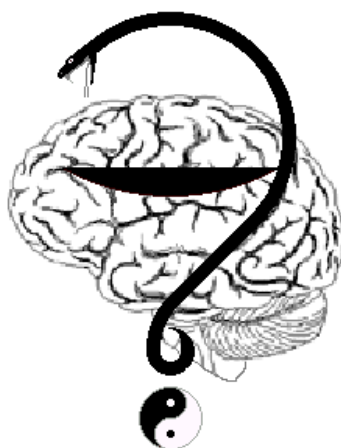


РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО ИМ. И.П. ПАВЛОВА
УРАН ИНСТИТУТ ВЫСШЕЙ НЕРВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И НЕЙРОФИЗИОЛОГИИ РАН
ГУ НИ ИНСТИТУТ НОРМАЛЬНОЙ ФИЗИОЛОГИИ ИМ. П.К. АНОХИНА РАМН
УРАН ИНСТИТУТ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ БИОФИЗИКИ РАН
ИНСТИТУТ МОЛЕКУЛЯРНОЙ БИОЛОГИИ И ГЕНЕТИКИ НАН УКРАИНЫ



Седьмой
международный междисциплинарный конгресс
**НЕЙРОНАУКА ДЛЯ МЕДИЦИНЫ И
ПСИХОЛОГИИ**

Школа
**МЕХАНИЗМЫ И ЭФФЕКТИВНЫЕ СПОСОБЫ КОРРЕКЦИИ
ПАТОЛОГИЧЕСКИХ СОСТОЯНИЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ**

Школа-семинар
ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ НЕЙРОИССЛЕДОВАНИЯ

Судак, Крым, Украина, 3-13 июня 2011 года

ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ КОМИТЕТ КОНГРЕССА

ПОЧЕТНЫЙ ПРЕДСЕДАТЕЛЬ

М.Г. Айрапетянц, академик МАН, Засл. деят. науки РФ (Россия)

ПРЕДСЕДАТЕЛЬ

Е.В. Лосева, д.б.н. (Россия)

ПРОГРАММНЫЙ НАУЧНЫЙ КОМИТЕТ

Э.Г. Акмаев, академик РАМН (Россия)	А.М. Иваницкий, чл.-корр. РАН (Россия)
К.В. Судаков, академик РАМН (Россия)	В.Г. Скребицкий, чл.-корр. РАН и РАМН (Россия)
П.М. Балабан, проф. (Россия)	Е.А. Умрюхин, чл.-корр. РАМН (Россия)
Е. Kobylansky, prof. (Israel)	В.М. Ковальзон, д.б.н. (Россия)
В.В. Шульговский, проф. (Россия)	Г.Р. Иваницкий, чл.-корр. РАН (Россия)
В.Н. Казаков, академик НАНУ (Украина)	В.Г. Пинелис, проф. (Россия)
С.И. Сороко, чл.-корр. РАН (Россия)	В.М. Кавсан, чл.-корр. НАНУ (Украина)
Ю.П. Герасименко, проф. (Россия, США)	А.В. Сидоренко, проф. (Беларусь)
Г.А. Куликов, проф. (Россия)	В.Л. Дунин-Барковский, проф. (Россия)
А.Ю. Егоров, проф. (Россия)	
М.А. Александрова, д.б.н. (Россия)	

РАБОЧИЙ ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ КОМИТЕТ

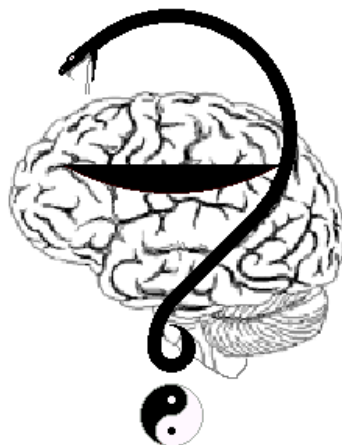
Елена Владимировна Лосева
Надежда Александровна Логинова
Владимир Викторович Гаврилов
Григорий Юрьевич Ватолин
Алина Александровна Крючкова

117485, Москва, ул. Бутлерова 5а,
ИВНД и НФ РАН; к.415
Тел.: (495) 3348219;
Факс: (499)7430056

E-mail: sudak2011@gmail.com
Web site: <http://brainres.ru>

Рабочие языки – русский и английский

**RUSSIAN ACADEMY OF SCIENCES
I.P. PAVLOV PHYSIOLOGICAL SOCIETY
INSTITUTE OF HIGHER NERVOUS ACTIVITY AND NEUROPHYSIOLOGY RAS
P.K. ANOKHIN INSTITUTE OF NORMAL PHYSIOLOGY, RAMS
INSTITUTE OF THEORETICAL AND EXPERIMENTAL BIOPHYSICS RAS
INSTITUTE OF MOLECULAR BIOLOGY AND GENETICS NAS OF UKRAINE**



**VII International interdisciplinary congress
NEUROSCIENCE FOR MEDICINE AND
PSYCHOLOGY**

School

**MECHANISMS AND EFFECTIVE MEANS OF NERVOUS SYSTEM'S
PATHOLOGICAL STATES CORRECTION**

**School-workshop
COMPUTATIONAL NEUROSCIENCE**

Sudak, Crimea, Ukraine, June 3-13, 2011

ORGANIZING COMMITTEE OF THE CONGRESS

HONORARY CHAIRMAN

M.G. Airapetyanz (Russia)

CHAIRMAN

E.V. Loseva (Russia)

PROGRAMM SCIENTIFIC COMMITTEE

I.G. Akmaev (Russia)	A.M. Ivanitsky (Russia)
K.V. Sudakov (Russia)	V.G. Skrebitskiy (Russia)
P.M. Balaban (Russia)	E.A. Umriukhin (Russia)
E. Kobyliansky (Israel)	G.R. Ivanitsky (Russia)
V.V. Shulgovsky (Russia)	V.G. Pinelis (Russia)
V.N. Kazakov (Ukraine)	V.M. Kavsan (Ukraine)
C.I. Soroko (Russia)	A.V. Sidorenko (Belarus)
G.A. Kulikov (Russia)	V.M. Kovalzon (Russia)
A.Y. Egorov (Russia)	Yu.P. Gerasimenko (Russia, USA)
M.A. Aleksandrova (Russia)	W.L. Dunin-Barkowski (Russia)

WORKING ORGANIZING COMMITTEE

**Dr. Elena Loseva, Dr. Nadezhda Loginova,
Dr. Vladimir Gavrilov, Grigory Vatolin, Alina Kruchkova**

**Institute of Higher Nervous Activity and Neurophysiology of RAS,
117485, Moscow, Butlerova Street, 5A, R.415
Tel.: +7(495) 334-8219, Fax: +7(499)7430056**

**E-mail: sudak2011@gmail.com
Web site: <http://brainres.ru>**

Working languages - Russian and English

ТЕМАТИКА

Школа

МЕХАНИЗМЫ И ЭФФЕКТИВНЫЕ СПОСОБЫ КОРРЕЦИИ ПАТОЛОГИЧЕСКИХ СОСТОЯНИЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ

Секции

1. Стрессы и неврозы: механизмы, профилактика и коррекция
2. Обучение, память и мышление
3. Психофизика сознания
4. Нейронные механизмы психической деятельности
5. Психические расстройства: механизмы и терапия
6. Интегративная деятельность нервной, иммунной и эндокринной систем
7. Нейрофизиология сенсорных систем
8. Нейрофизиология двигательной системы
9. Нейрорегуляция жизнедеятельности периферических органов
10. Межклеточные взаимодействия в нервной системе
11. Биологически-активные вещества – регуляторы функций нервной системы
12. Нанотехнологии для лечения заболеваний нервной системы
13. Нейротрансплантация в эксперименте и клинике
14. Экспериментальная и клиническая нейрофармакология
15. Воздействие физических факторов различной природы на нервную систему
16. Онтогенез нервной системы
17. Нейродегенеративные заболевания и опухоли мозга
18. Нейробиология сна-бодрствования

Школа-семинар

ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ НЕЙРОИССЛЕДОВАНИЯ (Организатор - В.Л. Дунин-Барковский)

TOPICS

School

MECHANISMS AND EFFECTIVE MEANS OF NERVOUS SYSTEM PATHOLOGICAL STATES CORRECTION

Sections

1. Stress and neurosis: mechanisms, prophylactic and correction
2. Learning, memory and thought
3. Psychophysics of consciousness
4. Neuronal mechanisms of psychical activity
5. Psychiatric disorders: mechanisms and therapy
6. Integrative activity of nervous, immune and endocrine systems
7. Neurophysiology of sensory systems
8. Neurophysiology of the motor system
9. Neuroregulation of peripheral organs
10. Cellular interactions in the nervous system
11. Role of biologically active substances in the nervous system
12. Nanotechnologies for nervous system diseases treatment
13. Neurotransplantation in clinics and experiments
14. Experimental and clinical neuropharmacology
15. Effects of various physical factors on the nervous system
16. Ontogenesis of the nervous system
17. Neurodegenerative diseases and cerebral tumor
18. Neurobiology of sleep-wakefulness

School-workshop

COMPUTATIONAL NEUROSCIENCE (moderator - prof. Witali L. Dunin-Barkowski)

НАУЧНАЯ ПРОГРАММА SCIENTIFIC PROGRAM

3-5 июня

3-5 June

Школа

МЕХАНИЗМЫ И ЭФФЕКТИВНЫЕ СПОСОБЫ КОРРЕКЦИИ ПАТОЛОГИЧЕСКИХ СОСТОЯНИЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ

School

MECHANISMS AND EFFECTIVE MEANS OF NERVOUS SYSTEM'S PATHOLOGICAL STATES CORRECTION

Айдаркин Е.К. НЕЙРОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ МЕХАНИЗМЫ ФОРМИРОВАНИЯ И КОРРЕКЦИИ
ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ЧЕЛОВЕКА-ОПЕРАТОРА
Aydarkin E.K. NEUROPHYSIOLOGICAL MECHANISMS TO FORM AND CORRECT HUMAN-OPERATOR'S
FUNCTIONAL STATE

Боброва Е.В. МОДУЛЬНОСТЬ СИСТЕМЫ ОРГАНИЗАЦИИ ДВИЖЕНИЙ ЧЕЛОВЕКА
Bobrova E.V. MODULARITY OF HUMAN MOVEMENT CONTROL SYSTEM

Герасименко Ю.П. НЕЙРОФАРМАКОЛОГИЧЕСКИЕ МЕХАНИЗМЫ РЕГУЛЯЦИИ ПОЗЫ И ЛОКОМОЦИИ
ПОСЛЕ ПОВРЕЖДЕНИЯ СПИННОГО МОЗГА
Gerasimenko Yu. P. NEUROPHARMACOLOGICAL MECHANISMS OF POSTURE AND LOCOMOTION
REGULATION AFTER SPINAL CORD INJURY

Егоров А.Ю. СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ТЕРАПИИ БОЛЕЗНЕЙ ЗАВИСИМОСТИ.
Egorov AY CURRENT APPROACHES TO THE TREATMENT OF ADDICTION DISORDERS

Журавин И.А. РОЛЬ УСЛОВИЙ ЭМБРИОНАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ В ФОРМИРОВАНИИ МОЛЕКУЛЯРНО-
КЛЕТОЧНЫХ МЕХАНИЗМОВ КОГНИТИВНЫХ ФУНКЦИЙ
Zhuravin I.A. ROLE OF THE CONDITIONS OF EMBRYONIC DEVELOPMENT IN FORMATION OF THE
MOLECULAR-CELLULAR MECHANISMS OF COGNITIVE FUNCTIONS

Зобов В.В., Петров К.А., Никиташина А.Д., Рогожин А.А., Никольский Е.Е., Резник В.С.
ТКАНЕСПЕЦИФИЧНЫЕ ИНГИБИТОРЫ АЦЕТИЛХОЛИНЭСТЕРАЗЫ И МИАСТЕНИЯ ГРАВИС
Zobov V.V., Petrov K.A., Nikitashina A.D., Rogozhin A.A., Nikolsky E.E., Reznik V.S. TISSUE-SPECIFIC
ACETYLCHOLINESTERASE INHIBITORS AND MYASTHENIA GRAVIS

Кичигина В.Ф., Шубина Л.В. ЭНДОГЕННЫЕ КАННАБИНОИДЫ И ИХ РОЛЬ В РЕГУЛЯЦИИ
ЭПИЛЕПТИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ
Kitchigina V.F., Shubina L.V. ENDOCANNABINOIDS AND THEIR ROLE IN REGULATION OF EPILEPTIC
ACTIVITY

Максимова Е.В., Архипов Б.А. КОРРЕКЦИОННАЯ РАБОТА С ДЕТЬМИ НА ОСНОВЕ ТЕОРИИ
ПОСТРОЕНИЯ ДВИЖЕНИЙ Н.А.БЕРНШТЕЙНА
Maximova E.V., Archipov B.A. CORRECTIVE EXERCISES FOR CHILDREN ON THE BASIS OF THE
MOVEMENT'S CONSTRUCTION THEORY OF N.A. BERNSTEIN

Мухамеджанов Э.К. ЭТОТ ЗАГАДОЧНЫЙ АЛКОГОЛЬ

Подольский И.Я., Гордон Р.Я., Макарова Е.Г. ФУЛЛЕРЕНА ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ТЕРАПИИ БОЛЕЗНИ
АЛЬЦГЕЙМЕРА
Podolski I.Y., Gordon R.Y., Makarova E.G. FULLERENES FOR DEVELOPMENT OF THERAPY OF ALZHEIMER'
DISEASE

Сороко С.И. НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АДАПТИВНОГО БИОУПРАВЛЕНИЯ В
ПСИХОФИЗИОЛОГИИ И МЕДИЦИНЕ

6 июня

6 June

Стрессы и неврозы: механизмы, профилактика и коррекция
Stress and neurosis: mechanisms, prophylactic and correction

Kobyliansky E., Новоселова Е.Г., Перцов С.С., Хаснулин В.И.

Авалиани Т.В., Быкова А.В., Ключева Н.Н., Цикунов С.Г. ПОСЛЕДСТВИЯ ВИТАЛЬНОГО СТРЕССА У САМОК КРЫС С РАЗЛИЧНОЙ МЕЖПОЛУШАРНОЙ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ АСИММЕТРИЕЙ МОЗГА

Avaliani T.V., Bykova A.V., Kljueva N.N., Tsikunov S.G. VITAL STRESS OUTCOME IN FEMALE RATS WITH DIFFERENT INTERHEMISPHERIC FUNCTIONAL BRAIN ASYMMETRY

Агаева Э.Н. ВЛИЯНИЕ ГИПОКИНЕЗИИ НА ПОВЕДЕНЧЕСКИЕ РЕАКЦИИ И ПРОЦЕССЫ ОБУЧЕНИЯ У КРЫС В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ИСХОДНОГО УРОВНЯ ЭМОЦИОНАЛЬНОЙ НАПРЯЖЕННОСТИ.

Agayeva E.N. THE IMPACT OF HYPOKINESIA ON BEHAVIORAL REACTIONS AND LEARNING PROCESSES IN RATS DEPENDING ON THE LEVEL OF EMOTIONAL BACKGROUND

Алейникова Т.В. ВОЗМОЖНОСТИ ПСИХОКОРРЕКЦИИ ПРИ ПЕРЕЖИВАНИИ СТРЕССА ЛЮДЬМИ РАЗНОЙ ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКОЙ ТИПОЛОГИИ.

Aleynikova T.V. PSYCHOCORRECTION OPPORTUNITIES OF EXPERIENCING STRESS BY PEOPLE OF DIFFERENT PSYCHOPHYSIOLOGICAL TYPOLOGY

Алексеева М.В., Вернон Д., Виноградова М.С. Кондратенко А.В., Муравлева К.Б., Базанова О.М. ВЛИЯНИЕ АЛЬФА-ЭЭГ БИОУПРАВЛЕНИЯ НА ВЫПОЛНЕНИЕ ДВИЖЕНИЯ ПАЛЬЦАМИ (тезисы не представлены)

Alexeeva M.V., Vernon D., Kondratenko A.V., Muravleva K.B., Bazanova O.M. ALPHA EEG BIOFEEDBACK IMPACT ON THE FINGERS MOVEMENT PERFORMANCE

Алтынова Н.В., Панихина А.В., Кузьмина Н.А. ПРИМЕНЕНИЕ БИОГЕННОГО СОЕДИНЕНИЯ «СЕЛЕНЕС+» В ПЕРИОД АДАПТАЦИИ СТУДЕНТОК К УЧЕБНЫМ НАГРУЗКАМ В ВУЗЕ.

Altynova N.V., Panihina A.V., Kuzmina N.A. APPLICATION OF BIOGENIC COMPOUNDS "SELENES + " IN A PERIOD OF ADAPTATION OF FEMALE STUDENTS TO THE TEACHING LOAD AT THE UNIVERSITY.

Араджян Г.М., Саркисян Р.Ш., Мушегян Г.Х. РОЛЬ СЕРОТОНИНЕРГИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ МОЗГА В ПРОЦЕССАХ ФОРМИРОВАНИЯ АКУСТИЧЕСКОГО СТРЕССА.

Arajyan G.M., Sargsyan R. Sh., Musheghyan G. Kh. ROLE OF THE SEROTONERGIC SYSTEM OF BRAIN IN THE FORMATION PROCESS OF ACOUSTIC STRESS

Багирова Ф.М. ИЗУЧЕНИЕ ОБЩЕЙ ТРЕВОЖНОСТИ ДОЛГОЖИТЕЛЕЙ АПШЕРОНСКОГО ПОЛУОСТРОВА.

Bagirova F.M. THE STUDY OF GENERAL ANXIETY OF LONG-LIVERS OF ABSHERON PENINSULA.

Баранова К.А. УЧАСТИЕ ТРАНСКРИПЦИОННЫХ ФАКТОРОВ В АНТИДЕПРЕССИВНЫХ ЭФФЕКТАХ ГИПОКСИЧЕСКОГО ПРЕКОНДИЦИОНИРОВАНИЯ.

Baranova K.A. INVOLVEMENT OF TRANSCRIPTION FACTORS IN THE ANTIDEPRESSANT EFFECTS OF HYPOXIC PRECONDITIONING

Баранова Т.И., Чилигина Ю.А., Митрофанова А.В., Павлова Л.П., Берлов Д.Н., Январева И.Н. ЭВОЛЮЦИОННО ДЕТЕРМИНИРОВАННАЯ НЕИНВАЗИВНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ДИАГНОСТИКИ, КОРРЕКЦИИ И ПРОФИЛАКТИКИ ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ЧЕЛОВЕКА.

Baranova T.I., Chiligina Y.A., Mitrophanova A.V., Pavlova L.P., Berlov D.N., Yanvareva I.N. UNINVASIVE EVOLUTIONARILY DETERMINATED TECHNOLOGY FOR DIAGNOSTICS, CORRECTION AND И PROPHYLAXIS OF HUMAN PSYCHOPHYSIOLOGICAL STATE

Баянова А.Е. ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ И УРОВЕНЬ ТРЕВОЖНОСТИ У МУЖЧИН С ДИАГНОСТИРОВАННОЙ ПАТОЛОГИЕЙ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ, ПРОЖИВАЮЩИХ В Г. ТЮМЕНИ И ПРИГОРОДЕ.

Bayanova A. E. PSYCHOPHYSIOLOGICAL FEATURES AND THE LEVEL OF MEN'S UNEASINESS WITH THE DIAGNOSED PATHOLOGY OF THE CARDIOVASCULAR SYSTEM, LIVING IN TYUMEN AND SUBURBS

Бебякова Н.А., Левицкий С.Н., Шабалина И.А. ЭНДОТЕЛИАЛЬНЫЕ МЕХАНИЗМЫ КОРРЕКЦИИ СТРЕССОБУСЛОВЛЕННОГО ИЗМЕНЕНИЯ СОСУДИСТОГО ТОНУСА. ГОУ ВПО

Bebyakova N.A., Levitsky S.N., Shabalina I.A. ENDOTHELIAL MECHANISMS OF CORRECTION OF VASCULAR TONE STRESS-RELATED CHANGES

Бильченко М.Н., Лими́на Т.А., Конопля́нко В.Ю., Лукашевич А.О., Калиниченко Л.С., Коплик Е.В. ДИНАМИКА ВОССТАНОВЛЕНИЯ СЕРДЕЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ У КРЫС С РАЗНЫМИ ПОВЕДЕНЧЕСКИМИ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ ПОСЛЕ ОСТРОЙ СТРЕССОРНОЙ НАГРУЗКИ

Biil'chenko M.N., Limina T.A., Konoplyanko V.Yu., Lukashevich A.O., Kalinichenko L.S., Koplík E.V. RECOVERY HEART FUNCTION AFTER STRESS EXPOSURE IN RATS WITH VARIOUS BEHAVIORAL CHARACTERISTICS

Волков А.И., Савинцева А.А., Шабанов Г.А., Рыбченко А.А., Максимов А.Л., Шабанова Н.Г. ОПРЕДЕЛЕНИЕ УРОВНЯ ОБЩЕЙ НЕСПЕЦИФИЧЕСКОЙ АКТИВАЦИИ ОРГАНИЗМА ЧЕЛОВЕКА НА ОСНОВЕ ИЗУЧЕНИЯ РИТМИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ ГОЛОВНОГО МОЗГА.

Volkov A., Savintseva A., Shabanov G., Rybchenko A., Maksimov A., Shabanova N. DETERMINATION OF THE LEVEL OF THE GENERAL NONSPECIFIC ACTIVATION OF THE HUMAN ORGANISM BASED ON A STUDY OF THE BRAIN RHYTHMICAL ACTIVITY

Гордеев С.А., Ковров Г.В., Посохов С.И., Кате́нко С.В., Дьяконова Н.А. КЛИНИКО-ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СИНДРОМА ВЕГЕТАТИВНОЙ ДИСТОНИИ У ПАЦИЕНТОВ С НЕВРАСТЕНИЕЙ И ГЕНЕРАЛИЗОВАННЫМ ТРЕВОЖНЫМ РАССТРОЙСТВОМ.

Gordeev S.A., Kovrov G.V., Posokhov S.I., Katenko S.V., Dyakonova N.A. CLINICAL AND PSYCHO-PHYSIOLOGICAL FEATURES OF AUTONOMIC DYSFUNCTION IN THE PATIENTS WITH NEURASTHENIA AND GENERALIZED ANXIETY DISORDER

Грефнер Н.М., Громова Л.В., Снигиревская Е.С., Комиссарчик Я.Ю. ВСАСЫВАНИЕ ГЛЮКОЗЫ И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ МЕМБРАННЫХ ТРАНСПОРТЕРОВ ГЛЮКОЗЫ В ТОНКОЙ КИШКЕ КРЫС В ХРОНИЧЕСКИХ ОПЫТАХ ПРИ СТРЕССЕ.
Grefner N.M., Gromova L.V., Snigirevskaya E.S. Komissarchik Ya.Yu. GLUCOSE ABSORPTION AND DISTRIBUTION OF MEMBRANE TRANSPORTERS OF GLUCOSE IN THE RAT SMALL INTESTINE IN CHRONIC EXPERIMENTS UNDER STRESS

Гришин О.В., Гришин В.Г. НЕЙРО-РЕСПИРАТОРНОЕ БИОУПРАВЛЕНИЕ В КЛИНИКЕ ПСИХОСОМАТИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЙ.
Grishin O.O., Grishin V.G. NEURO-RESPIRATORY BIOFEEDBACK FOR TREATMENT PSYCHOSOMATIC DISEASES

Громова Л.В., Дмитриева Ю.В., Груздков А.А. МЕМБРАННОЕ ПИЩЕВАРЕНИЕ У КРЫС ПРИ СТРЕССЕ. ЭФФЕКТ ГОЛОДАНИЯ. Институт физиологии им. И.П. Павлова РАН, Санкт-Петербург, Россия
Gromova L.V., Dmitrieva Y.V., Gruzdkov A.A. MEMBRANE DIGESTION IN RATS UNDER STRESS. EFFECT OF FASTING

Громова Л.В., Алексеева А.С., Дмитриева Ю.В., Багаева Т.Р., Груздков А.А. ВЛИЯНИЕ ДЕКСАМЕТАЗОНА, ИМИТИРУЮЩЕГО ДЕЙСТВИЕ СТРЕССА, НА МЕМБРАННОЕ ПИЩЕВАРЕНИЕ У КРЫС.
Gromova L.V., Alekseeva A.S., Dmitrieva Y.V., Baqaeva T.R., Gruzdkov A.A. EFFECT OF DEXAMETHASONE, WHICH IMITATES THE ACTIONS OF STRESS, ON THE MEMBRANE DIGESTION IN RATS

Губарева Л.И., Ермоленко Г.В., Кравцова Л.В., Горяинова Г.А. ДИНАМИКА СТРЕССОУСТОЙЧИВОСТИ И ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ЦЕНТРАЛЬНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ У УЧИТЕЛЕЙ ШКОЛ
Gubareva L.I., Ermolenko G.V., Kravtsova L.V., Goriainova G.A. CHANGES OF STRESSABILITY AND FUNCTIONAL CONDITION OF CENTRAL NERVOUS SYSTEM OF SCHOOL TEACHERS

Губарева Л.И., Ахвердова О.А., Попова С.П. КОРРЕКЦИЯ ПСИХОСОМАТИЧЕСКОГО ЗДОРОВЬЯ ПОДРОСТКОВ 12-13 ЛЕТ, ПРОЖИВАЮЩИХ В УСЛОВИЯХ ХИМИЧЕСКОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ СРЕДЫ И ОТЦОВСКОЙ ДЕПРИВАЦИИ
Gubareva L.I., Achverdova O.A., Popova S.P. PSYCHOSOMATIC HEALTH OF TEENAGERS OF 12-13 YEARS OLD LIVING IN CONDITIONS OF CHEMICAL POLLUTION AND PATERNAL DEPRIVATION

Докукина Т.В., Мисюк Н.Н., Минзер М.Ф. КОГЕРЕНТНОСТЬ ЭЭГ У БОЛЬНЫХ С НЕВРОТИЧЕСКОЙ СИМПТОМАТИКОЙ.
Dokukina T., Misyuk N., Minzer M. EEG COHERENCE IN PATIENTS WITH NEUROTIC SYMPTOMATOLOGY

Зайнуллина А.Г., Ахмерова И.Ю., Валинуров Р.Г., Хуснутдинова Э.К. ИЗУЧЕНИЕ МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКИХ ОСНОВ НЕЙРОБИОЛОГИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ СУИЦИДАЛЬНОГО ПОВЕДЕНИЯ
Zainullina A., Akhmerova I., Valinurov R., Khusnutdinova E. MOLECULAR AND GENETIC BASIS OF NEUROBIOLOGICAL MODEL OF SUICIDAL BEHAVIOUR
Зуева Н.Г., Федоткина И.В., Святогор И.А., Авдющенко С.А. ЗАВИСИМОСТЬ ВЫБОРА СТРАТЕГИИ ПОВЕДЕНИЯ В СТРЕССОВОЙ СИТУАЦИИ ОТ ОСОБЕННОСТЕЙ ЭЭГ.
Zueva N.G., Fedotkina I.V., Svyatogor I.A., Avdushenko S.A. THE CORRELATION BETWEEN THE CHOICE OF BEHAVIOR STRATEGY UNDER STRESS AND EEG CHARACTERISTICS

Иванникова Н.О., Сергеева С.П. ЭМОЦИОНАЛЬНЫЙ СТРЕСС И МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ ТИМУСА ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОМ ГЕМОРАГИЧЕСКОМ ИНСУЛЬТЕ У КРЫС.
Ivannikova N.O., Sergeeva S.P. STRESS-RESISTANCE AND MORFOFUNKTIONAL CHANGES OF THYMUS IN EXPERIMENTAL HEMORRHAGIC STROKE AT RATS

Иванова Е.А., Коплик Е.В. ДИНАМИКА МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ИЗМЕНЕНИЙ В БРЫЖЕЕЧНЫХ ЛИМФАТИЧЕСКИХ УЗЛАХ У КРЫС С РАЗЛИЧНОЙ ПРОГНОСТИЧЕСКОЙ УСТОЙЧИВОСТЬЮ К СТРЕССУ
Ivanova EA, Koplik E.V. THE DYNAMICS OF MORPHOFUNCTIONAL CHANGES IN THE MESENTERIC LYMPHNODES OF RATS WITH VARIOUS PROGNOSTIC STRESS RESISTANCE

Калиниченко Л.С., Перцов С.С., Коплик Е.В. СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ПРО- И ПРОТИВОВОСПАЛИТЕЛЬНЫХ ЦИТОКИНОВ НА ПЕРЕКИСНОЕ ОКИСЛЕНИЕ ЛИПИДОВ В ГОЛОВНОМ МОЗГЕ КРЫС С РАЗНОЙ УСТОЙЧИВОСТЬЮ К ЭМОЦИОНАЛЬНОМУ СТРЕССУ.
Kalinichenko L.S., Pertsov S.S., Koplik E.V. A COMPARATIVE STUDY OF THE EFFECTS OF PRO- AND ANTI-INFLAMMATORY CYTOKINES ON LIPID PEROXIDATION IN THE BRAIN OF RATS WITH VARIOUS RESISTANCE TO EMOTIONAL STRESS

Калихман Л., Коростишевский М., Бацевич В., Кобылянский Е. ОСТЕОАРТРОЗ В ПОПУЛЯЦИЯХ ДОЛГОЖИТЕЛЕЙ
Kalichman L., Korostishevsky M., Batsevich V., Kobyliansky E. OSTEOARTHRITIS IN LONGEVITY POPULATIONS

Конорова И.Л. СВЯЗЬ ПОЯВЛЕНИЯ МЕЖПОЛУШАРНОЙ АСИММЕТРИИ МОЗГОВОГО КРОВОТОКА ПРИ ЭМОЦИОНАЛЬНО-СТРЕССОРНЫХ НАГРУЗКАХ С ИЗМЕНЕНИЕМ СВОЙСТВ ПЛАЗМЕННОЙ ДНК У КРЫС
Konorova I.L. RELATION BETWEEN THE INTERHEMISPHERIC ASYMMETRY OF CEREBRAL BLOOD FLOW, SHOWN AT EMOTIONAL STRESS, AND ALTERATIONS IN PROPERTIES OF PLASMA DNA IN RATS

Коплик Е.В., Иванникова Н.О. КОМПЕНСАТОРНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ КОРЫ ГОЛОВНОГО МОЗГА ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОМ ГЕМОРАГИЧЕСКОМ ИНСУЛЬТЕ У КРЫС С РАЗЛИЧНОЙ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬЮ К ЭМОЦИОНАЛЬНОМУ СТРЕССУ
Koplik E.V., Ivannikova N.O. COMPENSATORY OPPORTUNITIES OF CEREBRAL CORTEX AT EXPERIMENTAL HEMORRAGE INSULT IN RATS WITH DIFFERENT RESISTANCE TO EMOTIONAL STRESS

Копылова Г.Н., Умарова Б.А., Эдеева С.Е., Бондаренко Н.С., Смирнова Е.А., Гусева А.А. ПЕПТИДНАЯ КОРРЕКЦИЯ ПОСТСТРЕССОРНЫХ НАРУШЕНИЙ
Kopylova G.N., Umarova B.A., Edeeva S.E., Bondarenko N., Smirnova E.A., Guseva A.A. THE PEPTIDE CORRECTION OF STRESS-INDUCED DISORDERS

Лавров О.В., Пятин В.Ф., Сергеева М.С. ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СТУДЕНТОВ С НИЗКОЙ СТРЕССОУСТОЙЧИВОСТЬЮ

Lavrov O.V., Pyatin V.F., Sergeeva M.S. PSYCHOPHYSIOLOGICAL PECULIARITIES OF STUDENTS WITH LOW STRESS STABILITY

Логвиненко Н.С. АЛЬДОСТЕРОН И ГИПООСМОТИЧЕСКИЙ СТРЕСС

Logvinenko N.S. ALDOSTERONE AND HYPOOSMOTIC STRESS

Лосева Е.В., Князева С.И., Логинова Н.А., Шипилов И.А., Наркевич В.Б., Шаповал И.М., Мезенцева М.В. ХРОНИЧЕСКАЯ СКУЧЕННОСТЬ У КРЫС: ПОВЕДЕНЧЕСКИЕ, НЕЙРОХИМИЧЕСКИЕ И ИММУНОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

Loseva E.V., Knyazeva S.I., Loginova N.A., Shipilov I.A., Narkevich V.B., Shapoval I.M., Mezentseva M.V. CHRONIC OVERCROWDING IN RATS: BEHAVIORAL, NEUROCHEMICAL AND IMMUNOLOGICAL SIGNS

Мазуренко Я.А. ВЗАИМОСВЯЗЬ НЕРВНО-ПСИХИЧЕСКОЙ УСТОЙЧИВОСТИ И УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ СОЦИАЛЬНЫХ ЭМОЦИЙ (ЭМПАТИИ)

Mazurenko Ya.A. RELATIONSHIP BETWEEN NEUROPSYCHIC STABILITY AND LEVEL OF SOCIAL EMOTIONS (EMPATHY) DEVELOPMENT

Микаелян Р.Н., Аветисян Э.А., Петросян А.А. ИССЛЕДОВАНИЕ УРОВНЯ ЗДОРОВЬЯ И МЕХАНИЗМОВ АДАПТАЦИИ ОРГАНИЗМА

Mikaelyan R. N, Avetisjan Э.А, Petrosjan A.A. RESEARCH OF LEVEL OF HEALTH AND ORGANISM ADAPTATION MECHANISMS

Мяджиди М.Б., Исмаилова Х.Ю. ВЛИЯНИЕ ФЛОУКСЕТИНА НА ХАРАКТЕР ТРЕВОЖНОГО ПОВЕДЕНИЯ У КРЫС, СЕЛЕКТИРОВАННЫХ ПО ИНДИВИДУАЛЬНОЙ РЕАКТИВНОСТИ К СТРЕССОВЫМ ВОЗДЕЙСТВИЯМ И РАЗНОМУ УРОВНЮ МОНОАМИНОВ МОЗГА

Majidi M.B., Ismailova Kh.Yu. IMPACT OF FLUOXETIN ON CHARACTER OF ANXIOUS BEHAVIOR IN THE RATS SELECTED ON INDIVIDUAL REACTIVITY TO STRESSFUL EFFECTS AND DIFFERENT LEVELS OF BRAIN MONOAMINES

Некрасов В.В., Ергазина Г.К., Синайский М.М., Курочкина Е.В. КОНЦЕПЦИЯ ПРОГНОЗА ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ОРГАНИЗМА, ЕЕ ВОЗМОЖНОСТИ В УПРАВЛЕНИИ СТРЕССОМ ПЕРЕГРУЗКИ И В СНИЖЕНИИ ТРАВМ У ЮНОГО СПОРТСМЕНА В ПЕРИОД ТРЕНИРОВОЧНО-СОРЕВНОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА.

Nekrasov V.V., Ergazina G.K., Sinaiskii M.M., Kurochkina E.V. HUMAN ENERGY POTENTIAL DETERMINATION METHOD (NEPD) AND ITS FEASIBILITY IN DEVELOPING JUVENILE ATHLETES STAMINA UNDER CONDITIONS OF STRAIN DUE TO EXCESSIVE TRAINING OR COMPETITIONS AND ITS APPLICABILITY TO REDUCE AN INJURY RATE

Никенина Е.В., Абрамова А.Ю., Умрюхин А.Е. ИЗМЕНЕНИЕ НОЦИЦЕПТИВНЫХ ПОРОГОВ У КРЫС С РАЗЛИЧНОЙ ПРОГНОСТИЧЕСКОЙ УСТОЙЧИВОСТЬЮ К СТРЕССОРНОЙ НАГРУЗКЕ ПОСЛЕ ИММУНИЗАЦИИ БСА И ПАФ

Nikenina E.V., Abramova A.Yu., Umryukhin A.E. THE CHANGES OF NOCICEPTIVE THRESHOLD AFTER IMMUNISATION BSA END PAF IN ACTIVE AND PASSIVE RATS

Новоселова Е.Г. КОРРЕКЦИЯ И ПРОФИЛАКТИКА ТОКСИЧЕСКОГО СТРЕССА ИНГИБИТОРАМИ АКТИВНОСТИ РЕЦЕПТОРА TLR4

Novoselova E.G. CORRECTION AND PRECAUTIONS OF TOXIC STRESS BY INHIBITORS OF TLR4 RECEPTOR

Новоселова Т.В. ПРОТИВОВОСПАЛИТЕЛЬНЫЙ ЭФФЕКТ ГЕЛДАНАМИЦИНА ПРИ ТОКСИЧЕСКОМ СТРЕССЕ У МЫШЕЙ

Novoselova T.V. ANTI-INFLAMMATORY EFFECT OF GELDANAMYCIN IN MURINE TOXIC STRESS

Парин С.Б., Коган П.И. ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ И ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ВЕТЕРАНОВ БОЕВЫХ ДЕЙСТВИЙ

Parin S.B., Kogan P.I. PSYCHOLOGICAL AND PSYCHOPHYSIOLOGICAL FEATURES OF COMBAT VETERANS

Перепелкина О.В., Голибродо В.А., Лиль И.Г., Маркина Н.В., Полетаева И.И. ИЗМЕНЕНИЕ УРОВНЯ ТРЕВОЖНОСТИ И СТРЕСС-РЕАКТИВНОСТИ В СЛУЧАЕ ПРОВЕДЕНИЯ СЕЛЕКЦИИ НА МОРФОЛОГИЧЕСКИЙ ИЛИ НА КОГНИТИВНЫЙ ПРИЗНАК

Perepelkina O.V., Golibrodov V.A., Lilp I.G., Poletaeva I.I. MOUSE SELECTIONS FOR MORPHOLOGICAL AND COGNITIVE TRAITS. CORRELATED CHANGES IN ANXIETY AND STRESS REACTIVITY

Перцов С.С., Коплик Е.В., Сахаров Д.С. УЛЬТРАЗВУКОВАЯ ВОКАЛИЗАЦИЯ КРЫС В РАЗНЫХ ЭМОЦИОНАЛЬНЫХ СОСТОЯНИЯХ

Pertsov S.S., Koplík E.V., Sakharov D.S. ULTRASONIC VOCALIZATION OF RATS IN VARIOUS EMOTIONAL STATES

Петров Г.А., Аксенова А.В., Зенина О.Ю. НЕСПЕЦИФИЧЕСКАЯ МЕТАБОЛИЧЕСКАЯ КОРРЕКЦИЯ ПСИХОЭМОЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ И ЭФФЕКТИВНОСТИ УМСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Petrov G.A., Aksenova A.V., Zenina O.Yu. NONSPECIFIC METABOLIC CORRECTION OF PSYCHOEMOTIONAL STATE AND THE EFFICIENCY OF MENTAL ACTIVITY

Ревина Н.Е., Кособуцкая О.В. ВСР В НЕЙРОДИНАМИКЕ КОНФЛИКТ-ИНДУЦИРОВАННЫХ МОТИВАЦИЙ У ЛИЦ НА РАЗЛИЧНЫХ СТАДИЯХ ЭМОЦИОНАЛЬНОГО ВЫГОРАНИЯ

Рогожина Н.В., Рамендик Д.М., Чернышев Б.В., Чернышева Е.Г., Наумова А.А., Марушкина А.В. САМОРЕГУЛЯЦИЯ СОСТОЯНИЯ С ПОМОЩЬЮ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ОБРАТНОЙ СВЯЗИ У ЛЮДЕЙ С РАЗНЫМИ ТИПАМИ ТЕМПЕРАМЕНТА

Rogozhina N.V., Ramendik D.M., Chernyshev B.V., Chernysheva E.G., Naumova A.A., Marushkina A.V. SELF-REGULATION WITH USE OF BIOLOGICAL FEEDBACK AMONG PEOPLE WITH DIFFERENT TEMPERAMENTS

Сазонов В.Ф., Муравьева М.С., Белова О.А. УМЕНЬШЕНИЕ ЧАСТОТЫ ВСТРЕЧАЕМОСТИ ПРАВОПОЛУШАРНОГО ДОМИНИРОВАНИЯ В УСЛОВИЯХ СОЦИАЛЬНОГО СТРЕССА У ДЕТЕЙ-ОТКАЗНИКОВ ШКОЛЫ-ИНТЕРНАТА.

Sazonov V.F., Muravyova M.S., Belova O.A. LOWERING RATE OF RIGHT HEMISPHERE DOMINANCE IN CONDITIONS OF SOCIAL STRESS IN ABANDONED CHILDREN OF BOARDING SCHOOLS

Саркисян Р.Ш., Карамян Г.Г., Саркисов Г.Т., Варданян В.Т., Никогосян А.Г., Манукян А.М., Саркисян В.Р., Акопян Н.Э., Карапетян Л.М. ДИСТАНЦИОННАЯ ОЦЕНКА ИНТЕГРАТИВНОГО СОСТОЯНИЯ ОРГАНИЗМА
Sargsyan R.Sh., Karamyanyan G.G., Sarkisov G.T., Vardanyan V.T., Nikoghosyan A.H., Manukyan A.M., Sargsyan V.R., Hakopyan N.E., Karapetyan L.M. DISTANT EVALUATION OF ORGANISM'S INTEGRATIVE STATE

Свидан Н.М. ПРИМЕНЕНИЕ СЕМИОТИЧЕСКОГО МЕТОДА В ПРОФИЛАКТИКЕ СТРЕССА
Svidan N.M. APPLICATION OF SEMIOTIC METHOD IN THE PREVENTION OF STRESS

Смирнова Т.Ю., Спивак Д.Л., Захарчук А.Г., Спивак Д.Л. ГЕНЕТИЧЕСКИЕ МЕХАНИЗМЫ, ЗАДЕЙСТВОВАВШИЕ В ОБЕСПЕЧЕНИИ КОГНИТИВНЫХ АСПЕКТОВ ДОЛГОЛЕТИЯ
Smirnova T.Yu., Spivak D.L., Zakharchuk A.G., Spivak I.M. GENETIC MECHANISMS RELATED TO COGNITIVE ASPECTS OF ACTIVE LONGEVITY

Сороко С.И. СИСТЕМНЫЕ РЕАКЦИИ ОРГАНИЗМА ЧЕЛОВЕКА НА ОСТРУЮ ГИПОКСИЮ
Soroko S.I. HUMAN SYSTEMIC REACTIONS TO ACUTE HYPOXIA

Тембай Т.В. ВЛИЯНИЕ УРОВНЯ ТРЕВОЖНОСТИ НА ОВАРИАЛЬНО-МЕНСТРУАЛЬНЫЙ ЦИКЛ СТУДЕНТОК
Tembay T. V. INFLUENCE OF UNEASINESS LEVEL ON MENSTRUAL CYCLE OF GIRL STUDENTS

Трунова М.С., Рамендик Д.М., Чернышева Е.Г., Шитов А.В., Безсонова В.Е., Зинченко В.П. ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНОЙ СТЕПЕНИ ЭМОЦИОНАЛЬНОСТИ ЛЮДЕЙ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ САМОРЕГУЛЯЦИИ СОСТОЯНИЙ С ПОМОЩЬЮ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ОБРАТНОЙ СВЯЗИ
Trunova M.S., Ramendik D.M., Chernysheva E.G., Shitov A.V., Bezsonova V.E., Zinchenko V. P. INFLUENCE OF DIFFERENT DEGREES OF EMOTIONALITY ON EFFECTIVENESS OF SELF-REGULATION WITH THE USE OF BIOLOGICAL FEEDBACK

Умрюхин П.Е., Григорчук О.С., Брагина М.Н. ВЛИЯНИЕ ПЕПТИДА ДЕЛЬТА-СНА НА ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ НЕЙРОНОВ ГОЛОВНОГО МОЗГА К ИНТЕРЛЕЙКИНУ-1 ПРИ СТРЕССОРНЫХ НАГРУЗКАХ
Umriukhin P.E., Grigorchuk O.S., Bragina M.N. DELTA-SLEEP INDUCING PEPTIDE AND BRAIN NEURONS SENSITIVITY TO INTERLEUKINE-1 AFTER STRESS EXPOSURE

Феоктистова С.В. ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАМЕНТА НА ОСОБЕННОСТИ ПЕРЕЖИВАНИЯ СТРЕССА ВЗРОСЛЫМИ ЛЮДЬМИ В ТРУДОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Хаснулин В.И., Хаснулина А.В. СЕВЕРНЫЙ СТРЕСС, АСИММЕТРИИ МОЗГА И ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА
Hasnulin V.I., Hasnulina A.V. NORTHERN STRESS, FUNCTIONAL ASYMMETRY OF INTERHEMISPHERIC RECIPROCALITY AND HUMAN HEALTH

Хитров А.А., Губарева Л.И., Сафаралиева Е.В., Нездайминова Е.А., Гутко Т.Н. ПОКАЗАТЕЛИ ПСИХОМОТОРНОЙ РЕАКЦИИ У УЧАЩИХСЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ И КАДЕТСКИХ ШКОЛ
Hitrov A.A., Gubareva L.I., Safaralievna E.V., Nezdaiymynova E.A., Gutko T.N. PARAMETERS OF SENCE-MOTOR REACTION OF GENERAL EDUCATIONAL AND CADET SCHOOL PUPILS

Чораян О.Г., Чораян И.О. СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ МЕЖПОЛОВЫХ РАЗЛИЧИЙ В СТРЕССУСТОЙЧИВОСТИ ОРГАНИЗМА
Chorayan O.G., Chorayan I.O. COMPARATIVE ANALYSIS OF GENDER DIFFERENCES IN STRESS-RESISTANCE OF AN ORGANISM

Широларов И.В., Пятин В.Ф., Лавров О.В. ИММУННЫЙ ОТВЕТ ПРИ ЭКЗАМЕНАЦИОННОМ СТРЕССЕ
Shirolapov I.V., Pyatin V.F., Lavrov O.V. IMMUNE RESPONSES TO EXAMINATION STRESS

Щеглова Н.В., Константинов К.В., Мирошников Д. Б., Клименко В.М. ОЦЕНКА ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННЫХ ОТНОШЕНИЙ ЭЭГ ПАЦИЕНТОВ С АСТЕНИЧЕСКИМ СИНДРОМОМ В ПРОЦЕДУРАХ БИОАКУСТИЧЕСКОЙ КОРРЕКЦИИ
Shchedlova N.V., Konstantinov K.V., Miroshnikov D.B., Klimenko V.M. EVALUATION OF SPACE-TIME RELATIONS EEG IN PATIENTS WITH ASTHENIC SYNDROME IN BIOACOUSTIC CORRECTION PROCEDURES

6 июня

6 June

**Обучение, память и мышление
Learning, memory and thought**

Dimpfel W., Гаврилов В.В., Талалаева Г.В.

Dimpfel W. ENZEPHALOGLYPHS: MAPS OF FOURIER TRANSFORMED ELECTRIC BRAIN ACTIVITY DURING COGNITION AND EMOTION

Айдаркин Е.К. НЕЙРОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ МЕХАНИЗМЫ ФОРМИРОВАНИЯ И РЕАЛИЗАЦИИ ДИНАМИЧЕСКИХ СТЕРЕОТИПОВ РАЗЛИЧНЫХ УРОВНЕЙ СЛОЖНОСТИ
Aydarkin E. NEUROPHYSIOLOGICAL MECHANISMS TO FORM AND REALIZE DYNAMIC STEREOTYPES OF DIFFERENT LEVELS OF COMPLEXITY

Багирова Р.М. ИЗМЕНЕНИЕ ПИТЬЕВОГО УСЛОВНО-РЕФЛЕКТОРНОГО НАВЫКА ПРИ ВОЗДЕЙСТВИЯХ НА РЕТИКУЛЯРНУЮ ФОРМАЦИЮ
Bagirova R.M. CHANGES IN CONDITIONED DRINKING BEHAVIOUR UNDER THE INFLUENCE IN RETICULAR FORMATION

Белоусова Н.А. ОСОБЕННОСТИ СЕНСОМОТОРНЫХ РЕАКЦИЙ У ПОДРОСТКОВ, СТРАДАЮЩИХ СКОЛИОЗОМ НА НАЧАЛЬНЫХ ЭТАПАХ ДЕФОРМАЦИИ
Belousova N.A. FEATURES VISUALLY-MOTOR REACTIONS AT THE TEENAGERS, SUFFERING THE SCOLIOSIS AT THE DEFORMATION INITIAL STAGES

Бережной Д.С., Никольская К.А. К ВОПРОСУ О ФИКСАЦИИ ПРОСТРАНСТВЕННОЙ ИНФОРМАЦИИ
Berezhnoy D.S., Nikolskaya K.A. ON THE QUESTION OF INFORMATION MEMORY FIXATION

Божикин С.В., Полонский Ю.З., Суворов Н.Б. ЭЛЕКТРОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ КОРРЕЛЯТЫ РЕАЛЬНОЙ
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЧЕЛОВЕКА
Bozhokin S.V., Polonsky Yu.Z., Suvorov N.B. ELECTROPHYSIOLOGICAL CORRELATES OF THE REAL INTELLECTUAL
HUMAN ACTIVITY

Бойцова Ю.А., Старченко М.Г. ОСОБЕННОСТИ ДИНАМИКИ СПЕКТРАЛЬНОЙ МОЩНОСТИ ЭЭГ В ГРУППАХ
ИСПЫТУЕМЫХ С РАЗНЫМ УРОВНЕМ РАЗВИТИЯ СПОСОБНОСТЕЙ К СИНЕСТЕЗИИ ВО ВРЕМЯ ВЫПОЛНЕНИЯ
ТВОРЧЕСКИХ ЗАДАНИЙ
Boytsova J.A., Starchenko M.G. EEG SPECTRAL POWER CHANGES DURING CREATIVE TASKS PERFORMANCE IN
GROUPS WITH DIFFERENT LEVEL OF SYNESTHESIA DEVELOPMENT

Бойцова Ю.А., Данько С.Г., Грачева Л.В., Соловьева М.Л. ИССЛЕДОВАНИЕ МОЗГОВЫХ МЕХАНИЗМОВ
ВЗАИМООТНОШЕНИЙ ЭМОЦИЙ, ПАМЯТИ И ВООБРАЖЕНИЯ ВО ВРЕМЯ ЧТЕНИЯ ТЕКСТОВ ПО МЕТОДУ РЕЧЕВОЙ
РЕГУЛЯЦИИ: АНАЛИЗ ПРОСТРАНСТВЕННОЙ СИНХРОНИЗАЦИИ ЭЭГ
Boytsova J., Danko S., Gratcheva L., Solovjeva M. INVESTIGATION OF BRAIN MECHANISMS OF INTERRELATIONS
BETWEEN EMOTIONS, MEMORY AND IMAGINATION DURING READING OF TEXTS BY A METHOD OF SELF-
REGULATIVE UTTERANCE: EEG COHERENCE STUDY

Бороздина О.С. КОГНИТИВНЫЕ ПРОЦЕССЫ ЭЛЕКТРОЭНЦЕФАЛОГРАММЫ
Borozdina O.S. COGNITIVE PROCESSES OF EEG

Ветхова М.Ю. ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ СТРЕССОУСТОЙЧИВОСТИ ЛИЦ
ОРИЕНТИРОВАННЫХ НА УПРАВЛЕНЧЕСКУЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ
Vethova M.Y. PSYCHOLOGICAL CHARACTERISTICS OF THE STRESS RESISTANCE FORMATION WITH PEOPLE,
FOCUSED ON MANAGEMENT ACTIVITY

Воробьева Е.В., Ермаков П.Н. СПЕКТРАЛЬНАЯ МОЩНОСТЬ ЭЭГ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ВЕРБАЛЬНЫХ ОПЕРАЦИЙ И
МОТИВАЦИЯ ДОСТИЖЕНИЯ (ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДОМ БЛИЗНЕЦОВ)
Vorobyeva E.V., Ermakov P.N. EEG SPECTRAL POWER DURING THE PERFORMANCE OF VERBAL OPERATIONS AND
ACHIEVEMENT MOTIVATION (TWINS RESEARCH)

Гаврилов В.В., Арутюнова К.Р., Пистун П.М., Трофимов С.С. ПОВЕДЕНЧЕСКИЕ И НЕЙРОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ
"ОДНОГО И ТОГО ЖЕ" ИНСТРУМЕНТАЛЬНОГО ПИЩЕДОБЫВАТЕЛЬНОГО ПОВЕДЕНИЯ, СФОРМИРОВАННОГО
РАЗНЫМИ СПОСОБАМИ
Gavrilov V.V., Arutyunova K.R., Pistun P.M., Trofimov S.S. BRAIN AND BEHAVIORAL CHARACTERISTICS OF "ONE AND
THE SAME" INSTRUMENTAL BEHAVIOR IN RATS TRAINED IN DIFFERENT MANNERS

Гайнутдинов Х.Л., Андрианов В.В., Гайнутдинова Т.Х., Головченко А.Н., Тимошенко А.Х. ИЗМЕНЕНИЕ МЕМБРАННОГО
И ПОРОГОВОГО ПОТЕНЦИАЛОВ КОМАНДНЫХ НЕЙРОНОВ ВИНОГРАДНОЙ УЛИТКИ ПРИ ОБУЧЕНИИ
Gainutdinov Kh.L., Andrianov V.V., Gainutdinova T.H., Golovchenko A.N., Timoshenko A.H. CHANGES OF MEMBRANE AND
THRESHOLD POTENTIALS OF COMMAND NEURONS OF SNAIL DURING LEARNING

Гилева О.Б. УСПЕШНОСТЬ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ШКОЛЬНИКОВ: ВОЗМОЖНОСТИ
ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКОЙ КОРРЕКЦИИ
Gileva O.B. SCHOOL COMPETENCE OF PUPILS: POSSIBILITIES OF PSYCHOPHYSIOLOGICAL CORRECTION

Григорьева Е.Е., Штанчаев Р.Ш., Михайлова Г.З. СОХРАНЕНИЕ СТРУКТУРНЫХ ПАМЯТНЫХ СЛЕДОВ
ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНЫХ ИЗМЕНЕНИЙ ФУНКЦИИ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ЦЕНТРАЛЬНЫХ НЕЙРОНОВ
Grigorieva E.E., Stanchaev R.Sh., Mikhailova G.Z. MAINTENANCE OF STRUCTURAL MEMORY TRACES OF
CONSECUTIVE FUNCTIONAL CHANGES IN INDIVIDUAL CENTRAL NEURONS

Дамьянович Е.В., Рябчикова Н.А., Москаленко Ю.Е., Сычев С.М., Хальворсон П., Базиян Б.Х. НЕКОТОРЫЕ
НЕЙРОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ МАРКЕРЫ КОГНИТИВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЧЕЛОВЕКА
Damyanovich E.V., Ryabchikova N.A., Moskalenko J.E., Sychev S.M., Holvorson P., Baziyan B. Kh. SOME
NEUROPHYSIOLOGICAL MARKERS OF HUMAN COGNITIVE ACTIVITIES

Данько С.Г., Бойцова Ю.А., Качалова Л.М. СРАВНИТЕЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ НА ДИНАМИКУ ЭЭГ
ВИЗУАЛЬНОГО И СЛУХОВОГО ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ВЕРБАЛЬНОГО МАТЕРИАЛА
Danko S.G., Boytsova J.A., Kachalova L.M. COMPARATIVE STUDY OF INFLUENCE OF VISUAL AND ACOUSTICAL
VERBAL REPRESENTATIONS ON EEG DYNAMICS

Добрякова Ю.В., Маркевич В.А. ВЛИЯНИЕ СИСТЕМОГО ВВЕДЕНИЯ КАРБАХОЛА НА КОНСОЛИДАЦИЮ НАВЫКА
ПАССИВНОГО ИЗБЕГАНИЯ И ХАРАКТЕРИСТИКИ ВЫЗВАННЫХ ОТВЕТОВ ПОЛЯ CA1 ГИППОКАМПА
Dobryakova Y.V., Markevich V.A. EFFECT OF SYSTEMIC CARBACHOL ADMINISTRATION ON CONSOLIDATION OF
PASSIVE AVOIDANCE HABIT AND CHARACTERISTICS OF EVOKED POTENTIALS IN CA1 AREA OF HIPPOCAMPUS IN
RATS

Евдокимов С.А., Кропотов Ю.Д., Мюллер А., Пономарев В.А., Терещенко Е.П. СРЕДИННЫЙ ТЕМЕННОЙ АЛЬФА РИТМ
МНОГОКАНАЛЬНОЙ ЭЭГ: ВАРИАБЕЛЬНОСТЬ ЧАСТОТЫ
Evdokimov S.A., Kropotov J.D., Muller A., Tereshchenko E.P., Ponomarev V.A. THE PARIETO-OCCIPITAL ALPHA RHYTHM:
VARIABILITY OF THE FREQUENCY

Емельянова О.Я. ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКОЕ СОПРОВОЖДЕНИЕ ДЕТЕЙ С ОВЗ В УСЛОВИЯХ
ИНКЛЮЗИВНОГО ОБУЧЕНИЯ
Yemelyanova O.J. PSYCHOLOGICAL-PEDAGOGICAL SUPPORT FOR CHILDREN WITH HIA IN CONDITIONS OF
INCLUSIVE RECYCLES

Земскова С.Н., Ахтямова Д.А., Телина Э.Н. ТРЕНИРОВКА НАВЫКОВ АССОЦИАТИВНОГО НАУЧЕНИЯ У СТУДЕНТОВ
МЕДИЦИНСКОГО ВУЗА

Zemskova S.N., Akhtyamova D.A., Telina E.N. TRAINING OF ASSOCIATIVE LEARNING SKILLS AT STUDENTS OF MEDICAL HIGH SCHOOL.

Казими́рова Е.Д. ОБ ИНФОРМАЦИИ В СИСТЕМЕ ЕСТЕСТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

Кирсанов В.М. КОМПЛЕКСНЫЙ ПОДХОД К ДИАГНОСТИКЕ НЕЙРОДИНАМИЧЕСКИХ И ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ ЛИЦ ТВОРЧЕСКИХ ПРОФЕССИИ
Kirsanov V. M. INTEGRATED APPROACH TO THE DIAGNOSTICS OF NEURODYNAMICAL AND PSYCHOPHYSIOLOGICAL PECULIARITIES OF CREATIVE PROFESSIONALS

Коробейников Г.В., Коробейникова Л.Г., Дудник А.К. ПОДХОД К ОЦЕНКЕ СИСТЕМЫ ПЕРЕРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ У ЭЛИТНЫХ СПОРТСМЕНОВ
Korobeynikov G.V., Korobeynikova L.G., Dudnik A.K. APPROACH TO THE EVALUATION SYSTEM FOR INFORMATION PROCESSING IN ELITE ATHLETES

Коршунов В.А. ИЗМЕНЕНИЯ РЕАКТИВНОСТИ НЕЙРОНОВ НА ВНУТРИМОЗГОВУЮ СТИМУЛЯЦИЮ НЕСПЕЦИФИЧНЫ ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ
Korshunov V.A. CHANGES OF REACTIVITY OF NEURONS TO ELECTRICAL STIMULATION OF MONOSYNAPTIC PATHWAYS ARE NOT SPECIFIC FOR LEARNING

Кручинина О.В., Гальперина Е.И. БИОЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ МОЗГА У ДЕТЕЙ 8-16 ЛЕТ ПРИ АУДИРОВАНИИ РУССКОГО И АНГЛИЙСКОГО ТЕКСТОВ.
Kruchinina O.V., Galperina E.I. BRAIN BIOELECTRICAL ACTIVITY IN 8-16 YEARS OLD CHILDREN DURING ENGLISH AND RUSSIAN TEXT'S AUDING

Крюков В.И. (Игумен Феофан) К ЕДИНОЙ МОДЕЛИ ПАВЛОВСКИХ УСЛОВНЫХ РЕФЛЕКСОВ: РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМЫ УГАШЕНИЯ
Kryukov V.I. (Hegumen Theophan) TOWARDS A UNIFIED MODEL OF PAVLOVIAN CONDITIONING: SOLUTION TO EXTINCTION PROBLEM

Кузнецова Е.А. НЕЙРОФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА КОГНИТИВНЫХ ПРОЦЕССОВ ПРИ ХРОНИЧЕСКИХ ГОЛОВНЫХ БОЛЯХ
Kuznetsova E.A. NEUROPHYSIOLOGICAL EVALUATION OF COGNITIVE PROCESSING IN PATIENTS WITH CHRONIC HEADACHES

Медведев И.Н., Никишина Н.А. НЕЙРОПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ МНЕМИЧЕСКИХ СПОСОБНОСТЕЙ КИБЕРИГРОКОВ
Medvedev I.N., Nikishina N.A. THE INFLUENCE OF COMPUTER GAMES ON THE COGNITIVE ABILITIES

Меклер А.А., Горбунов И.А. ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПРОТЕКАНИЯ ЭМОЦИОНАЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ, ОТНОСЯЩИХСЯ К РАЗЛИЧНЫМ УРОВНЯМ ИЕРАРХИИ ПСИХИКИ

Михайлова Г.З., Штанчаев Р.Ш. НОВЫЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ О КЛЕТОЧНЫХ МЕХАНИЗМАХ АДАПТАЦИИ И ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ АСИММЕТРИИ МОЗГА ПО ДАННЫМ ИССЛЕДОВАНИЯ МАУТНЕРОВСКИХ НЕЙРОНОВ
Mikhailova G.Z., Stanchev R.Sh. NEW IDEAS ON CELLULAR MECHANISMS OF ADAPTATION AND BRAIN FUNCTIONAL ASYMMETRY BASED ON MAUTHNER NEURONS INVESTIGATIONS

Моисеева В.В., Славущая М.В., Фонсова Н.А., Шульговский В.В. ЗАВИСИМОСТЬ ВЕЛИЧИНЫ ЛАТЕНТОГО ПЕРИОДА САККАДЫ ОТ СТИМУЛЯЦИИ ВЕДУЩЕГО ИЛИ НЕВЕДУЩЕГО ГЛАЗА В РАЗЛИЧНЫХ УСЛОВИЯХ ПРЕДЪЯВЛЕНИЯ ЗРИТЕЛЬНЫХ ЦЕЛЕВЫХ И ОТВЛЕКАЮЩИХ СТИМУЛОВ
Moiseeva V.V., Slavutskaya M.V., Fonsova N.A., Shulgovskiy V.V. DEPENDENS OF SACCADDE LATENCY FROM STIMULATION OF THE DOMINANT AND SUBDOMINANT EYE IN VARIOS CONDITIONS OF PRESENTATION OF TARGET AND DISTRACTING STIMULI

Московкина А.Г., Уманская Т.М. ВЛИЯНИЕ ПРЕПОДАВАНИЯ НЕЙРОНАУК НА ПРОФЕССИОНАЛЬНУЮ КОМПЕТЕНТНОСТЬ СТУДЕНТОВ-ДЕФЕКТОЛОГОВ
Moskovkina A.G., Umanskaia T.M. THE INFLUECE OF THE TEACHING OF NEUROSCIENCE ON PROFESSIONAL COMPETENCE OF THE BACCALAUR-DEFECTOLOGIST

Осокина Е.С., Чернышев Б.В., Чернышева Е.Г., Иванов М.В., Марушкина А.В. ВЛИЯНИЕ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ НА ДИНАМИКУ ТРЕНИРОВКИ ВНИМАНИЯ
Osokina E.S., Chernyshev B.V., Chernysheva E.G., Ivanov M.V., Marushkina A.V. INFLUENCE OF PERSONAL TRAITS ON ATTENTION TRAINING DYNAMICS

Павлыгина Р.А., Давыдов В.И., Тутушкина М.В., Сахаров Д.С. РЕШЕНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ЛОГИЧЕСКИХ ЗАДАЧ В СОПРОВОЖДЕНИИ КЛАССИЧЕСКОЙ МУЗЫКИ
Pavlygina R.A., Davydov V.I., Tutushkina M.V., Sakharov D.S. THE DECISION OF MATHEMATICAL LOGIC TASKS ACCOMPANIED BY CLASSICAL MUSIC

Панасевич Е.А., Гальперина Е.И., Кручинина О.В., Рожков В.П. ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ И ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ СТАРШИХ КЛАССОВ ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ШКОЛЫ
Panasevich E.A., Galperina E.I., Kruchinina O.V., Rozhkov V.P. PSYCHOLOGICAL AND PHYSIOLOGICAL FEATURES OF COGNITIVE FUNCTIONS IN ELDER PUPILS OF PHYSICAL-TECHNICAL SCHOOL

Попов В.А. КЛЮЧЕВАЯ РОЛЬ КАЛЬЦИЯ В МЕХАНИЗМЕ «ДЕПРИВАЦИОННОЙ» ПОТЕНЦИАЦИИ ПОПУЛЯЦИОННЫХ ОТВЕТОВ НЕЙРОНОВ ПОЛЯ CA1 ГИППОКАМПА
Popov V.A. THE KEY ROLE OF CALCIUM IN THE MECHANISM OF "DEPRIVATIONAL" POTENTIATION OF POPULATION RESPONSES IN HIPPOCAMPAL CA1 NEURONS
Проскура А.Л., Запара Т.А., Ратушняк А.С. МЕЖМОЛЕКУЛЯРНЫЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ПРИ ПЛАСТИЧЕСКИХ РЕАКЦИЯХ В ГИППОКАМПЕ

Proskura A.L., Zapara T.A., Ratushnyak A.S. INTERMOLECULAR INTERACTIONS AT PLASTIC REACTIONS IN HIPPOCAMPUS

Прошин А.Т., Соловьева О.А., Сторожева З.И. РАЗВИТИЕ СТОЙКОЙ АМНЕЗИИ ПРИ НАРУШЕНИИ РЕКОНСОЛИДАЦИИ ОБОНЯТЕЛЬНОЙ И ПРОСТРАНСТВЕННОЙ ПАМЯТИ У КРЫС
Proshin A.T., Solov'eva O.A., Storozheva Z.I. DEVELOPMENT OF ROBUST AMNESIA AFTER IMPAIRMENT OF ODOR AND SPATIAL MEMORY RECONSOLIDATION IN RATS

Родионов. А.Р. ОЦЕНКА НЕКОТОРЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ВООБРАЖЕНИЯ АКТЕРОВ И НЕ АКТЕРОВ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ИМИ ТВОРЧЕСКИХ ЗАДАНИЙ
Rodionov A.R. ASSESSMENT OF IMAGINATION DURING CREATIVE TASK IN ACTORS AND NON-ACTORS

Родионов А.Р. МЕЖГРУППОВЫЕ РАЗЛИЧИЯ МОЩНОСТИ ЭЭГ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ТВОРЧЕСКИХ ЗАДАНИЙ У ИСПЫТУЕМЫХ С РАЗНЫМ УРОВНЕМ ТРЕНИРОВКИ ВООБРАЖЕНИЯ
Rodionov A.R. SUBJECTS WITH TRAINED AND UNTRAINED IMAGINATION REVEAL DIFFERENT EEG SPECTRAL CHANGES DURING CREATIVE TASK

Савченков Ю.И., Шилов С.Н. ТЕМПЕРАМЕНТАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ДЕТЕЙ С ДЕФИЦИТОМ ИНТЕЛЛЕКТА И СЕНСОРНЫМИ НАРУШЕНИЯМИ
Savchenkov Y.I., Shilov S.N. FEATURES OF TEMPERAMENTAL TRAITS IN CHILDREN WITH INTELLECTUAL DEFICITS AND SENSORY IMPAIRMENTS

Старченко М.Г. РАЗЛИЧИЯ В МОЩНОСТИ И КОГЕРЕНТНОСТИ ЭЭГ У ВЫСОКО И НИЗКОКРЕАТИВНЫХ ИСПЫТУЕМЫХ
Starchenko M.G. EEG DIFFERENCES IN HIGH AND LOW CREATIVE SUBJECTS DURING PERFORMANCE OF CREATIVE TASKS

Старченко М.Г., Бойцова Ю.А. РАЗЛИЧИЯ В МОЩНОСТИ ЭЭГ У ВЫСОКО И НИЗКОКРЕАТИВНЫХ ИСПЫТУЕМЫХ ПРИ ВЛИЯНИИ ЦВЕТА
Starchenko M.G. Boytsova J.A. EEG POWER DIFFERENCES IN HIGH AND LOW CREATIVE SUBJECTS UNDER COLOR INFLUENCE

Талалаева Г.В. ФЕНОМЕН МНОЖЕСТВЕННОЙ ЛИЧНОСТИ (НА ПРИМЕРЕ ВОСПРИЯТИЯ ИНФОРМАЦИИ О ЗДОРОВЬЕ)
Talalaeva G.V. PHENOMENON OF PLURAL PERSONALITY (ON AN EXAMPLE OF THE HEALTH INFORMATION PERCEPTION)

Толмача Н.М., Пудовскис К.Л., Ванданс Я.А. СОВРЕМЕННЫЕ ПСИХОНЕЙРОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ДИАГНОСТИКЕ И ТРЕНИНГУ КОГНИТИВНЫХ ФУНКЦИЙ МОЗГА
Tolmacha N., Pudovskis K., Vandans J. MODERN PSYCHONEUROPHYSIOLOGICAL APPROACHES TO DIAGNOSTICS AND TRAINING OF COGNITIVE FUNCTIONS OF THE BRAIN

Трушина В.Н., Константинов К.В., Щеглова Н.В., Мирошников Д.Б., Клименко В.М. БИОАКУСТИЧЕСКАЯ КОРРЕКЦИЯ ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ ОТДАЛЕННЫХ ПОСЛЕДСТВИЙ ПЕРИНАТАЛЬНОГО ПОВРЕЖДЕНИЯ ЦНС У ДЕТЕЙ
Trushina V.N., Konstantinov K.V., Shcheglova N.V., Miroshnikov D.B., Klimenko V.M. BIOACOUSTIC CORRECTION FOR TREATMENT OF DELAYED CONSEQUENCES OF PERINATAL BRAIN INJURY IN CHILDREN

Узаков Ш.С. ТРАНСФОРМАЦИЯ ДОЛГОВРЕМЕННОЙ ПОТЕНЦИАЦИИ ПО СРЕДСТВОМ ОБУЧЕНИЯ В ПРОСТРАНСТВЕННОМ ЛАБИРИНТЕ (HOLEBOARD).
Uzakov Sh.S. REINFORCEMENT OF RAT HIPPOCAMPAL LTP BY HOLEBOARD TRAINING

Цапарина Д., Бонин П., Меот А. СТАНДАРТИЗИРОВАННЫЙ НАБОР ЦВЕТНОЙ ВЕРСИИ ИЗОБРАЖЕНИЙ SNODGRASS AND VANDERWART ДЛЯ РУССКОГО ЯЗЫКА: СОГЛАСОВАНИЕ НАИМЕНОВАНИЙ, СООТВЕТСТВИЕ НАИМЕНОВАНИЯ ИЗОБРАЖЕНИЮ, ЗНАКОМОСТЬ И ВОЗРАСТ УСВОЕНИЯ КОНЦЕПТА
Tsaparina D., Bonin P., Méot A. A STANDARDIZED SET OF COLORIZED VERSION OF THE SNODGRASS AND VANDERWART PICTURES FOR RUSSIAN: NORMS FOR NAME AGREEMENT, IMAGE AGREEMENT, CONCEPTUAL FAMILIARITY AND AGE OF ACQUISITION

Целкова Н.В., Иноземцев А.Н., Тушмалова Н.А. ИНФОРМАЦИОННЫЕ МЕХАНИЗМЫ ОБУЧЕНИЯ В УСЛОВИЯХ ТОЖДЕСТВЕННОСТИ СИСТЕМ АБСТРАКТНЫХ ОТНОШЕНИЙ
Tselkova N.V., Inozemtsev A.N., Tushmalova N.A. INFORMATION MECHANISMS OF LEARNING IN THE CONDITIONS OF IDENTITY OF ABSTRACT RELATIONS SYSTEMS

Чернышева Е.Г., Чернышев Б.В., Рамендик Д.М., Осокина Е.С., Безсонова В.Е., Зинченко В.П. СЛУХОВЫЕ ВЫЗВАННЫЕ ПОТЕНЦИАЛЫ В СИТУАЦИИ ВНИМАНИЯ В СВЯЗИ С ОСОБЕННОСТЯМИ ТЕМПЕРАМЕНТА У ЧЕЛОВЕКА
Chernysheva E.G., Chernyshev B.V., Ramendik D.M., Osokina E.S., Bezsonova V.E., Zinchenko V.P. AUDITORY EVOKED POTENTIALS IN THE SITUATION OF ATTENTION IN RELATION TO PECULIARITIES OF TEMPERAMENT IN MAN

Чиженкова Р.А. ВЫЗВАННЫЕ ОТВЕТЫ НЕЙРОНОВ КОРЫ БОЛЬШИХ ПОЛУШАРИЙ НА РАЗДРАЖЕНИЕ ПОДКОРКОВЫХ СТРУКТУР
Chizhenkova R.A. EVOKED RESPONSES OF NEURONS OF THE NEOCORTEX ON STIMULATION OF SUBCORTICAL STRUCTURES

Чораян И.О. ОСОБЕННОСТИ ПРОЦЕССА ОБРАЗОВАНИЯ АССОЦИАЦИЙ И ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЕ РАЗВИТИЕ РЕБЕНКА
Chorayan I.O. PECULIARITIES OF ASSOCIATION PROCESSES AND INTELLECTUAL DEVELOPMENT OF A CHILD

Шемякина О. В. ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ И ФОРМИРОВАНИЯ ЗРИТЕЛЬНОЙ И СЛУХОВОЙ ПАМЯТИ У ДОШКОЛЬНИКОВ С НАРУШЕНИЯМИ РЕЧИ
Shemiakina O. V. PECULIARITIES OF DEVELOPMENT AND FORMING VISION AND HEARING MEMORY IN PRESCHOOL CHILDREN WITH SPEECH DEFICIENCY

Шерстнев В.В., Гоулубева О.Н., Грудень М.А., Сторожева З.И., Прошин А.Т. ПРОЦЕССЫ НЕЙРОГЕНЕЗА И АПОПТОЗА В РАЗЛИЧНЫХ СТРУКТУРАХ МОЗГА ПОЛОВОЗРЕЛЫХ КРЫС ПРИ ОБУЧЕНИИ
Sherstnev V.V., Golubeva O.N., Gruden M.A., Storojeva Z.I., Proshin A.T. NEUROGENESIS AND APOPTOSIS IN ADULT RAT VARIOUS BRAIN REGIONS DURING LEARNING

Шибкова Д.З., Мальцев В.П. НЕЙРОДИНАМИЧЕСКИЕ ПРЕДИКТОРЫ ВЕРБАЛЬНОЙ КРЕАТИВНОСТИ СТУДЕНТОК
Shibkova D.Z., Maltsev V.P. NEURODYNAMICAL PREDICTORS OF VERBAL CREATIVITY OF FEMALE STUDENTS

Шульгина Г.И. РОЛЬ ТОРМОЖЕНИЯ И РАСТОРМАЖИВАНИЯ В ОБРАБОТКЕ КОГНИТИВНОЙ ИНФОРМАЦИИ, НЕЙРОФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
Shul'gina G.I. THE ROLE OF INHIBITION AND DISINHIBITION IN PROCESSING OF COGNITIVE INFORMATION, THE NEUROPHYSIOLOGICAL ENSURING

**7 июня
7 June**

**Психофизика сознания
Psychophysics of consciousness**

Базанова О.М.

Базанова О.М. АЛЬФА-ЭЛЕКТРОЭНЦЕФАЛОГРАФИЧЕСКИЕ ПРИЗНАКИ ПИКА ФОРМЫ В КОГНИТИВНОЙ И ПСИХОМОТОРНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ
Bazanova O.M. ALPHA ELECTROENCEPHALOGRAPHIC INDICES OF THE COGNITIVE AND PSYCHOMOTOR PEAK FORM

Даргель И.В. ОСОБЕННОСТИ ТЕМПЕРАМЕНТАЛЬНЫХ ЧЕРТ У МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ С ЗАДЕРЖКОЙ ПСИХИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ.
Dargel I.V. FEATURES OF THE CHARACTERISTICS OF TEMPERAMENT IN CHILDREN WITH DEVELOPMENTAL DELAY

Поплавская Т.Н. СОВРЕМЕННЫЙ ХОЛИЗМ КАК МЕТОД ИССЛЕДОВАНИЯ СОЗНАНИЯ
Poplavskaya T.N. MODERN HOLISM AS A METHOD OF RESEARCH OF CONSCIOUSNESS

Шошина И. И., Перевозчикова И. Н., Конкина С. А., Шелепин Ю. Е., Бендера А. П. ИЛЛЮЗИЯ ПОНЦО У БОЛЬНЫХ ШИЗОФРЕНИЕЙ
Shoshina I.I., Perevozchikova I.N., Konkina S.A., Shelepin J.E., Bendera A.P. THE PONZO ILLUSION AT PATIENTS WITH SCHIZOPHRENIA

**7 июня
7 June**

**Нейронные механизмы психической деятельности
Neuronal mechanisms of psychical activity**

Горкин А.Г., Рябчикова Н.А., Киренская А.В.

Podgórecki J., Dąbrowska A. ЛИЧНОСТНЫЕ ДЕТЕРМИНАНТЫ СОЦИАЛЬНОЙ КОММУНИКАЦИИ. SOCIAL COMMUNICATION IN THE HUMANITIES

Горкин А.Г. АКТИВНОСТЬ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ НЕЙРОНОВ В РАЗНЫХ ФОРМАХ ПОВЕДЕНИЯ
Gorkin A.G. SPECIALIZED NEURONS ACTIVITY IN DIFFERENT BEHAVIORS

Дробница И.П. ВЗАИМОСВЯЗЬ МЕЖПОЛУШАРНОЙ АСИММЕТРИИ С ИНДИВИДУАЛЬНО-ПСИХОЛОГИЧЕСКИМИ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ ЛИЧНОСТИ.
Drobnitsa I. RELATIONSHIP BETWEEN HEMISPHERIC ASYMMETRY AND PERSONALITY TRAITS

Иванова Т.Б., Илюхина В.А., Нурок М.Ю. ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ МЕХАНИЗМЫ ТРАНСКРАНИАЛЬНЫХ МИКРОПОЛЯРИЗАЦИЙ В УСКОРЕНИИ ПСИХОРЕЧЕВОГО РАЗВИТИЯ ДЕТЕЙ
Ivanova T.B., Ilyukhina V.A., Nurok M.J. PSHYCHOPHYSIOLOGICAL MECHANISMS TRANSKRANIAL MIKROPOLARIZATION IN ACCELERATION MENTAL AND SPEECH OF DEVELOPMENT OF CHILDREN

Илюхина В.А., Илюхина А.Ю., Кривошапова М.Н., Чернышева Е.М. СИСТЕМО-СЕЛЕКТИВНЫЕ МЕХАНИЗМЫ ТРАНСКРАНИАЛЬНЫХ МИКРОПОЛЯРИЗАЦИЙ В СХЕМАХ ЛЕЧЕНИЯ КОГНИТИВНЫХ РАССТРОЙСТВ ПРИ ХРОНИЧЕСКИХ ГИПОКСИЧЕСКИ-ИШЕМИЧЕСКИХ НАРУШЕНИЯХ В ГОЛОВНОМ МОЗГУ
Ilyukhina V.A., Ilyukhina A.J., Krivoshchapova M.N., Chernysheva E.M. SISTEM-SELECTIVE MECHANISMS TRANSKRANIAL MIKROPOLARIZATION IN CIRCUITS OF TREATMENT COGNITIVE FUNKTIONEN AT CHRONIC HYPOXIA-ISCHEMIC INFRINGEMENTS IN THE HUMAN BRAIN

Киренская А.В., Новотоцкий-Власов В.Ю., Степанова В.Е., Чистяков А.Н., Звоников В.М. ВЛИЯНИЕ УРОВНЯ ГИПНАБЕЛЬНОСТИ НА ЯРКОСТЬ И ЭМОЦИОНАЛЬНОСТЬ ВНУТРЕННИХ ОБРАЗОВ И ХАРАКТЕРИСТИКИ ФОНОВОЙ ЭЭГ
Kirenskaya A.V., Novototsky-Vlasov V.Y., Stepanova V.E., Chistyakov A.N., Zvonikov V.M. THE INFLUENCE OF HYPNOTIZABILITY LEVEL ON VIVIDNESS AND EMOTIONALITY OF INTERNAL IMAGERY AND BASELINE EEG PARAMETERS

Константинов К.В., Трушина В.Н., Мирошников Д.Б., Щеглова Н.В., Клименко В.М. БИОАКУСТИЧЕСКАЯ КОРРЕКЦИЯ - ИННОВАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ И РЕАБИЛИТАЦИИ ПАЦИЕНТОВ С ФУНКЦИОНАЛЬНЫМИ НАРУШЕНИЯМИ ЦНС. НИИ ЭМ СЗО РАМН
Konstantinov K.V., Trushina V.N., Miroshnikov D.B., Shcheglova N.V., Klimentko V.M. BIOACOUSTIC CORRECTION IS INNOVATIVE TECHNOLOGY FOR DIAGNOSTICS AND REHABILITATION OF PATIENTS WITH FUNCTIONAL VIOLATIONS OF CNS

Копырина С.Н. АКТУАЛЬНОСТЬ ИЗУЧЕНИЯ ПРОБЛЕМ, СВЯЗАННЫХ С НАРУШЕНИЕМ ПИСЬМА И ЧТЕНИЯ У ДЕТЕЙ ЭПИЛЕПСИЕЙ

Kopyrina S.N. URGENCY OF STUDYING OF THE PROBLEMS CONNECTED WITH WRITINGS AND READINGS INFRINGEMENT AT CHILDREN SICK OF AN EPILEPSY.

Мещеряков А.Ф. НЕЙРОННЫЕ МЕХАНИЗМЫ ЗАВИСИМОГО ПОВЕДЕНИЯ: ВЛИЯНИЕ ЦИТОКИНОВ (ИНТЕРЛЕКИН-1В, ИНТЕРЛЕКИН-4).

Meshcheryakov A.F. NEURAL MECHANISMS OF DEPENDENT BEHAVIOR: THE ROLE OF CYTOKINES (INTERLEUKIN-1B AND INTERLEUKIN-4)

Муртазина Е.П., Журавлев Б.В. СПЕЦИФИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ЭЭГ-АКТИВНОСТИ ОБЛАСТЕЙ КОРЫ ГОЛОВНОГО МОЗГА И ИХ КОГЕРЕНТНЫХ СВЯЗЕЙ В ПРОЦЕССЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО ВЫБОРА ИСПЫТУЕМЫМИ РАЗЛИЧНЫХ ПАРАМЕТРОВ СЕНСО-МОТОРНОГО ТЕСТА

Murtazina E.P., Zhuravlev B.V. THE SPECIFIC CHANGES OF RHYTHMS AND COHERENT COMMUNICATIONS IN EEG-ACTIVITY OF CEREBRAL CORTEX AREAS IN THE COURSE OF AN INDEPENDENT CHOICE EXAMINEES OF VARIOUS PARAMETRES OF THE SENSO-MOTOR TEST.

Русалова М.Н., Кислова О.О., Стрельникова Г.В., Образцова Л.В. ДИНАМИКА АКТИВАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ У ЛИЦ С РАЗЛИЧНОЙ СПОСОБНОСТЬЮ РАСПОЗНАВАНИЯ ЭМОЦИЙ В ГОЛОСЕ

Rusalova M.N., Kislova O.O., Strelnimova G.V., Obratsova L.V. EEG ACTIVATION DYNAMICS IN SUBJECTS WITH DIFFERENT LEVEL OF RECOGNITION OF EMOTIONS IN SPEECH

Рябчикова Н.А., Москаленко Ю.Е., Базиян Б.Х., Хальворсон П., Варди Т. ИНФОРМАЦИОННАЯ ЗНАЧИМОСТЬ МЕТОДА ВЕРОЯТНОСТНОГО ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ КОГНИТИВНЫХ ФУНКЦИЙ МОЗГА ЧЕЛОВЕКА

Ryabchikova N., Moskalenko Yu., Bazyian B., Halvorson P., Vardy T. THE INFORMATION IMPORTANCE OF THE PROGNOSING METHOD AS THE EVALUATION OF THE COGNITIVE HUMAN BRAIN FUNCTION

Савельев А. В. НОВЕЙШАЯ ЭКЗИСТЕНЦИАЛЬНО-ЭПИСТЕМОЛОГИЧЕСКАЯ МЕТОДОЛОГИЯ СТАРЫХ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ НЕЙРОИССЛЕДОВАНИЙ

Savelyev A.V. THE NEWEST EXISTENTIAL-EPISTEMOLOGICAL METHODOLOGY OF OLD NUMERICAL NEURAL RESEARCHES

Сазонов В.Ф., Мельникова С.А. АСИММЕТРИЧНЫЕ ЛАТЕНТНЫЕ ПЕРИОДЫ РЕЧЕВОЙ РЕАКЦИИ, ПОЛУЧЕННЫЕ ПРИ ЧЕРЕДОВАНИИ ТЕКСТОВЫХ И «РИСУНОЧНЫХ» СТИМУЛОВ

Sazonov V.F., Melnikova S.A. ASYMMETRIC LATENT PERIODS OF THE SPEECH REACTION, OBTAINED BY THE ALTERNATION OF TEXT AND "PICTURES" STIMULI

Сергеева М.С., Овчинникова Е.Ю., Поздьяева А.Н., Алексева А.С. ВЛИЯНИЕ ВОСПРИЯТИЯ МУЗЫКИ РАЗЛИЧНОЙ СЕМАНТИЧЕСКОЙ ОРГАНИЗАЦИИ НА ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ МОЗГА ЧЕЛОВЕКА

Sergeeva M.S., Ovchinnikov E.Y., Pozdyaeva A.N., Alekseeva, A.S THE INFLUENCE OF PERCEPTION OF MUSIC OF DIFFERENT SEMANTIC ORGANIZATION ON THE FUNCTIONAL STATE OF THE HUMAN BRAIN

Сергеева М.С., Пятин В.Ф. ОСОБЕННОСТИ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ИНТЕГРАТИВНЫХ СИСТЕМ МОЗГА ЧЕЛОВЕКА ПРИ РЕЧЕВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Sergeeva M.S., Pyatin V.F. PECULIARITIES OF INTERACTION OF THE HUMAN INTEGRATIVE BRAIN SYSTEMS DURING SPEECH ACTIVITY

Соловьев О.В. ВЗАИМОДОПОЛНЯЮЩИЕ ФУНКЦИИ СПЕЦИФИЧЕСКИХ И НЕСПЕЦИФИЧЕСКИХ СТРУКТУР МОЗГА В ПРОЦЕССЕ РЕАЛИЗАЦИИ ПСИХИЧЕСКИХ ЯВЛЕНИЙ

Soloviov O.V. COOPERATIVE FUNCTION OF SPECIFIC AND NONSPECIFIC STRUCTURES OF A BRAIN IN THE PROCESS OF REALIZATION OF MENTAL PHENOMENA

Соловьев О.В., Макаренко Э.В. СПОНТАННАЯ АКТИВНОСТЬ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ МОЗГА КАК УСЛОВИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОНТОГЕНЕТИЧЕСКОЙ ПАМЯТИ В ФОРМЕ ПСИХИЧЕСКИХ ЯВЛЕНИЙ.

Soloviov O.V., Makarenko E.V. SPONTANIES ACTIVITY OF NEURONAL NETS OF THE BRAIN AS A CONDITION OF USING OF ONTOGENETIC MEMORY IN THE FORM OF MENTAL PROCESSES

Соловьева О.А., Горкин А.Г. ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ И РЕАЛИЗАЦИИ ИНСТРУМЕНТАЛЬНОГО ПОВЕДЕНИЯ НА РАЗНЫХ ЭТАПАХ ОНТОГЕНЕЗА.

Solovieva O.A., Gorkin A.G. PECULIARITIES OF INSTRUMENTAL BEHAVIOR FORMING AND PERFORMANCE AT DIFFERENT STAGES OF ONTOGENESIS

Стадников Е.Н., Стадникова Н.Е. КЛОНОВАЯ НЕЙРОННАЯ СЕТЬ МЕХАНИЗМА ПСИХИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.

Stadnikov E. N., Stadnikova N. E. CLONAL NEURAL NETWORK OF THE MECHANISM OF MENTAL ACTIVITY

Чернышев Б.В., Тимофеева Н.О., Семикопная И.И., Мацелера О. Б., Золотова Т.Е. ПРОЯВЛЕНИЯ ВНИМАНИЯ В АКТИВНОСТИ НЕЙРОНОВ ХОЛИНЕРГИЧЕСКОГО БАЗАЛЬНОГО КРУПНОКЛЕТОЧНОГО ЯДРА

Chernyshev B.V., Timofeeva N.O., Semikopnaya I.I., Matselera O.B., Zolotova T.E. MANIFESTATIONS OF ATTENTION IN SINGLE-UNIT ACTIVITY WITHIN CHOLINERGIC NUCLEUS BASALIS MAGNOCELLULARIS

7 июня

7 June

Психические расстройства: механизмы и терапия
Psychiatric disorders: mechanisms and therapy

Егоров А.Ю., Изнак А.Ф., Podgórecki J.

Podgórecki J., Dąbrowska A. ЭМПАТИЯ КАК КАТЕГОРИЯ В СОВРЕМЕННОЙ ПСИХОЛОГИИ. EMPATHY AS A CATEGORY OF CONTEMPORARY PSYCHOLOGY

Багирова Ф.М., Касумов Ч.Ю. СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ДОЛГОЖИТЕЛЕЙ АПШЕРОНСКОГО ПОЛУОСТРОВА
Bagirova F.M., Kasumov Ch.Y. COMPARATIVELY OPINION OF PSYCHOPHYSIOLOGICAL STATE LONG-LIVERS OF THE ABSHERON PENINSULA

Водолажская М.Г., Водолазская Н.Е. ИЗМЕНЕНИЕ АМПЛИТУДЫ СПЕКТРА ЭЭГ ЧЕЛОВЕКА ПОД ВЛИЯНИЕМ АГРЕССИВНОЙ ЭМОЦИИ.
Vodolazhskaya M.G., Vodolazskaya N.E. CHANGE OF AMPLITUDE OF SPECTRUM EEG OF THE PERSON UNDER THE INFLUENCE OF AGGRESSIVE EMOTION

Горбаткова Е.А., Гордеева А.В. МЕЖДИСЦИПЛИНАРНАЯ КООПЕРАЦИЯ В ВЕДЕНИИ БОЛЬНЫХ С ПСИХОСОМАТИЧЕСКИМИ РАССТРОЙСТВАМИ В УСЛОВИЯХ СОМАТИЧЕСКОГО СТАЦИОНАРА
Gorbatkova E.A., Gordeeva A.V. INTERDISCIPLINARY COOPERATION UNDER THE AUTHORITY OF PATIENTS WITH PSYCHOSOMATIC FRUSTRATION IN THE CONDITIONS OF A SOMATIC HOSPITAL

Зайченко А.А. КОНСТИТУЦИОННАЯ ПСИХОЛОГИЯ ПОДРОСТКОВ, ЮНОШЕЙ И МУЖЧИН С ДЕЛИНКВЕНТНЫМ ПОВЕДЕНИЕМ И СИНДРОМОМ ЗАВИСИМОСТИ ОТ АЛКОГОЛЯ
Zaichenko A.A. CONSTITUTIONAL PSYCHOLOGY OF JUVENILES AND MEN WITH DELINQUENT BEHAVIOR AND ALCOHOL DEPENDENCE SYNDROME

Зартор А.С., Васильева А. В., Михеев М.М., Афанасьев С.В. ОСЕВОЙ ТОНУС И ВОСПРИЯТИЕ СХЕМЫ ТЕЛА ПРИ ПРИЕМЕ АНТИДЕПРЕССАНТОВ И НЕЙРОЛЕПТИКОВ
Zartor A.S., Vasilieva A.V., Mikheev M.M., Afanasiev S.V. AXIAL MUSCLE TONUS AND BODY SCHEMA PERCEPTION IN PATIENTS TREATED WITH ANTIDEPRESSANTS AND NEUROLEPTICS

Зверева З.Ф., Ванчакова Н.П. НЕЙРОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ И ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ У БОЛЬНЫХ СОМАТОФОРМНОЙ ВЕГЕТАТИВНОЙ ДИСФУНКЦИЕЙ ПРИ РАЗНОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЛЕЧЕНИЯ МЕТОДОМ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ОБРАТНОЙ СВЯЗИ
Zvereva Z.F., Vanchakova N.P. NEUROPHYSIOLOGICAL AND PSYCHOPHYSIOLOGICAL PARAMETERS OF PATIENTS WITH THE SOMATIC FORM OF VEGETATIVE DYSFUNCTION AT DIFFERENT EFFICIENCY OF TREATMENT BY THE METHOD OF THE BIOLOGICAL FEEDBACK

Изнак А.Ф., Концевой В.А., Изнак Е.В., Корнилов В.В., Панкратова Е.А. ДИНАМИКА МЕЖПОЛУШАРНЫХ ОТНОШЕНИЙ ПРИ ТЕРАПИИ ДЕПРЕССИВНОЙ РЕАКЦИИ
Iznak A.F., Kontzevoy V.A., Iznak E.V., Kornilov V.V., Pankratova E.A. DYNAMICS OF INTERHEMISPHERIC RELATIONSHIPS IN THE TREATMENT OF DEPRESSIVE REACTION

Исаченкова О.А. КОРРЕКЦИЯ НЕРВНО-ПСИХИЧЕСКИХ НАРУШЕНИЙ У БОЛЬНЫХ С СИНДРОМОМ ДИАБЕТИЧЕСКОЙ СТОПЫ
Isachenkova O. CORRECTION OF MENTAL DISORDERS AT DIABETIC FOOT SYNDROME PATIENTS

Казакова И.А. ПАТОПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ЭМОЦИОНАЛЬНОСТИ
Kazakova I.A. PATOPSYCHOLOGICAL ASPECTS OF EMOTIONS

Кенунен О.Г. ОДНОКРАТНЫЙ ВЫРАЖЕННЫЙ СТРЕСС ВЕДЕТ К ДЛИТЕЛЬНОМУ ПОВЫШЕНИЮ СТРЕСС-РЕАКТИВНОСТИ. К ВОПРОСУ О РАЗВИТИИ ПСИХОПАТОЛОГИЧЕСКИХ СОСТОЯНИЙ
Kenunen O.G. ACUTE SEVERE STRESS LEADS TO PROTRACTED INCREASE IN STRESS-REACTIVITY. ON THE ISSUE OF ORIGIN OF PSYCHOPATHOLOGICAL STATES

Киренская А.В., Сторожева З.И., Богданов К.А., Новотоцкий-Власов В.Ю., Телешева К.Ю. ИССЛЕДОВАНИЕ ВЗАИМОСВЯЗИ НЕЙРОФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ЭНДОФЕНОТИПОВ – МАРКЕРОВ ГЕНОТИПА ШИЗОФРЕНИИ В ГРУППЕ ЗДОРОВЫХ ИСПЫТУЕМЫХ
Kirenskaya A.V., Storozheva Z.I., Bogdanov K.A., Novototsky-Vlasov V.Ju., Telesheva K.Ju. THE STUDY OF RELATIONSHIPS BETWEEN THREE NEUROPHYSIOLOGICAL ENDOPHENOTYPES - SCHIZOPHRENIA GENOTYPE MARKERS IN HEALTHY SUBJECTS

Кривулин Е.Н., Мингазов А.Х., Байнова Н.А. КЛИНИКО-ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ МЕХАНИЗМЫ ФОРМИРОВАНИЯ АЛКОГОЛИЗМА У ЖЕНЩИН
Krivulin E.N., Mingazov A.H., Baynova N.A. CLINICAL AND PSYCHOLOGICAL DEVELOPMENT MECHANISMS OF WOMEN ALCOHOLISM

Кучер Е.О., Егоров А.Ю., Филатова Е.В., Кулагина К.О., Черникова Н.А. ВЛИЯНИЕ АЛКОГОЛЯ И КОФЕИНА НА ФОРМИРОВАНИЕ ПРЕДПОЧТЕНИЯ ЭТАНОЛА У КРЫС: ГЕНДЕРНЫЙ АСПЕКТ
Kutcher E.O., Egorov A.Y., Filatova E.V., Kulagina K.O., Chernikova N.A. THE INFLUENCE OF ALCOHOL AND CAFFEINE INTAKE ON THE ETHANOL PREFERENCE FORMATION: GENDER ASPECTS

Малахин И.А., Куликов А.В., Ратушняк А.С., Запара Т.А. ВЗАИМОСВЯЗЬ ЩИПКОВОЙ КАТАЛЕПСИИ И ЭПИЛЕПТИФОРМНОЙ АКТИВНОСТИ В ГИППОКАМПЕ МЫШЕЙ
Malahin I.A., Kulikov A.V., Ratushnyak A.S., Zapara T.A. INTERRELATION OF PINCH-INDUCED CATALEPSY AND EPILEPTIFORM ACTIVITY IN HIPPOCAMPUS OF MICE

Монахова Т.В., Колесникова Н.Н., Киселева Е.В., Ливанова Н.М., Алексеева О.М. ПЕРСПЕКТИВЫ В ПРИМЕНЕНИИ МЕТОДА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ДВОЙНЫХ СВЯЗЕЙ В ЛИПИДАХ ЭРИТРОЦИТОВ И ПЛАЗМЫ КРОВИ В ДИАГНОСТИКЕ ТЯЖЕСТИ ЗАБОЛЕВАНИЯ И ОЦЕНКЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЛЕЧЕНИЯ БОЛЕЗНИ АЛЬЦГЕЙМЕРА
Monachova T.V., Kolesnikova N.N., Kiseleva E.V., Livanova N.M., Alekseeva O.M. PERSPECTIVES IN APPLICATION OF THE METHOD OF DOUBLE BONDS DEFINITION IN LIPIDS OF ERYTHROCYTE AND BLOOD PLASMA IN DIAGNOSTICS OF DISEASE SEVERITY AND THE EVALUATION OF TREATMENT EFFICACY OF THE ALZHEIMER'S DISEASE

Подоплекин А.Н., Грибанов А.В. ДИНАМИКА УРОВНЯ ПОСТОЯННЫХ ПОТЕНЦИАЛОВ ГОЛОВНОГО МОЗГА У ПОДРОСТКОВ ПРИ ФОРМИРОВАНИИ ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПСИХОАКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ

Podoplekin A.N., Gribanov A.V. DYNAMICS OF BRAIN SLOW POTENTIAL IN ADOLESCENTS AT FORMATION OF PSYCHOACTIVE DEPENDENCE

Пронина М.В., Кропотов Ю.Д., Поляков Ю.И. НЕЗАВИСИМЫЕ КОМПОНЕНТЫ ВЫЗВАННЫХ ПОТЕНЦИАЛОВ БОЛЬНЫХ ШИЗОФРЕНИЕЙ С ПРЕОБЛАДАНИЕМ ПОЗИТИВНОЙ И НЕГАТИВНОЙ СИМПТОМАТИКИ
Pronina M.V., Kropotov J.D., Polyakov Y.I. INDEPENDENT COMPONENTS OF EVENT-RELATED POTENTIALS FROM SCHIZOPHRENICS WITH PREVALENCE OF POSITIVE AND NEGATIVE SYMPTOMS

Рабаданова А.И., Черкесова Д.У. ОСОБЕННОСТИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ МОЗГА ПРИ ГЕРОИНОВОЙ РЕМИССИИ
Rabadanova A.I., Cherkesova D.U. THE PARTICULARITIES OF ELECTRIC ACTIVITY OF THE BRAIN AT HEROIN REMISSIONS

Рыжова Л.Ю., Вершинина Е.А. ПРОСТОЙ МЕТОД ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ АСИММЕТРИИ МОЗГА У И ДИАГНОСТИКИ ADHD У ДЕТЕЙ С АУТИЗМОМ
Rizhova L.Yu., Vershinina, E.A. A SIMPLE METHOD FOR MEASURING BRAIN ASYMMETRY AND DIAGNOSTICS ADHD. APPLICATION TO AUTISM

Сторожева З.И., Киренская А.В., Большакова Н.Б., Богданов К.А., Новотоцкий-Власов В.Ю., Самылкин Д.В. ОСОБЕННОСТИ ТОРМОЗНЫХ ПРОЦЕССОВ, СВЯЗАННЫХ С ФИЛЬТРАЦИЕЙ СЕНСОРНОЙ ИНФОРМАЦИИ, У БОЛЬНЫХ ШИЗОФРЕНИЕЙ С ДЕВИАНТНЫМ СЕКСУАЛЬНЫМ ПОВЕДЕНИЕМ
Storozheva Z.I., Kirenskaya A.V., Bolshakova N.B., Bogdanov K.A., Novototsky-Vlasov V.J., Samylkin D.V. THE SPECIFICITY OF INHIBITORY PHENOMENA RELATED TO SENSORY GATING IN SCHIZOPHRENIC PATIENTS WITH DEVIANT SEXUAL BEHAVIOR

Такуева В.В., Константинов К.В., Клименко В.М. СТАНОВЛЕНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ПСИХОСОМАТИЧЕСКИХ БОЛЬНЫХ С ПОМОЩЬЮ МЕТОДА БИОАКУСТИЧЕСКОЙ КОРРЕКЦИИ НА ПРИМЕРЕ АТОПИЧЕСКОГО ДЕРМАТИТА
Takueva V. V., Konstantinov K.V., Klimenko V.M. FORMATION OF A FUNCTIONAL CONDITION OF PSYCHOSOMATIC PATIENTS BY MEANS OF A METHOD OF BIOACOUSTIC CORRECTION ON AN EXAMPLE OF AN ATOPIC DERMATITIS.

Хоменко Ю.Г., Катаева Г.В., Коротков А.Д., Кожушко Н.Ю., Захс Д.В. ЛОКАЛИЗАЦИЯ ИЗМЕНЕНИЙ МЕТАБОЛИЗМА ГЛЮКОЗЫ ПРИ НЕКОТОРЫХ НЕЙРОПСИХОЛОГИЧЕСКИХ НАРУШЕНИЯХ
Khomenko Y.G., Kataeva G.V., Korotkov A.D., Kozhushko N.Yu., Zakhs D.V. LOCALIZATION OF REGIONAL CEREBRAL METABOLIC RATES OF GLUCOSE IN PATIENTS WITH NEUROPSYCHOLOGICAL DISORDERS

**8 июня
8 June**

**Интегративная деятельность нервной, иммунной и эндокринной систем
Integrative activity of nervous, immune and endocrine systems**

Сидоренко А.В., Бажан Н.М., Мухамеджанов Э.К.

Аббасов Р. Ю., Алиева Н.Н., Аллахвердиев Б.Г. ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ДОЗ АМИНОКИСЛОТЫ L-ЛИЗИН ГИДРОХЛОРИДА НА РЕПРОДУКТИВНУЮ ФУНКЦИЮ И КОНЦЕНТРАЦИЮ ГЕМОГЛОБИНА И СЫВОРОТОЧНОГО БЕЛКА КРОВИ САМОК КРОЛИКОВ
Abbasov R.Y., Aliyeva N.N., Allahverdiyev B.Q. INFLUENCE OF VARIOUS DOSES OF AMINO ACID L-LYSINE HYDROCHLORIDE ON THE REPRODUCTIVE FUNCTION AND DENSITY OF HEMOGLOBIN AND SERUM PROTEIN IN THE BLOOD OF DOE RABBITS

Абрамова А.Ю. ОСОБЕННОСТИ НОЦИЦЕПТИВНЫХ РЕАКЦИЙ У КРЫС ПРИ ВВЕДЕНИИ ЛИПОПОЛИСАХАРИДА В РАЗНЫЕ СТРУКТУРЫ ГОЛОВНОГО МОЗГА.
Abramova A.Y. SPECIFIC FEATURES OF THE NOCICEPTIVE REACTIONS IN RATS AFTER INFUSION OF LYROPOLYSACCHARIDE INTO VARIOUS STRUCTURES OF THE BRAIN

Акулов А.Е. ИЗМЕНЕНИЕ СОЦИАЛЬНОЙ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ САМЦОВ МЫШЕЙ ПРИ АКТИВАЦИИ НЕСПЕЦИФИЧЕСКИХ И СПЕЦИФИЧЕСКИХ МЕХАНИЗМОВ ИММУННОЙ ЗАЩИТЫ
Akulov A.E. CHANGES AN ABILITY TO SOCIAL COMPETITION CAUSED BY ACTIVATION OF SPECIFIC AND NON-SPECIFIC MECHANISMS OF IMMUNE DEFENSE AT MALE MICE

Альперина Е.Л., Жукова Е.Н., Юрьев Д.В., Идова Г.В. НЕЙРОМЕДИАТОРНЫЕ РЕЦЕПТОРНЫЕ МЕХАНИЗМЫ В КОНТРОЛЕ ИММУННОГО ОТВЕТА ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОМ МОДЕЛИРОВАНИИ ПСИХОЭМОЦИОНАЛЬНОГО НАПРЯЖЕНИЯ
Alperina E.L., Zhukova E.N., Yur'ev D.V., Idova G.V. NEUROMEDIATOR RECEPTOR MECHANISMS IN THE IMMUNE RESPONSE CONTROL IN ANIMAL MODELS OF PSYCHOEMOTIONAL STRESS

Антропова Л.К., Андронникова О.О., Козлова Л.А. ИНТЕРНЕТ-ЗАВИСИМОСТЬ И ЕЕ ВЗАИМОСВЯЗЬ С ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ АСИММЕТРИЕЙ МОЗГА, ПОВЕДЕНЧЕСКИМИ И ЭМОЦИОНАЛЬНЫМИ РЕАКЦИЯМИ ЛИЧНОСТИ
Antropova L.K., Andronnikova O.O., Kozlova L.A. INTERNET ADDICTION DISORDER AND ITS RELATIONSHIP WITH FUNCTIONAL BRAIN ASYMMETRY, BEHAVIORAL AND EMOTIONAL REACTIONS OF PERSONALITY

Ахмадеев А.В. ПАЛЕОАМИГДАЛА В ПОЛОВОЙ ДИФФЕРЕНЦИАЦИИ МОЗГА
Akhmadeev A.V. PALEOAMIGDALA IN SEXUAL DIFFERENTIATION OF BRAIN

Ахмадеев А.В., Калимуллина Л.Б. ПАЛЕОАМИГДАЛА В ПАТОГЕНЕЗЕ АБСАНСНОЙ ЭПИЛЕПСИИ
Akhmadeev A.V., Kalimullina L.B. PALEOAMIGDALA IN THE PATHOGENESIS OF ABSENCE EPILEPSY

Бажан Н.М., Яковлева Т.В., Макарова Е.Г., Шевченко А.Ю. ЭМОЦИОНАЛЬНЫЙ СТРЕСС ЗАДЕРЖИВАЕТ РАЗВИТИЕ ГЕНЕТИЧЕСКИ-ДЕТЕРМИНИРОВАННОГО ДИАБЕТА 2 ТИПА У МЫШЕЙ

Bahzan N.M., Yakovleva T.V., Makarova E.N., Shevchenko A.Y. EMOTIONAL STRESS INHIBITS DEVELOPMENT OF THE GENETICALLY-DETERMINED TYPE 2 DIABETES IN MICE

Белов А.Ф. СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ СВОЙСТВ УСТОЙЧИВОСТИ КАК ОСНОВНОГО И ДРЕВНЕЙШЕГО КРИТЕРИЯ ОЦЕНКИ ЗАМЫКАТЕЛЬНОЙ И РАЗМЫКАТЕЛЬНОЙ ФУНКЦИИ ГОЛОВНОГО МОЗГА
Belov A.F. SYSTEMATIC ANALYSIS OF STABILITY FUNCTIONS AS THE MOST ANCIENT CRITERION OF ANALYSIS OF SWITCHING AND DISCONNECTION BRAIN FUNCTIONS

Гилязова Л.Б. ОСОБЕННОСТИ МАКРОФАГАЛЬНОЙ РЕАКЦИИ ПРИ ПОВРЕЖДЕНИИ И ПРИ КРОВОИЗЛИЯНИИ В ХВОСТАТОЕ ЯДРО В ЭКСПЕРИМЕНТЕ У КРЫС.
Giljazova L.B. PECULIARITIES OF MACROPHAGEAL REACTION AT DAMAGE AND AT THE HEMORRHAGE IN CAUDATE NUCLEUS IN THE EXPERIMENT AT RATS

Гимаутдинова О.И., Кузнецов П.А., Панин Л.Е. ЗАВИСИМОСТЬ РЕПЛИКАЦИИ ДНК ОТ СТАТУСА ЕЕ МЕТИЛИРОВАНИЯ
Gimautdinova O.I., Kuznetsov P.A., Panin L.E. THE DEPENDENCE OF DNA REPLICATION ON THE STATUS OF METHYLATION

Жемчужников М.К., Князев А.Н. НОВОЕ ДОКАЗАТЕЛЬСТВО СУЩЕСТВОВАНИЯ ЕДИНОГО КОМПЛЕКСА ДИСТАНТНЫХ МЕХАНОРЕЦЕПТОРНЫХ СИСТЕМ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩЕГО АДЕКВАТНОЕ АКУСТИЧЕСКОЕ ПОВЕДЕНИЕ НАСЕКОМЫХ
Zhemchuzhnikov M.K., Knyazev A.N. NEW EVIDENCE FOR EXISTENCE OF THE INTEGRATED COMPLEX OF DISTANT MECHANORECEPTOR SYSTEMS PROVIDING ADEQUATE ACOUSTIC BEHAVIOR IN INSECTS

Жукова Г.В., Златник Е.Ю., Евстратова О.Ф., Бартенева Т.А., Никипелова Е.А. ИЗМЕНЕНИЯ В ЦЕНТРАЛЬНОМ И ПЕРИФЕРИЧЕСКИХ ЗВЕНЬЯХ ИММУННОЙ СИСТЕМЫ БЕЛЫХ КРЫС ПРИ ПРОТИВООПУХОЛЕВЫХ ЭФФЕКТАХ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ВОЗДЕЙСТВИЙ, ОСУЩЕСТВЛЯЕМЫХ НА СТРУКТУРЫ ЦНС
Zhukova G.V., Zlatnik E.Yu., Eustratova O.F., Barteneva T.A., Nikipelova E.A. CHANGES IN CENTRAL AND PERIPHERAL COMPARTMENTS OF IMMUNE SYSTEM OF WHITE RATS UNDER ANTITUMORAL EFFECTS OF ELECTROMAGNETIC FACTORS APPLIED ON STRUCTURES OF CENTRAL NERVOUS SYSTEM

Захарова И.А., Давыдова Т.В., Фомина В.Г., Ветрилэ Л.А. АНТИТЕЛА К ГЛУТАМАТУ: ВЛИЯНИЕ НА ФАГОЦИТАРНУЮ АКТИВНОСТЬ ПЕРИТОНЕАЛЬНЫХ МАКРОФАГОВ И НЕЙТРОФИЛОВ ПЕРИФЕРИЧЕСКОЙ КРОВИ У МЫШЕЙ C57BL/6 ПРИ КОМБИНИРОВАННОМ СТРЕССОРНОМ ВОЗДЕЙСТВИИ
Zakharova I.A., Davydova T.V., Fomina V.G., Vetrile L.A. GLUTAMATE ANTIBODIES: THE EFFECT ON THE PHAGOCYTIC ACTIVITY OF THE PERITONEAL MACROPHAGES AND THE PERIPHERAL BLOOD NEUTROPHILES IN MICE C57BL/6 WHICH WERE EXPOSED TO WATER-IMMERSION STRESS

Зубарева О.Е., Шварц А.П., Трофимов А.Н., Бычков Е.Р., Симбирцев А.С., Клименко В.М. ПРОВОСПАЛИТЕЛЬНЫЕ ЦИТОКИНЫ КАК ФАКТОР ФОРМИРОВАНИЯ КОГНИТИВНЫХ НАРУШЕНИЙ В РАННЕМ ОНТОГЕНЕЗЕ
Zubareva O.E., Shvarts A.P., Trofimov A.N., Simbirtsev A.S., Klimenko V.M. PROINFLAMMATORY CYTOKINES AS A FACTOR FOR FORMING OF COGNITIVE IMPAIRMENTS IN EARLY POSTNATAL ONTOGENESIS

Келина Н.Ю., Мамелина Т.Ю., Куликова О.А., Пушкина В.В., Петроченко С.Н., Морозова В.С., Киселева Р.Ю., Мягкова М.А. ИММУНОФЕРМЕНТНЫЙ АНАЛИЗ АНТИТЕЛ К ЭНДОГЕННЫМ БИОРЕГУЛЯТОРАМ В СЫВОРОТКЕ КРОВИ БОЛЬНЫХ АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТОНИЕЙ
Kelina N.Yu., Mamelina T.Yu., Kulikova O.A., Pushkina V.V., Petrochenko S.N., Morozova V.S., Kiseleva R.Yu., Myagkova M.A. ENZYME-LINKED IMMUNOSORBENT ASSAY OF ANTIBODIES TO ENDOGENEOUS BIOREGULATORS IN BLOOD SERUM OF PATIENTS WITH ARTERIAL HYPERTENSION

Клименко Л.Л., Протасова О.В., Максимова И.А. НЕЙРОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЙ МЕЖПОЛУШАРНЫЙ ГРАДИЕНТ УМЕНЬШАЕТСЯ ПРИ РАЗВИТИИ АУТОИММУННЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ
Klimenko L.L., Protasova O.V., Maksimova I.A. NEUROPHYSIOLOGIC INTERCHEMISPHERICAL THE GRADIENT DECREASES OF AUTOIMMUNE DISEASES

Красильникова В.А. ВЛИЯНИЕ ПРОФИЛЯ АСИММЕТРИИ НА УСТОЙЧИВОСТЬ ОБМЕННЫХ И ЭНДОКРИННЫХ ПРОЦЕССОВ
Krasilnikova V.A. EFFECT OF ASYMMETRY PROFILE ON THE STABILITY OF METABOLISM AND ENDOCRINE PROCESSES

Литвиненко Л.М. ЦЕНТРЫ ПИЩЕВАРЕНИЯ И ИММУНОМОДУЛЯЦИИ
Litvinenko L.M. THE CENTRES OF DIGESTION AND IMMUNOMODULATION

Литвинова Н.А., Бедарева А.В., Могилина А.А. ВЛИЯНИЕ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ФАКТОРОВ НА ВОСПРИЯТИЕ ЗАПАХОВ ЧЕЛОВЕКОМ
Litvinova N. A., Bedareva A.V., Mogilina A.A. THE INFLUENCE OF INDIVIDUAL FEATURES ON HUMAN OLFACTORY RECOGNITION

Лунин С.М. СВЯЗЬ НЕЙРОЭНДОКРИННОЙ И ИММУНОМОДУЛИРУЮЩЕЙ АКТИВНОСТИ ТИМУСНЫХ ГОРМОНОВ
Lunin S.M. INTERRELATION OF NEUROENDOCRINE AND IMMUNOMODULATING EFFECTS OF THYMUS HORMONES

Морозова В.С., Мягкова М.А., Петроченко С.Н., Левашова А.И., Мосейкин И.А. УРОВЕНЬ ЕСТЕСТВЕННЫХ АНТИТЕЛ К ЭНДОГЕННЫМ НЕЙРОМЕДИАТОРАМ КАК ВОЗМОЖНЫЙ МАРКЕР ХРОНИЧЕСКОГО БОЛЕВОГО СИНДРОМА
Morozova V.S., Myagkova M.A., Petrochenko S.N., Levashova A.I., Moseykin I.A. LEVEL OF NATURAL ANTIBODIES TO ENDOGENOUS NEUROMEDIATORS AS A POSSIBLE MARKER OF A CHRONICAL PAIN SYNDROME

Мухамеджанов Э.К., Кулманов М.Е. ОЖИРЕНИЕ – СИМПТОМ КАКИХ ЗАБОЛЕВАНИЙ
Mukhamedzhanov E.K., Kulmanov M.Y. A SYMPTOM OF WHAT DISEASES IS OBESITY

Мягкова М.А., Морозова В.С., Шипицын В.В., Постоюк Н.А., Петроченко С.Н., Сокольчик Е.И., Брюн Е.А. ЕСТЕСТВЕННЫЕ АНТИТЕЛА К НЕЙРОПЕПТИДАМ И БИОГЕННЫМ АМИНАМ В НОРМЕ И ПРИ ПАТОЛОГИИ
Myagkova M.A., Morozova V.S., Shipitsyn V.V., Postoyuk N.A., Petrochenko S.N., Sokolchik E.I., Bryun E.A. NATURAL ANTIBODIES AGAINST BIOGENOUS NEUROPEPTIDES AND AMINES IN NORMAL AND PATHOLOGIC STATE

Наумов А.А., Хайретдинова М.М., Поцелуева М.М. НИТРОЗИЛИРУЮЩИЙ СТРЕСС ПРИ РАЗВИТИИ ГЕПАТОМЫ ЗАЙДЕЛЯ КАК ДВУХСТАДИЙНЫЙ ПРОЦЕСС РАБОТЫ ИММУНОНЕЙРОЭНДОКРИННОЙ СИСТЕМЫ
Naumov A.A., Hairetdinova M.M., Potselueva M.M. NITROSYLATING STRESS UPON DEVELOPMENT OF ZAJDEL HEPATOMA AS A TWO-STAGE PROCESS OF IMMUNONEUROENDOCRINE SYSTEM FUNCTIONING

Острова И.В., Аврущенко М.Ш., Заржецкий Ю.В., Волков А.В. СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ ГОЛОВНОГО МОЗГА ПОСЛЕ ВРЕМЕННОЙ ОСТАНОВКИ СЕРДЦА У КРЫС РАЗНОГО ПОЛА: ВЛИЯНИЕ ИММУНОМОДУЛЯТОРА ПАНАВИРА
Ostrova I.V., Avrushchenko M.Sh., Zarzhetskii Yu.V., Volkov A.V. STRUCTURAL AND FUNCTIONAL STATE OF THE BRAIN AFTER TEMPORARY CARDIAC ARREST IN MALE AND FEMALE RATS: THE EFFECT OF IMMUNOMODULATOR PANAVIR

Поскотинова Л.В., Кривоногова Е.В., Дёмин Д.Б., Леванюк А.И., Сергеева Е.В., Полетаева А.В. НЕЙРО-ИММУННЫЕ ВЗАИМООТНОШЕНИЯ У ЛИЦ С ЗАБОЛЕВАНИЕМ САХАРНОГО ДИАБЕТА II ТИПА
Poskotinova L.V., Krivonogova E.V., Dyomin D.B., Levanjuk A.I., Sergeeva E.V., Poletaeva A.V. NEURO-IMMUNE RELATIONS AT PERSONS WITH DIABETES TYPE II

Поцелуева М.М., Наумов А.А., Хайретдинова М.М. ДИНАМИКА ЦЕРУЛОПЛАЗМИНА В ПЛАЗМЕ КРОВЕ И АСЦИТЕ В ПРОЦЕССЕ РАЗВИТИЯ ТРАНСПЛАНТИРОВАННОЙ ОПУХОЛИ И СПОСОБЫ КОРРЕКЦИИ.
Potselueva M.M., Naumov A.A., Hairetdinova M.M. CERULOPLASMIN DYNAMICS IN BLOOD PLASMA AND ASCITES DURING DEVELOPMENT OF TRANSPLANTED TUMOR AND MEANS FOR ITS CORRECTION

Сидоренко А.В., Овсянкина Г.И., Лыньков Л.М., Леончик Ю.Л. ВОЗДЕЙСТВИЕ ИЗЛУЧЕНИЙ МОБИЛЬНОЙ СВЯЗИ НА ЭЛЕКТРОЭНЦЕФАЛОГРАММУ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ ПРИ НАЛИЧИИ ЭКРАНОВ ИЗ РАДИОПОГЛОЩАЮЩИХ МАТЕРИАЛОВ
Sidorenko A.V., Ovsyankina G.I., Lynkov L.M., Leonchik Yu.L. NONLINEAR ANALYSIS TO ESTIMATE THE BIOELECTRIC BRAIN ACTIVITY OF MIGRAINE-SUFFERING PATIENTS

Смирнов А.Г. ОСОБЕННОСТИ ЭЭГ БЕРЕМЕННЫХ ЖЕНЩИН С НАРУШЕНИЕМ РЕГУЛЯЦИИ УРОВНЯ ТИРЕОИДНЫХ ГОРМОНОВ ВО ВРЕМЯ ПРОЦЕССА ГЕСТАЦИИ
Smirnov A.G. THE EEG FEATURES IN PREGNANT WOMEN WITH DISTURBANCE OF THE THYROIDS HORMONES LEVEL REGULATION DURING GESTATION PERIOD

Сотников С.В., Маркт П.О., Ландграф Р. ФЕНОТИПИЧЕСКИЕ МОДИФИКАЦИИ ТРЕВОЖНОГО ПОВЕДЕНИЯ СЕЛЕКЦИОНИРОВАННЫХ МЫШЕЙ ПОД ВЛИЯНИЕМ УСЛОВИЙ ВНЕШНЕЙ СРЕДЫ: УЧАСТИЕ РЕЦЕПТОРА ФНО α p55
Sotnikov S.V., Markt P.O., Landgraf R. GENETIC PREDISPOSITION TO ANXIETY BEHAVIOR VERSUS EPIGENETIC MODIFICATION: FOCUS ON TNF α p55.

Умрюхин А.Е., Чекмарева Н.Ю., Сотников С.В., Кравцов А.Н., Умрюхин П.Е., Захарова И.А., Ветрилэ Л.А., Судаков К.В. КОРТИКОСТЕРОН У АКТИВНЫХ И ПАССИВНЫХ КРЫС НА ФОНЕ ИММОБИЛИЗАЦИИ: ВЛИЯНИЕ ИММУНИЗАЦИИ КОНЬЮГАТОМ ГЛУТАМАТА С БСА
Umryukhin A.E., Chekmareva N.Yu., Sotnikov S.V., Kravtsov A.N., Umryukhin P.E., Zaharova I.A., Vetrile L.A., Sudakov K.V. CORTICOSTERONE CONCENTRATION IN ACTIVE AND PASSIVE RATS AFTER IMMOBILIZATION: INFLUENCE OF IMMUNIZATION BY GLUTAMATE-BSA CONJUGATE

Чекмарева Н.Ю., Умрюхин А.Е., Сотников С.В., Судаков К.В. ДИНАМИКА СОДЕРЖАНИЯ НОРАДРЕНАЛИНА В ДОРСАЛЬНОМ ГИППОКАМПе И РЕЗУЛЬТАТИВНОЕ ПОВЕДЕНИЕ АКТИВНЫХ И ПАССИВНЫХ КРЫС НА ФОНЕ ИММОБИЛИЗАЦИОННОЙ СТРЕССОРНОЙ НАГРУЗКИ
Chekmareva N.Y., Umriukhin A.E., Sotnikov S.V., Sudakov K.V. DYNAMIC OF NOREPINEPHRINE IN DORSAL HIPPOCAMPUS AND GOAL ACHIEVEMENT BEHAVIOR AFTER IMMOBILIZATION STRESS IN ACTIVE AND PASSIVE RATS

Шилова О.Ю. ПАТОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ «АСТЕНИЗАЦИИ» РЕПРОДУКТИВНОЙ СИСТЕМЫ ДЕВУШЕК-ПОДРОСТКОВ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ
Shilova O. PATHOPHYSIOLOGICAL BASES OF REPRODUCTIVE SYSTEM ASTHENIZATION IN ADOLESCENT GIRLS UNDER MODERN CONDITIONS

8-9 июня
8-9 June

Нейрофизиология сенсорных систем
Neurophysiology of sensory systems

Куликов Г.А., Бибиков Н.Г., Дегтяренко Т.В., Макаров Ф.Н.

Абрамова А.В., Поташова Н.А. ИССЛЕДОВАНИЕ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОГО ПОРОГА ЧАСТОТЫ ЗВУКА У ЛИЦ ВОЗРАСТНОЙ КАТЕГОРИИ ОТ 17 ДО 22 ЛЕТ С ПОМОЩЬЮ КОМПЬЮТЕРНОЙ ПРОГРАММЫ
Abramova A.V., Potashova N.A. INVESTIGATION OF DIFFERENTIAL THRESHOLD FREQUENCY SOUND IN PERSONS AGE CATEGORY FROM 17 TO 22 YEARS WITH A COMPUTER PROGRAM

Авелев В.Д. ИНИЦИАЦИЯ ЛОКОМОЦИИ ИМПУЛЬСНЫМ МАГНИТНЫМ ПОЛЕМ.
Avelev V.D. INITIATION OF LOCOMOTION BY USING OF IMPULSE MAGNETIC FIELD

Агаева М.Ю. ЭФФЕКТ ПРЕДШЕСТВОВАНИЯ И ДВИЖУЩИЙСЯ ИСТОЧНИК ЗВУКА.
Agaeva M. PRECEDENCE EFFECT AND SOUND SOURCE MOTION

Амбарян А.В., Вознесенская А.Е., Котенкова Е.В., Вознесенская В.В. РОЛЬ ХИМИЧЕСКИХ СИГНАЛОВ В РЕПРОДУКТИВНОЙ ИЗОЛЯЦИИ БЛИЗКОРОСТВЕННЫХ ВИДОВ МЫШЕЙ
Ambaryan A.V., Voznessenskaya A.E., Kotenkova E.V., Voznessenskaya V.V. CHEMICAL SIGNALS MAY PLAY A CRITICAL ROLE IN REPRODUCTIVE ISOLATION OF CLOSELY RELATED MUS SPECIES

Андреева И.Г., Николаева А.В., Гвоздева А.П. Последствие движения источника звука: влияние спектральной области сигнала
Andreeva I.G., Nikolaeva A.V., Gvozdeva A.P. THE AUDITORY MOTION AFTEREFFECT: SPECIFICITY IN FREQUENCY DOMAINS

Андрианов Ю.Н., Рыжова И.В. и Тобиас Т.В. ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ РОЛЬ ОКСИДА АЗОТА В ФОРМИРОВАНИИ ФОНОВОЙ И ВЫЗВАННОЙ АКТИВНОСТИ В ВЕСТИБУЛЯРНОЙ СИСТЕМЕ ЛЯГУШКИ
Andrianov Y.N., Ryzhova I.V. and Tobias T. V. FUNCTIONAL ROLE OF NITRIC OXIDE IN THE FORMATION OF RESTING AND EVOKED ACTIVITY IN THE VESTIBULAR SYSTEM OF THE FROG

Астахова Л.А., Самойлюк Е.В., Фирсов М.Л. НЕКАНОНИЧЕСКИЕ МЕХАНИЗМЫ РЕГУЛИРОВКИ КАСКАДА ФОТОТРАНСДУКЦИИ
Astakhova L.A., Samoiliuk E.V., Firsov M.L. NONCANONICAL MECHANISMS OF PHOTOTRANSDUCTION CASCADE REGULATION

Барк Е.Д., Салтыков К.А., Куликов М.А., Кожухов С.А. ОСОБЕННОСТИ РАСПОЗНАВАНИЯ СИМВОЛОВ В СОСТАВЕ СТИМУЛИРУЮЩЕЙ МАТРИЦЫ В ПАРАДИГМЕ НЕЙРОКОМПЬЮТЕРНОГО ИНТЕРФЕЙСА
Bark E.D., Saltykov K.A., Kulikov M. A, Kozhuhov S.A. FEATURES OF RECOGNITION OF SYMBOLS AS A PART OF A STIMULATING MATRIX IN THE BREYN-CJVPUTER INTERFACE PARADIGM

Белова Е.И., Ищенко И.А. ВЗАИМОСВЯЗЬ МЕЖДУ РАЗЛИЧНЫМИ КЛАССАМИ КОРТИКАЛЬНЫХ НЕЙРОНОВ И ИХ ЭЛЕКТРОФИЗИОЛОГИЧЕСКИМИ СВОЙСТВАМИ В ЗРИТЕЛЬНОЙ КОРЕ МОЗГА КОШКИ
Belova E.I., Ischenko I.A. RELATIONSHIP BETWEEN DIFFERENT CLASSES OF CAT'S VISUAL CORTICAL NEURONS AND THEIR ELECTROPHYSIOLOGICAL PROPERTIES

Белова О.А. ВЛИЯНИЕ ДЕПРИВАЦИИ ПО СЛУХУ НА НЕЙРОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ УЧАЩИХСЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОЙ ШКОЛЫ-ИНТЕРНАТА
Belova O.A. HEARING DEPRIVATION INFLUENCE ON NEUROPHYSIOLOGICAL TESTS IN PUPILS OF SPECIALIZED BOARDING SCHOOLS

Бибиков Н.Г., Александрович М.А. ОЦЕНКА ПАРАМЕТРОВ НЕЙРОНОВ СЛУХОВОЙ СИСТЕМЫ С ПОМОЩЬЮ СДВИНУТОЙ ВО ВРЕМЕНИ КОРРЕЛЯЦИОННОЙ ФУНКЦИИ
Bibikov N.G., Aleksandrovich M.A. ESTIMATION OF AUDITORY SINGLE UNIT'S PARAMETERS USING SHIFTED CORRELATION FUNCTIONS

Бородина У.В. ИНФОРМАЦИОННАЯ ЗНАЧИМОСТЬ ВЫЗВАННЫХ ПОТЕНЦИАЛОВ
Borodina U.V. INFORMATION IMPORTANCE OF THE EVOKED POTENTIALS

Брякилева Т.В., Данилова М.В. ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ ЗРИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ЧЕЛОВЕКА ПРИ РАЗЛИЧЕНИИ ОКРАШЕННЫХ БУКВ НА ПЕРИФЕРИИ ПОЛЯ ЗРЕНИЯ ПРИ НАЛИЧИИ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОКРУЖЕНИЯ
Bryakileva T.V., Danilova M.D. SENSITIVITY OF THE HUMAN VISUAL SYSTEM WHEN CARRYING OUT OF TASK OF DISCRIMINATION OF COLORED LETTERS IN THE PARAFOVEA

Вайсертрейгер А.С.-Р., Ключко М.С., Котылева А.А., Иванова В.Ю., Куликов Г.А. КОМПЛЕКСНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ЭМОЦИОНАЛЬНЫХ РЕАКЦИЙ ЧЕЛОВЕКА НА НЕОСОЗНАВАЕМЫЕ ЗВУКОВЫЕ СТИМУЛЫ
Vayserteyger A., Kluchko M., Kotileva A., Ivanova V., Kulikov G. AN INTEGRATED APPROACH FOR INVESTIGATION OF HUMAN EMOTIONAL REACTIONS IN RESPONSE TO UNCONSCIOUS ACOUSTIC STIMULI

Вартанян И.А. МУЗЫКАЛЬНЫЙ СЛУХ: ПЕРИФЕРИЧЕСКИЕ И ЦЕНТРАЛЬНЫЕ МЕХАНИЗМЫ
Vartanyan I.A. MUSICAL HEARING: PERIPHERAL AND CENTRAL MECHANISMS

Вознесенская В.В., Маланина Т.В. L-ФЕЛИНИН КАК ПОТЕНЦИАЛЬНЫЙ ФЕРОМОН В МЕЖВИДОВОЙ ХИМИЧЕСКОЙ КОММУНИКАЦИИ ДОМОВОЙ МЫШИ
Voznessenskaya V.V., Malanina T.V. L-FELININE AS A PUTATIVE PHEROMONE IN HOUSE MOUSE CHEMICAL COMMUNICATION

Вознесенская А.Е., Кваша И.Г., Вознесенская В.В. О РОЛИ СТЕРОИДНЫХ РЕЦЕПТОРОВ, ЭКСПРЕССИРОВАННЫХ В ВЫСТИЛКЕ ВОМЕРОНАЗАЛЬНОГО ОРГАНА ДОМОВОЙ МЫШИ
Voznesenskaia A.E., Kvasha I.G., Voznessenskaya V.V. FUNCTIONAL ROLE OF STEROID RECEPTORS EXPRESSED IN VOMERONASAL RECEPTOR EPITHELIUM IN HOUSE MOUSE

Гладышева О.С., Шуклина М.Н., Зинкевич Э.П. ВОЗРАСТНЫЕ И ПОЛОВЫЕ РАЗЛИЧИЯ В ОБОНЯТЕЛЬНОЙ РЕЦЕПЦИИ ЗАПАХОВ ФЕРОМОНАЛЬНОГО ТИПА
Gladysheva O.S., Shuklina M.N., Zinkevich E.P. AGE- AND SEX-SPECIFIC DIFFERENCES IN THE OLFACTORY RECEPTION OF PHEROMONE-LIKE ODORUS IN HUMAN

Дегтяренко Т.В., Дроженко В.С. ПЕРСПЕКТИВА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПУПИЛЛОГРАФИИ В ОЦЕНКЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ЗРИТЕЛЬНОГО АНАЛИЗАТОРА
Degtyarenko T.V., Drozhenko V.S. PERSPECTIVE PUPILLOGRAFII USE IN EVALUATION OF THE FUNCTIONAL STATE OF THE OPTIC ANALYZER

Дубровина Р. Х., Федорова Е. С., Леготина Л. Л., Медведев Л. Н. ВРОЖДЕННАЯ ГЛУХОТА СУЩЕСТВЕННО УВЕЛИЧИВАЕТ ЗРИТЕЛЬНУЮ ИЛЛЮЗИЮ
Dubrovina R.H., Fedorova E.S., Legotina L.L., Medvedev L.N. CONGENITAL DEAFNESS CONSIDERABLY INCREASES VISUAL ILLUSION

Инаури К.С., Tuomainen J., Kunnari S., Андреева И.Г. ВОСПРИЯТИЕ ГЛАСНЫХ ЗВУКОВ ДЕТЕЙ ВТОРОГО ГОДА ЖИЗНИ: КРОСС-ЛИНГВИСТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ
Inauri K.S., Tuomainen J., Kunnari S., Andreeva I.G. PERCEPTION OF VOWELS PRODUCED BY ONE-TO-TWO-YEAR-OLD INFANTS: A CROSS- LINGUISTIC STUDY

Ключникова М.А., Вознесенская А.Е., Родионова Е.И., Вознесенская В.В. ГЕНЕТИЧЕСКАЯ ВАРИАБЕЛЬНОСТЬ В ОБОНЯТЕЛЬНОЙ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ К ЛЕТУЧИМ СТЕРОИДАМ. Учреждение Российской академии наук Институт проблем экологии и эволюции им А.Н. Северцова, Москва, Россия
Klyuchnikova M.A., Voznessenskaya A.E., Rodionova E.I., Voznessenskaya V.V. GENETIC VARIATION IN OLFACTORY SENSITIVITY TO VOLATILE STEROIDS

Красноперова Н.А. ВОЗРАСТНАЯ ДИНАМИКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ КРИТИЧЕСКОЙ ЧАСТОТЫ СЛИЯНИЯ МЕЛЬКАНИЙ
Krasnoperova N.A. AGE DYNAMICS OF INDICATORS OF CRITICAL FLICKER FUSION FREQUENCY

Куликов Г.А., Андреева Н.Г. ПЕРЦЕПТИВНЫЕ ГРАНИЦЫ ГЛАСНЫХ ЗВУКОВ ПРИ РАЗНЫХ АМПЛИТУДАХ СПЕКТРАЛЬНЫХ СОСТАВЛЯЮЩИХ
Kulikov G.A., Andreeva N.G. PERCEPTUAL VOWELS BOUNDARIES UNDER DIFFERENT SPECTRAL COMPONENT AMPLITUDE RATIOS

Ланге Н.К., Светлогорская И.Д. ВЛИЯНИЕ ШУМА НА ВОСПРИЯТИЕ ИНТОНАЦИЙ РЕЧИ
Lange N.K., Svetlogorskaya I.D. HEMISPHERE INTONATION PROCESSING UNDER NOISE ACTION

Левашов О.В. НЕЙРОННАЯ МОДЕЛЬ ОБРАЗОВАНИЯ «ЗРИТЕЛЬНЫХ ЭТАЛОНОВ» ПРИ ОБУЧЕНИИ

Литвинова Н.А., Булатова О.В., Могилина А.А. ИЗУЧЕНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ ГОЛОВНОГО МОЗГА ПРИ ОЛЬФАКТОРНОМ ТЕСТИРОВАНИИ МОЛОДЫХ ЛЮДЕЙ
Litvinova N.A., Bulatova O.V., Mogilina A.A. STUDY ELECTRICAL ACTIVITY OF THE BRAIN IN OLFACTORY TESTING OF YOUNG PEOPLE

Луничкин А.М., Жемчужников М.К., Князев А.Н. СПОСОБНЫ ЛИ СВЕРЧКИ *PHAEOPHILACRIS BREDOIDES* KALT. ВОСПРИНИМАТЬ ЗВУКОВЫЕ СИГНАЛЫ?
Lunichkin A.M., Zhemchuzhnikov M.K., Knyazev A.N. CAN CRICKETS *PHAEOPHILACRIS BREDOIDES* KALT. PERCEIVE SIGNAL SIGNALS?

Ляксо Е.Е., Фролова О.В., Куражова А.В., Бедная Е.Д., Гайкова Ю.С., Григорьев А.С., Мусина Л.Х., Остроухов А.В., Смирнов А.Г., Чеклярова Я.В. ФОРМИРОВАНИЕ НАВЫКА ЧТЕНИЯ У ДЕТЕЙ С РАЗНЫМ УРОВНЕМ РЕЧЕВОГО РАЗВИТИЯ: ЛОНГИТУДНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ
Lyakso E., Frolova O., Kurozhova A., Bednaya E., Gaikova J., Grigoriev A., Musina L., Ostrouchov A., Smirnov A., Cheklyarova Y. READING SKILLS FORMING IN CHILDREN WITH DIFFERENT SPEECH DEVELOPMENT LEVEL: LONGITUDINAL STUDY

Макаров Ф.Н., Меркульева Н.С. НЕЙРОПЛАСТИЧНОСТЬ ЗРИТЕЛЬНОЙ КОРЫ
Makarov F.N., Merkulyeva N.S. NEUROPLASTICITY OF VISUAL CORTEX

Маланина Т.В., Клинов А.Б., Вознесенская В.В. НЕЙРОНАЛЬНАЯ АКТИВНОСТЬ В ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБОНЯТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЕ ДОМОВОЙ МЫШИ В ОТВЕТ НА СТИМУЛЯЦИЮ ФЕЛИНИНОМ
Malanina T.V., Klinov A.B., Voznessenskaya V.V. NEURAL ACTIVITY IN MAIN OLFACTORY AND ACCESSORY OLFACTORY SYSTEM OF HOUSE MOUSE IN RESPONSE TO STIMULATION WITH L-FELININE

Масс А.М. ТОПОГРАФИЯ ГАНГЛИОЗНЫХ КЛЕТОК СЕТЧАТКИ МЛЕКОПИТАЮЩИХ С РАЗЛИЧНОЙ ЗРИТЕЛЬНОЙ ЭКОЛОГИЕЙ
Mass A.M. RETINAL TOPOGRAPHY IN MAMMALS WITH DIFFERENT VISUAL ECOLOGY

Мацнев Э.И., Сигалева Е.Э. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОВРЕМЕННЫХ НЕЙРОФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ В ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЙ ДИАГНОСТИКЕ ПОРАЖЕНИЙ ВЕСТИБУЛЯРНОЙ СИСТЕМЫ В ОТОНЕВРОЛОГИИ

Новиков Г.И. ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ВЗАИМОСВЯЗЕЙ РЕЦЕПТИВНЫХ И ДВИГАТЕЛЬНЫХ ПОЛЕЙ ПОДКОРКОВЫХ СИСТЕМ В ПРОЦЕССАХ СЕНСОРНО-МОТОРНОЙ ИНТЕГРАЦИИ
Novikov G.I. THE MAIN INTERCONNECTIONS IN RECEPTIVE AND MOVEMENT FIELDS IN SUBCORTICAL SENSORY-MOTOR INTEGRATION PROCESSING

Овчинников Н.Д., Егозина В.И., Овчинников Д.Н. ТЕХНОЛОГИЯ КОМПЛЕКСНОЙ ОЦЕНКИ И КОРРЕКЦИИ ДЕЯТЕЛЬНОСТНОГО ПОТЕНЦИАЛА ЦЕНТРАЛЬНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ ЧЕЛОВЕКА
Ovchinnikov N.D., Egozina V.I., Ovchinnikov D.N. TECHNOLOGY INTEGRATED ASSESSMENT AND CORRECTION OF THE ACTIVITY BUILDING HUMAN CENTRAL NERVOUS SYSTEM

Орлов О.Ю., Александрова М.А. БЛЕДНАЯ ПОЛОСКА ПИГМЕНТНОГО ЭПИТЕЛИЯ ОТРАЖАЕТ НАЛИЧИЕ ЗРИТЕЛЬНОЙ ПОЛОСКИ В СЕТЧАТКЕ ГРЫЗУНОВ
Orlov O.Yu., Aleksandrova M.A. 'PALE STRIPE' OF RODENT RETINAL PIGMENT EPITHELIUM MARKS LOCATION OF VISUAL STREAK

Орлов О.Ю., Подгорный О.В. КОЛБОЧКОВЫЕ ПОПУЛЯЦИИ СЕТЧАТКИ ПОЛЕВОК: ВОПРОСЫ АДАПТИВНОСТИ.
Orlov O.Yu., Podgorny O.V. IS THE RETINAL CONE POPULATION DESIGN IN VOLES ADAPTIVE?

Павлов К.И., Каменская В.Г., Томанов Л.В. СПЕЦИФИКА ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ СЕНСОМОТОРНОЙ ИНТЕГРАЦИИ У СТУДЕНТОК С РАЗНЫМИ КОНСТИТУЦИОНАЛЬНЫМИ ОСОБЕННОСТЯМИ
Pavlov K.I., Kamenskaya V.G., Tomanov L.V. SPECIFICITY OF PSYCHOPHYSIOLOGICAL PARAMETERS OF SENSOMOTOR INTEGRATION AT STUDENTS (FEMALE) WITH DIFFERENT CONSTITUTIONAL DISTINCTION

Павловская М.А. КОГНИТИВНАЯ ПОМЕХОУСТОЙЧИВОСТЬ В СЕНСОРНЫХ СИСТЕМАХ
Pavlovskaya M. COGNITIVE INTERFERENCE RESISTANCE IN SENSORY SYSTEMS

Панова И.Г., Татиколов А.С., Полтавцева Р.А., Сухих Г.Т. ОБНАРУЖЕНИЕ АЛЬФА-ФЕТОПРОТЕИНА В СТЕКЛОВИДНОМ ТЕЛЕ ГЛАЗА ПЛОДОВ ЧЕЛОВЕКА
Panova I.G., Tatikolov A.S., Poltavtseva R.A., Sukhikh G.T. FINDING OF ALPHA-FETOPROTEIN IN THE VITREOUS BODY OF THE EYE OF HUMAN FETUSES

Петропавловская Е.А., Шестопалова Л.Б., Василенко Ю.А., Вайтулевич С.Ф. ВЛИЯНИЕ ДВИЖЕНИЯ ЗВУКОВОГО ОБРАЗА НА НЕГАТИВНОСТЬ РАССОГЛАСОВАНИЯ В ПРЯМОЙ И ОБРАТНОЙ ПАРАДИГМЕ
Petrovavlovskaja E.A., Shestopalova L.B., Vasilenko Y.A., Vaitulevich S.Ph. AUDITORY MOTION MMN DEPENDS ON THE ODD-BALL PARADIGM REVERSALS

Родионова Е.И., Вознесенская А.Е., Вознесенский Н.Е., Ключникова М.А., Вознесенская В.В. ПРИМЕНЕНИЕ ТЕСТА ПЕНСИЛЬВАНСКОГО УНИВЕРСИТЕТА ДЛЯ ОЦЕНКИ ОБОНЯТЕЛЬНОЙ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ РОССИЯН
Rodionova E.I., Voznesenskaia A.E., Voznesenski N.E., Klyuchnikova M.A., Voznessenskaya V.V.. ASSESSING OLFACTION IN THE RUSSIAN POPULATION USING UPSIT

Андрианов Ю.Н., Рыжова И.В., Ноздрачев А.Д. и Тобиас Т.В. ПЕПТИДЕРГИЧЕСКАЯ МОДУЛЯЦИЯ СИНАПТИЧЕСКОЙ ПЕРЕДАЧИ В ВЕСТИБУЛЯРНОМ ЭПИТЕЛИИ ЛЯГУШКИ
Andrianov Y.N., Ryzhova I.V., Nozdrachev A.D., Tobias T.V. PEPTIDERGIC MODULATION OF SYNAPTIC TRANSMISSION IN THE VESTIBULAR EPITHELIUM OF THE FROG

Сергеева Е.Г., Федоров А.Б., Генрих-Ноак П., Забел Б.А. БИОЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ МОЗГА В ОТВЕТ НА ТРАНСОРБИТАЛЬНУЮ ЭЛЕКТРОСТИМУЛЯЦИЮ У КРЫС С ПОВРЕЖДЕНИЕМ ЗРИТЕЛЬНОГО НЕРВА
Sergeeva E. G., Fedorov A. B., Henrich-Noack P., Sabel B.A. BRAIN RESPONSIVENESS ON TRANSORBITAL ELECTRICAL STIMULATION IN RATS WITH OPTIC NERVE CRUSH

Славущая М.В., Моисеева В.В., Котенев А.В., Иванова А.А., Шульговский В.В. ЭЭГ-КОРРЕЛЯТЫ ПРОЦЕССОВ ПОДГОТОВКИ САККАДЫ НА ЗРИТЕЛЬНЫЕ СТИМУЛЫ В ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ СХЕМЕ «ДВОЙНОЙ ШАГ».
Slavutskaya M.V., Moiseeva V.V., Kotenev A.V., Ivanova A.A., Shulgovskii V.V.
EEG -CORRELATES OF VISUAL-GUIDED SACCADDES PREPARATION IN THE "DOUBLE STEP" EXPERIMENTAL SCHEAME

Тарновская Т.А., Ковалев В.В. СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ РЕЦЕПТОРОНЕСУЩЕЙ ПОВЕРХНОСТИ ЯЗЫКА КАК МАРКЕР БИОЛОГИЧЕСКОГО ВОЗРАСТА ЧЕЛОВЕКА
Tarnovskaya T. A., Kovalev V.V. STRUCTURAL AND FUNCTIONAL ORGANAZATION OF THE RECEPTORBEARING SURFACE OF THE TONGUE AS A MARKER OF THE BIOLOGICAL AGE OF A MAN

Уплисова К.О., Соколова Т.С. АКУСТИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ГЛАСНЫХ ЗВУКОВ С НЕГАРМОНИЧЕСКОЙ СТРУКТУРОЙ
Uplisova K.O., Sokolova T.S. THE ACOUSTIC CHARACTERISTICS OF VOWEL SOUNDS WITH NONHARMONIC STRUCTURE

Хороших В.В., Шмакова Е.А., Иванова В.Ю., Куликов Г.А. ОТРАЖЕНИЕ В ЭЭГ ЧЕЛОВЕКА НЕОСОЗНАВАЕМОГО ВОСПРИЯТИЯ АКУСТИЧЕСКИХ СТИМУЛОВ: ПРАЙМИНГ-ЭФФЕКТ.
Khoroshikh V.V., Shmakova E.A., Ivanova V.Yu., Kulikov G.A. REFLECTION OF ACOUSTIC STIMULI UNCONSCIOUS PERCEPTION IN HUMAN EEG: PRIMING EFFECT

Чихман В.Н., Солнушкин С.Д., Алексеенко С.В., КОМПЬЮТЕРНЫЙ АНАЛИЗ СРЕЗОВ ЗРИТЕЛЬНОЙ КОРЫ МОЗГА
Chikhman V., Solnushkin S., Alexeenko S. COMPUTER ANALYSIS OF VISUAL CORTEX CORONAL SECTIONS

Шкорбатова П.Ю., Топорова С.Н., Алексеенко С.В. ОРГАНИЗАЦИЯ КОРКОВЫХ СВЯЗЕЙ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИХ ОБЪЕДИНЕНИЕ ПОЛУПОЛЕЙ ЗРЕНИЯ, У КОШЕК В НОРМЕ И ПРИ РАЗНЫХ ВИДАХ КОСОГЛАЗИЯ
Shkorbatova P.Y., Toporova S.N., Alexeenko S.V. THE ORGANIZATION OF CORTICAL CONNECTIONS WHICH PROVIDE THE BINDING OF VISUAL HEMIFIELDS IN NORMAL CATS AND CATS WITH DIFFERENT TYPES OF SQUINT

9 июня

9 June

**Нейрофизиология двигательной системы
Neurophysiology of the motor system**

Герасименко Ю.П., Левик Ю.С., Трембач А.Б.

Абдуллаев И.М., Губарева Л.И. МАРКЕРЫ ПРОГНОСТИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ УСПЕШНОСТИ СПОРТСМЕНОВ В БЕГЕ НА 100 И 200 МЕТРОВ
Abdullaev I.M., Gubareva L.I. MARKERS OF PROGNOSTIC ESTIMATION OF THE SUCCESS OF AN ATHLETE IN A RUNNING AT 100 AND 200 METERS

Александров А.В., Фролов А.А. СТРАТЕГИЯ ПОДДЕРЖАНИЯ РАВНОВЕСИЯ ПРИ ДВИЖЕНИЯХ КОРПУСА У СТОЯЩЕГО ЧЕЛОВЕКА
Alexandrov A. V, Frolov A.A. STRATEGY OF EQUILIBRIUM MAINTENANCE DURING TRUNK MOVEMENTS IN STANDING HUMAN

Антифеев И.Е. Гальперина Е.И. СХОДСТВО РЕАЛЬНЫХ И МЫСЛЕННО ИМИТИРОВАННЫХ ДВИЖЕНИЙ, ПОЛУЧЕННОЕ ПРИ АНАЛИЗЕ ЭЭГ
Antifeev I.E., Galperina E.I. SPATIO-TEMPORAL BRAIN BIOPOTENTIALS RELATIONS COMPARISON DURING REAL FINGERS MOVEMENT AND THEIR MENTAL SIMULATION

Артемьева Е.Н. ФОРМИРОВАНИЕ КИНЕМАТИЧЕСКОЙ ПРОГРАММЫ ХОДЬБЫ ЧЕЛОВЕКА
Artemieva E.N. FORMING OF KINEMATIC PROGRAM OF WALKING IN MAN

Боброва Е.В., Ляховецкий В.А., Богачева И.Б., Вершинина Е.А. ВОСПРОИЗВЕДЕНИЕ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЕЙ ДВИЖЕНИЯМИ РУКИ: ЗРИТЕЛЬНАЯ И СОМАТОСЕНСОРНАЯ ИНФОРМАЦИЯ О ПОЛОЖЕНИИ ЭЛЕМЕНТОВ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ
Bobrova E.V., Ljahovetskii V.A., Bogacheva I.N., Vershinina E.V. SEQUENCE ACQUISITION BY HAND MOVEMENT: VISUAL OR SOMATOSENSORY INFORMATION ABOUT THE POSITIONS OF SEQUENCE ELEMENTS

Брагина Ю.В., Федотов С.А., Беседина Н.Г., Даниленкова Л.В., Камышева Е.А., Камышев Н.Г. ГЕНЕТИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ РАБОТЫ ЦЕНТРАЛЬНЫХ ГЕНЕРАТОРОВ МОТОРНОГО ПАТТЕРНА У ДРОЗОФИЛЫ
Bragina J.V., Fedotov S.A., Besedina N.G., Danilenkova L.V., Kamysheva E.A., Kamyshev N.G. GENETIC CONTROL OF THE FUNCTIONING OF CENTRAL PATTERN GENERATORS IN DROSOPHILA

Гусейнов Ф.Д. ИЗМЕНЕНИЕ ТОНУСА СИММЕТРИЧНЫХ МЫШЦ БЕДРА И ГОЛЕНИ ВО ВЗАИМОСВЯЗИ С ПРЫЖКОВОЙ РАБОТОСПОСОБНОСТЬЮ У ВЫСОКОКВАЛИФИЦИРОВАННЫХ БАСКЕТБОЛИСТОВ
Huseynov F.J. CHANGES IN TONE OF SYMMETRIC MUSCLES THIGH SHIN INTERCONNECTION OF JUMPING SERVICE ABILITY HIGH QUALIFIED BASKETBALL PLAYERS

Кавокин А.И., Зоря И.С., Караулова Л.К. ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНАЯ ДИАГНОСТИКА СВОЙСТВ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ КАК МЕТОД СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ФИЗИЧЕСКОГО ВОСПИТАНИЯ ШКОЛЬНИКОВ
Kavokin A.I., Zorja I.S., Karaulova L.K. DIFFERENTIAL DIAGNOSTICS OF PROPERTIES OF NERVOUS SYSTEM AS THE METHOD OF PERFECTION OF PHYSICAL TRAINING OF SCHOOLBOYS

Караулова Л.К., Кавокин А.И., Зоря И.С. НЕЙРОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РЕГУЛЯЦИИ СИЛЫ НЕРВНЫХ ПРОЦЕССОВ У ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ
Karaulova L.K., Kavokin A.I., Zorja I.S. NEUROPHYSIOLOGICAL BASES OF REGULATION OF FORCE NERVOUS PROCESSES AT CHILDREN AND TEENAGERS

Кручинин П.А., Холмогорова Н.В., Шлыков В.Ю., Левик Ю.С. О «МЫШЕЧНЫХ» СОСТАВЛЯЮЩИХ КОЛЕБАНИЙ В СИГНАЛАХ СИЛОМОМЕНТНЫХ АППАРАТНО-ПРОГРАММНЫХ КОМПЛЕКСОВ
Kruchinin P.A., Kholmogorova N.V., Shlykov V.Y., Levik Yu.S. "MUSCULAR" COMPONENTS OF OSCILLATIONS IN SIGNALS OF HARDWARE-SOFTWARE COMPLEXES WITH FORCE/TORQUE SENSORS

Левик Ю.С. СИСТЕМА ВНУТРЕННЕГО ПРЕДСТАВЛЕНИЯ В УПРАВЛЕНИИ ДВИЖЕНИЯМИ И ВОСПРИЯТИИ СОБСТВЕННОГО ТЕЛА
Levik Y.S. THE SYSTEM OF INTERNAL REPRESENTATION IN MOTOR CONTROL AND PERCEPTION OF THE OWN BODY

Моренко А.Г., Павлович О.С., Федорчук О.Ю. ИЗМЕНЕНИЯ МОЩНОСТИ КОЛЕБАНИЙ ЭЭГ В ДИАПАЗОНЕ α – РИТМА ВО ВРЕМЯ СЛУХОВОГО ВОСПРИЯТИЯ И МАНУАЛЬНОГО ВОСПРОИЗВЕДЕНИЯ РИТМИЧЕСКИХ ПАТТЕРНОВ ВОЗРАСТАЮЩЕЙ СЛОЖНОСТИ У ЖЕНЩИН
Morenko A.G., Pavlovych O.S., Fedorchuk O.Y. POWER DEVELOPMENTS OF THE EEG VIBRATIONS IN THE α -RHYTHM DIAPASON DURING AURAL IMPRESSION AND MANUAL REPRODUCTION OF THE RISING COMPLEXITY RHYTHMIC PATTERNS IN WOMEN

Мошонкина Т.Р., Павлова Н.В., Зеленкова Н.М., Герасименко Ю.П. МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ И ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ СПИННОГО МОЗГА КРЫС ПОСЛЕ ПЕРЕРЕЗКИ СПИННОГО МОЗГА, НЕЙРОТОМИИ N. SURALIS И ЛОКОМОТОРНЫХ ТРЕНИРОВОК
Moshonkina T.R., Pavlova N.V., Zelenkova N.M., Gerasimenko Yu.P. MORPHOLOGICAL AND FUNCTIONAL SPINAL CORD PROPERTIES OF RATS AFTER SPINAL CORD TRANSECTION, N. SURALIS NEUROTOMY AND LOCOMOTION TRAINING

Панова А. А., Федотов С. А., Брагина Ю. В. ВЛИЯНИЕ СОДЕРЖАНИЯ В ГРУППЕ НА ЛОКОМОТОРНУЮ АКТИВНОСТЬ И ПОВЕДЕНИЕ УХАЖИВАНИЯ САМЦОВ DROSOPHILA MELANOGASTER
Panova A. A., Fedotov S. A., Bragina J. V. INFLUENCE OF HOUSING IN A GROUP ON LOCOMOTOR ACTIVITY AND COURTSHIP BEHAVIOR OF MALE DROSOPHILA MELANOGASTER

Решетников И.О., Караулова Л.К. ДИАГНОСТИКА СИЛЫ НЕРВНЫХ ПРОЦЕССОВ У ШКОЛЬНИКОВ БОЛЬНЫХ ДЕТСКИМ ЦЕРЕБРАЛЬНЫМ ПАРАЛИЧОМ
Reshetnikov I.O., Karaulova L.K. DIAGNOSTICS OF DEVELOPMENT OF NERVOUS CONDITIONS FORCE AT SCHOOLBOYS WITH CEREBRAL PARALYSIS

Селионов В.А., Солопова И.А., Иваненко Ю.П., Гурфинкель В.С., Жванский Д.С., Теленков А.А., Черникова Л.А. ТОНУС МЫШЦ НОГ У БОЛЬНЫХ ПАРКИНСОНИЗМОМ И ЕГО ВЛИЯНИЯ НА РИТМИЧЕСКИЕ ДВИЖЕНИЯ В УСЛОВИЯХ РАЗГРУЗКИ
Selionov V.A., Solopova I.A., Ivanenko Yu.P., Gurfinkel V.S., Zhvansky D.S., Telenkov A.A., Chernikova L.A. DISTURBANCES IN LEG MUSCLE TONE AND THEIR INFLUENCES ON RHYTHMOGENESIS OF STEPPING MOVEMENTS UNDER BODY WEIGHT UNLOADING IN PARKINSON'S DISEASE

Солопова И.А., Селионов В.А. ЗАВИСИМОСТЬ ВОЗБУДИМОСТИ СПИНАЛЬНЫХ α -МОТОНЕЙРОНОВ ОТ АФФЕРЕНТНЫХ ВХОДОВ И ЦЕНТРАЛЬНЫХ ВЛИЯНИЙ У ЧЕЛОВЕКА В УСЛОВИЯХ РАЗГРУЗКИ НОГ
Solopova I.A., Selionov V.A. THE STUDY OF α -MOTONEURON EXCITABILITY DURING ACTIVE AND PASSIVE STEPPING MOVEMENTS UNDER UNLOADING LEG CONDITIONS

Талис В.Л., Капитонов М.А., Максимова Е.В. ВЕРТИКАЛЬНАЯ СТОЙКА ДЕТЕЙ С НАРУШЕНИЯМИ СЕНСО-МОТОРНОЙ ИНТЕГРАЦИИ
Talis V.L., Kapitonov M.A., Maximova E.V. UPRIGHT STANDING IN CHILDREN WITH SENSORY-MOTOR INTEGRATION DISORDER

Тараканова О.И., Зефиоров А.Л. ВЛИЯНИЕ ХОЛЕСТЕРОЛ ОКСИДАЗЫ НА СЕКРЕЦИЮ МЕДИАТОРА ИЗ ДВИГАТЕЛЬНЫХ НЕРВНЫХ ОКОНЧАНИЙ ЛЯГУШКИ И МЫШИ
Tarakanova O.I., Zefirov A.L. INFLUENCE CHOLESTEROL OXIDASE ON SECRETION OF A NEUROTRANSMITTER FROM THE MOTOR NERVE ENDING OF A FROG AND THE MOUSE

Трембач А.Б., Кузьменко Е.А. ДИНАМИКА МОЩНОСТИ СПЕКТРА ЭЭГ ПРИ ПОДГОТОВКЕ УСПЕШНЫХ И НЕУСПЕШНЫХ ЦЕЛЕНАПРАВЛЕННЫХ ДВИЖЕНИЙ У ЧЕЛОВЕКА
Trembach A.B., Kuzmenko E. A. DYNAMICS OF EEG SPECTRUM POWER DURING PREPARATION OF SUCCESSFUL AND UNSUCCESSFUL GOAL MOVEMENTS IN HUMANS

Трембач А.Б., Самарский Д.М., Толоконникова В.А. НЕЙРОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ МЕХАНИЗМЫ СЕНСОМОТОРНЫХ ФУНКЦИЙ У ЗДОРОВЫХ ЛИЦ И БОЛЬНЫХ СИНДРОМОМ ДЕФИЦИТА ВНИМАНИЯ С ГИПЕРАКТИВНОСТЬЮ.
Trembach A.B., Samarskiy D.M., Tolokonnikova V.A. NEUROPHYSIOLOGIC MECHANISMS OF SENSORIOMOTOR FUNCTIONS IN NORMAL, ADHD ADOLESCENTS AND ADULTS

Хаймина Т.В., Авалиани Т.В., Дудин М.Г., Пинчук Д.Ю. ОСОБЕННОСТИ НЕЙРОГУМОРАЛЬНОЙ РЕГУЛЯЦИИ У ДЕТЕЙ С ПРАВО- И ЛЕВОСТОРОННИМ СКОЛИОЗОМ
Khaymina T.V., Avaliani T.V., Dudin M.G., Pinchuk D.Yu. PECULIARITIES OF NEUROHUMORAL REGULATION IN CHILDREN WITH RIGHT AND LEFT CURVE SCOLIOSIS

Цышкова О.Н., Жванский Е.С., Гришин А.А., Кешишян Е.С. ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ КИНЕЗОТЕРАПИИ С ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ (ФАЗОВОЙ) МИОНЕЙРОСТИМУЛЯЦИЕЙ ДЛЯ РЕАБИЛИТАЦИИ ДЕТЕЙ РАННЕГО ВОЗРАСТА С ТЯЖЕЛЫМИ ДВИГАТЕЛЬНЫМИ НАРУШЕНИЯМИ
Tsyshkova O.N., Zhvansky E.S., Grishin A.A., Keshishyan E.S. THE EXPERIENCE OF THE KINESITHERAPY APPLICATION WITH FUNCTIONAL (PHASE) ELECTRO-NEUROSTIMULATION FOR REHABILITATION OF INFANTS WITH SEVERE MOVEMENT DISORDERS

Холмогорова Н.В., Кручинин П.А. ОЦЕНКА РАННИХ ПРОЯВЛЕНИЙ ДВИГАТЕЛЬНЫХ ДЕФИЦИТОВ ПРИ ПСИХОНЕВРОЛОГИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЯХ РАЗНОГО ГЕНЕЗА.
Holmogorova N. V., Kruchinina A. P. ESTIMATE OF EALY DISPLAYS OF MOVING DEFICIENCIES IN CASE OF PSYCHONEUROLOGICAL DIFFERENT GENESIS DISEASES

Челноков А.А. ОСОБЕННОСТИ НЕРЕЦИПРОКНОГО ТОРМОЖЕНИЯ ПРИ ПРОИЗВОЛЬНОМ МЫШЕЧНОМ СОКРАЩЕНИИ У ПОДРОСТКОВ И ЮНОШЕЙ
Chelnokov A. PECULIARITIES OF NON-RECIPROCAL INHIBITION AT VOLUNTARY MUSCLE CONTRACTION IN TEENAGERS AND YOUTHS

Шайхутдинова А.Р., Котов Н.В., Скоринкин А.И. МОДУЛЯЦИЯ РАБОТЫ НЕРВНО-МЫШЕЧНОГО СИНАПСА В РЕЖИМЕ РИТМИЧЕСКОЙ СТИМУЛЯЦИИ АТФ И АДЕНОЗИНОМ
Shaikhutdinova A.R., Kotov N.V., Skorinkin A.I. EFFECT OF ATP AND ADENOSINE ON THE FUNCTION OF NERVE-MUSCLE JUNCTION UNDER REPETITIVE ACTIVITY

Шилов А.С., Ануфриев А.Н., Корниенков М.Т., Остряков И.И., Пономарь Е.Ю., Уляшева Е.А. ОБЩИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ ИЗМЕНЕНИЯ МОНОСИНАПТИЧЕСКОГО Н-РЕФЛЕКСА И М-ОТВЕТА КАМБАЛОВИДНОЙ МЫШЦЫ ПОСЛЕ КУРСА ИНТЕРВАЛЬНЫХ ГИПОКСИЧЕСКИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ
Shilov A.S., Anoufrieiev A.N., Kornienkov M.T., Ostyakov I.I., Ponomar E.J., Ulyasheva E.A. GENERAL H-REFLEX AND M-RESPONSE PATTERNS CHANGES IN M. SOLEUS AFTER COURSE OF INTERMITTENT HYPOXIA

Шмалей С.В. НЕЙРОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ КОРРЕЛЯТЫ ПРИ ХОРЕИЧЕСКИХ ГИПЕРКИНЕЗАХ
Shmalyey S.V. NEUROPHYSIOLOGY CORRELATION AT CHOREIC HYPERKINESIS

**9 июня
9 June**

Нейрорегуляция жизнедеятельности периферических органов Neuroregulation of peripheral organs

Виноградова О.Л., Самонина Г.Е.

Антонова О.С., Корнева Н.А., Петрова Е.И., Ключева Н.З. ВЛИЯНИЕ СОЛЕВОЙ НАГРУЗКИ НА УРОВЕНЬ СИНТЕЗА МРНК БЕЛКОВ NAP-22 И GAP-43 В ГОЛОВНОМ МОЗГЕ КРЫС СО СПОНТАННОЙ ГИПЕРТЕНЗИЕЙ
Antonova O.S., Korneva N.A., Petrova E.I., Klueva N.Z. SALT LOADING ALTERS NAP-22 AND GAP-43 EXPRESSION IN SPONTANEOUSLY HYPERTENSIVE RAT BRAIN

Виноградова О.Л., Бравый Я.Р., Берсенев Е.Ю., Боровик А.С., Тарасова О.С. ИЗМЕНЕНИЯ СИМПАТИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ, АДРЕСОВАННОЙ СОСУДАМ МЫШЦ, И ЦЕНТРАЛЬНОЙ ГЕМОДИНАМИКИ ВО ВРЕМЯ РИТМИЧЕСКИ ПОВТОРЯЮЩИХСЯ КОРОТКИХ ИЗОМЕТРИЧЕСКИХ СОКРАЩЕНИЙ
Vinogradova O., Bravyi Ya., Bersenev E., Borovik A., Tarasova O. CHANGES OF MUSCLE SYMPATHETIC NERVOUS ACTIVITY AND CENTRAL HEMODYNAMICS DURING REPETITIVE SHORT ISOMETRIC CONTRACTIONS

Зайцева Ж.И. ДИНАМИЧЕСКИЕ ОТНОШЕНИЯ SM И ОС РИТМОВ ЭЭГ В КОРРЕЛЯЦИИ С ЗРИТЕЛЬНО-МОТОРНОЙ РЕАКЦИЕЙ
Zaitseva J. I. DYNAMIC EEG OF SM AND OC RHYTHMS RELATIONS CORRELATION BY THE VISUAL- MOTOR REACTION

Ишинова В.А., Кантемирова Р.К., Сугарова Ф.В. ИЗМЕНЕНИЕ ПОРОГОВ ТАКТИЛЬНОЙ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ У ПАЦИЕНТОВ С ИШЕМИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНЬЮ СЕРДЦА В ПРОЦЕССЕ ПСИХИЧЕСКОЙ РЕЛАКСАЦИИ

Кадимова З.М. БЛОКАДЫ СЕРДЦА, НАБЛЮДАЕМЫЕ У ДОЛГОЖИТЕЛЕЙ, ПРОЖИВАЮЩИХ В СЕВЕРО-ЗАПАДНОМ РЕГИОНЕ АЗЕРБАЙДЖАНА
Gadimova Z. M. THE OBSERVATION CARDIAC BLOCKS AT THE LONGLIVERS LIVING IN THE NORTH-WESTERN REGIONS OF AZERBAIJAN

Ким Т.Д., Смагулова З.Ш., Макарушко С.Г., Остапчук Е.О. АДсорбционно-транспортная функция эритроцитов как саморегуляторный механизм сохранения гомеостаза при отравлении животных солями тяжелых металлов
Kim T.D., Smagulova Z.Sh., Makarushko S.G., Ostapchuk E.O. ADSORPTION AND TRANSPORT FUNCTION OF RED BLOOD CELLS AS A MECHANISM FOR CONSERVATION AUTOREGULATORY HOMEOSTASIS DURING POISONING OF ANIMALS WITH HEAVY METAL SALTS

Кривоногова Е.В., Поскотинова Л.В., Демин Д.Б. ХАРАКТЕРИСТИКА ЭЭГ-РИТМОВ И КОГНИТИВНОГО ВЫЗВАННОГО ПОТЕНЦИАЛА P300 У ДЕВУШЕК ПРИ ЭФФЕКТИВНОМ БИОУПРАВЛЕНИИ ПАРАМЕТРАМИ РИТМА СЕРДЦА
Krivonogova E.V., Poskotinova L.V., Demin D.B. THE EEG AND EVOKED POTENTIALS P300 CHARACTERISTICS AT EFFECTIV HRV-BIOFEEDBACK AT GIRLS 16-18 YEARS

Курьянова Е.В., Теплый Д.Л. ИЗМЕНЕНИЯ ВАРИАБЕЛЬНОСТИ СЕРДЕЧНОГО РИТМА ПРИ БЛОКАДЕ СИНТЕЗА КАТЕХОЛАМИНОВ: ПОЛОВОЙ И ВОЗРАСТНОЙ АСПЕКТЫ
Kurjanova E.V., Teply D.L. CHANGES OF HEART RATE VARIABILITY AT BLOCKADE OF CATECHOLAMINE SYNTHESIS: GENDER AND AGE ASPECTS

Мамалыга М.Л. СОСТОЯНИЕ МОНОАМИНЕРГИЧЕСКИХ СИСТЕМ ЦНС В ПОСТСУДОРОЖНЫЙ ПЕРИОД У КРЫС С ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ ХРОНИЧЕСКОЙ СЕРДЕЧНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТЬЮ
Mamalyga M.L. STATE MONOAMINERGIC SYSTEMS OF THE CNS IN POSTICTAL PERIOD IN RATS WITH EXPERIMENTAL CHRONIC HEART FAILURE

Потягайло Е.Г., Борлакова И.И., Капелько Ю.Б. ВЛИЯНИЕ ТИПОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ НА ВОЗНИКНОВЕНИЕ И ХАРАКТЕР ТЕЧЕНИЯ ЗАБОЛЕВАНИЙ ЖЕЛУДКА И ДВЕНАДЦАТИПЕРСТНОЙ КИШКИ У ДЕТЕЙ В КРАСНОДАРСКОМ КРАЕ
Potyagaylo E.G., Borlakova I.I., Kapelko Y.B. INFLUENCE OF PERSONALITY TRAITS OF NERVOUS SYSTEM ON THE OCCURANCE AND CHARACTER OF COURSE OF DISORDERS OF STOMACH AND INTESTINES AMONG CHILDREN IN KRASNODER REGION

Самонина Г.Е., Сангаджиева А.Д., Бакаева З.В., Бадмаева К.Е., Мезенцева М.В. ВЛИЯНИЕ КОРОТКИХ ГЛИПРОЛИНОВЫХ ПЕПТИДОВ НА ЭКСПРЕССИЮ ГЕНОВ ЦИТОКИНОВ У БЕСПОРОДНЫХ БЕЛЫХ КРЫС И КРЫС ЛИНИИ ВИСТАР.
Samonina G.E., Sangadzhieva A.D., Bakaeva Z.V., Badmaeva K.E., Mezentseva M.V. SHORT GLYPROLINES' INFLUENCE ON THE EXPRESSION OF GENE CYTOKINES OF OUTBRED MALE WHITE RAT AND WISTAR MALE

Сарычев А.С. ОРТОСТАТИЧЕСКОЕ ТЕСТИРОВАНИЕ, КАК МЕТОД ОЦЕНКИ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ РЕЗЕРВОВ СИСТЕМЫ РЕГУЛЯЦИИ КРОВООБРАЩЕНИЯ, У НЕФТЯНИКОВ В ЗАПОЛЯРЬЕ
Sarychev A.S. ORTHOSTATIC TESTING, AS THE METHOD OF THE ESTIMATION OF FUNCTIONAL RESERVES OF SYSTEM OF REGULATION OF THE BLOOD CIRCULATION AT OIL INDUSTRI WORKERS IN THE POLAR REGION

**10 июня
10 June**

**Межклеточные взаимодействия в нервной системе
Cellular interactions in the nervous system**

Зинченко В.П., Бухараева Э.А., Алиев Р.Р.

Азарашвили Т.С., Бабурина Ю.Л., Грачев Д.Е., Крестинина О.В., Райзер Г. КОННЕКСИН-43 МИТОХОНДРИЙ МОЗГА ВОЗМОЖНО ВЗАИМОДЕЙСТВУЕТ С НЕСПЕЦИФИЧЕСКОЙ ПОРОЙ
Azarashvili T.S., Baburina Y.L., Grachev D.E., Krestinina O.V., Reiser G. CONNEXIN-43 OF BRAIN MITOCHONDRIA IS INVOLVED IN PHENOMENON OF PERMEABILITY TRANSITION.

Алиев Р.Р. МОДЕЛИРОВАНИЕ МИГРАЦИИ ВОДИТЕЛЯ РИТМА В СИНОАТРИАЛЬНОМ УЗЛЕ ПРИ СТИМУЛЯЦИИ ВАГУСНОГО НЕРВА
Aliiev R.R. COMPUTER SIMULATIONS OF A SAN PACEMAKER MIGRATION AS AN EFFECT OF VAGAL STIMULATION

Асташева Е.В. ЧАСТОТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И МЕЖСТРУКТУРНЫЕ ВЗАИМООТНОШЕНИЯ В ЛИМБИЧЕСКОЙ СИСТЕМЕ.
Astasheva E.V. FREQUENCY CHARACTERISTICS AND INTRASTRUCTURAL INTERACTIONS IN LIMBIC SYSTEM

Бухараева Э.А., Самигуллин Д.В., Хузахметова В.Ф., СИНХРОННОЕ И АСИНХРОННОЕ ОСВОБОЖДЕНИЕ НЕЙРОМЕДИАТОРА В СИНАПСАХ ХИМИЧЕСКОГО ТИПА.
Bukharaeva E.A., Samigullin D.V., Khuzakhmetova V.F. SYNCHRONOUS AND ASYNCHRONOUS NEUROMEDIATOR RELEASE AT CHEMICAL SYNAPSES

Ведунова М.В., Сахарнова Т.А., Коротченко С.А., Мухина И.В. НЕЙРОПРОТЕКТИВНАЯ РОЛЬ BDNF ПРИ МОДЕЛИРОВАНИИ ГЛЮКОЗНОЙ ДЕПРИВАЦИИ ПЕРВИЧНОЙ КУЛЬТУРЫ ГИППОКАМПА IN VITRO
Vedunova M.V., Saharnova T.A., Korotchenko S.A., Mukhina I.V. BDNF NEUROPROTECTIVE FUNCTION DURING GLUCOSE DEPRIVATION IN THE DISSOCIATION HYPPOCAMPAL CULTURE IN VITRO

Каталымов Л.Л., Высоцкая И.Н. О ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ РОЛИ КАЛИЯ, АККУМУЛИРОВАННОГО В ПЕРИНОДАЛЬНОМ ПРОСТРАНСТВЕ МИЕЛИНИЗИРОВАННЫХ НЕРВНЫХ ВОЛОКОН
Katalymov L.L., Vysozkaja I.N. ABOUT THE FUNCTIONAL ROLE OF THE POTASSIUM ACCUMULATED IN PERINODAL SPACE OF MIELINATED NERVOUS FIBRES

Колосов М.С., Бибов М.Ю., Демьяненко С.В., Ковалева В.Д., Узденский А.Б. ПРОТЕОМНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ РЕАКЦИИ НЕРВНОЙ ТКАНИ РЕЧНОГО РАКА НА ФОТОДИНАМИЧЕСКОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ
Kolosov M.S., Bibov M.Yu., Demyanenko S.V., Kovaleva V.D., Uzdensky A.B. PROTEOMICS STUDY OF THE CRAYFISH NERVE TISSUE RESPONSE TO PHOTODYNAMIC TREATMENT

Командиров М.А., Князева Е.А., Рудковский М.В., Федоренко Ю.П., Федоренко Г.М., Узденский А.Б. ЗАЩИТНОЕ ДЕЙСТВИЕ ГЛИАЛЬНОГО НЕЙРОТРОФИЧЕСКОГО ФАКТОРА GDNF НА ФОТОСЕНСИБИЛИЗИРОВАННЫЕ НЕЙРОНЫ И ГЛИАЛЬНЫЕ КЛЕТКИ РАКА

Komandirov M.A., Knyazeva E.A., Rudkovskii M.V., Fedorenko Yu.P., Fedorenko G.M., Uzdensky A.B. PROTECTIVE EFFECTS OF GLIAL-DERIVED NEUROTROPHIC FACTOR (GDNF) ON PHOTOSENSITIZED CRAYFISH NEURONS AND GLIAL CELL

Масалов И.С. ВЛИЯНИЕ РЕЦЕПТОРОВ СЕРОТОНИНА 1 И 2 ТИПОВ (5-НТ_{1,2}) НА АМПЛИТУДУ ГАМК_A- И АМПА-ОПОСРЕДОВАННЫХ ВЫЗВАННЫХ ПОСТСИНАПТИЧЕСКИХ ТОКОВ ПРОЕКЦИОННЫХ НЕЙРОНОВ ДОРСОЛАТЕРАЛЬНОГО ЯДРА АМИГДАЛЫ КРЫСЫ

Молчатский С.Л., Молчатская В.Ф. ФРАКТАЛЬНАЯ МОРФОЛОГИЯ КЛАСТЕРОВ ЯДЕР ГИПОТАЛАМУСА МОЗГА ЖИВОТНЫХ

Сазонов В.Ф., Сазонов И.В., Вьяль Д.В. ИНТЕРАКТИВНОЕ ДИНАМИЧЕСКОЕ ВИЗУАЛИЗИРОВАННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ДВИЖЕНИЯ НЕРВНОГО ВОЗБУЖДЕНИЯ В НЕЙРОННОЙ СЕТИ С ПОМОЩЬЮ КОМПЬЮТЕРНОЙ ПРОГРАММЫ «ИМПУЛЬСАЦИЯ»

Sazonov V.F., Sazonov I.V., Vyal D.V. INTERACTIVE DYNAMIC VISUALIZED SIMULATION OF THE NERVE EXCITATION MOTION IN THE NEURAL NETWORK USING THE COMPUTER PROGRAM "IMPULSION"

Самигуллин Д.В., Фатихов Н.Ф., Хазиев Э.Ф., Бухараева Э.А. КАЛЬЦИЕВЫЙ ТРАНЗИЕНТ В ПРЕСИНАПТИЧЕСКИХ НЕРВНЫХ ОКОНЧАНИЯХ ПРИ РИТМИЧЕСКОЙ СТИМУЛЯЦИИ
Samigullin D.V., Fatihov N.F., Khaziev E.F., Bukharaeva E.A. CALCIUM TRANSIENT IN THE PRESYNAPTIC NERVE ENDINGS UNDER RHYTHMICAL STIMULATION

Сергеев С.А., Храмова Ю.В., Кошелева Н.В., Сабурин И.Н., Семенова М.Л. ВОЗМОЖНОСТЬ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ РЕПАРАЦИИ СЕТЧАТКИ ГЛАЗА ПОСЛЕ ТРАНСПЛАНТАЦИИ СТВОЛОВЫХ КЛЕТОК

Sergeev S.A., Khramova Y.V., Kosheleva N.V., Saburina I.N., Semenova M.L. OPPORTUNITY OF FUNCTIONAL RETINA REPARATION AFTER STEM CELLS' TRANSPLANTATION

Скоринкин А., Петренко Н., Хафизов К., Гиниатуллин Р. РОЛЬ НАХОДЯЩЕГОСЯ НА 275 ПОЗИЦИИ СЕРИНА В ФОРМИРОВАНИИ МЕСТА ПОСАДКИ АТФ ИОНОТРОПНОГО РЕЦЕПТОРА P2X₃

Skorinkin A., Petrenko N., Khafizov K., Giniatullin R. THE ROLE OF SERINE 275 IN SHAPING OF THE BINDING POCKET OF ATP-GATED P2X₃ RECEPTOR

Стрелков А.А., Порсева В.В. ВЛИЯНИЕ ГУАНЕТИДИНА НА МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ И ГИСТОХИМИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ НЕЙРОНОВ ЧУВСТВИТЕЛЬНЫХ УЗЛОВ СПИНОМОЗГОВЫХ НЕРВОВ КРЫСЫ

Strelov A.A., Porseva V.V. GUANETHIDIN INFLUENCE ON THE MORPHOMETRICAL AND HISTOCHEMICAL CHARACTERISTICS OF THE RAT SPINAL AFFERENT NEURONS

Харакоз Д.П., Сизоненко Т.И., Галимова М.Х. ФАЗОВЫЙ ПЕРЕХОД МЕМБРАНЫ – ВОЗМОЖНЫЙ ФАКТОР ПЛАСТИЧНОСТИ СИНАПСА

Kharakoz D.P., Sizonenko T.O., Galimova M.K. MEMBRANE PHASE TRANSITION AS A POSSIBLE FACTOR OF SYNAPTIC PLASTICITY

Ценцевский А.Н., Ковязина И.В., Бухараева Э.А. ПУРИНЕРГИЧЕСКАЯ МОДУЛЯЦИЯ КВАНТОВОГО ОСВОБОЖДЕНИЯ МЕДИАТОРА В СИНАПСАХ ХОЛИНЕРГИЧЕСКОГО ТИПА

Tsentsevitsky A.N., Kovyazina I.V., Bukharaeva E.A. PURINERGIC MODULATION OF QUANTAL SECRETION OF MEDIATOR IN CHOLINERGIC SYNAPSES

10 июня

10 June

**Биологически-активные вещества – регуляторы функций нервной системы
Role of biologically active substances in the nervous system**

Новоселов В.И., Кузнецова С.А.

Алексеева О.М., Миль Е.М., Бинюков В.И., Шибряева Л.С., Кременцова А.В., Голошапов А.Н., Бурлакова Е.Б., Ягольник Е.А., Ким Ю.А. ДЕЙСТВИЕ ПЕРСПЕКТИВНЫХ НЕЙРОПРОТЕКТОРОВ СЕМЕЙСТВА ИХФАНОВ НА МОДЕЛИ ЖИВОТНЫХ КЛЕТОК НА РАЗНЫХ УРОВНЯХ ОРГАНИЗАЦИИ

Alekseeva O.M., Mil E.M., Binyukov V.I., Shibryeva L.S., Kremntsova A.V., Yagolnik E.A., Burlakova E.B., Goloshapov A.N., Kim Yu.A. THE ACTION OF PERSPECTIVE NEUROPROTECTORS OF ICHFANS FAMILY TO THE MODELS OF ANIMALS CELLS OF A FEW LEVELS OF ORGANIZATIONS

Аскеров Ф.Б., Абушов Б.М., Мовсумов Г.Д. МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОЗГА ПРИ ДЕФИЦИТЕ ЖИРОРАСТВОРИМЫХ ВИТАМИНОВ

Askerov F.B., Abushov B.M., Movsumov G.J. MORPHO-FUNCTIONAL SPECIFICITY OF RAT BRAIN UNDER LIPOSOLUBLE VITAMINS DEFICIENCY

Аскеров Ф.Б., Мовсумов Г.Д., Абушов Б.М., Кадимова С.О. РОЛЬ ВИТАМИНОВ В РЕГУЛЯЦИИ ЭМОЦИОНАЛЬНЫХ РЕАКЦИЙ

Askerov F.B., Movsumov G.J., Abushov B.M., Kadimova S.O. THE ROLE OF VITAMINS IN THE REGULATION OF EMOTIONAL REACTIONS

Байрамова Е.О. ВЛИЯНИЕ ЭКСТРАКТА СОЛОДКОВОГО КОРНЯ НА БИОЭЛЕКТРИЧЕСКУЮ АКТИВНОСТЬ ГИПОТАЛАМУСА ПРИ ХРОНИЧЕСКОЙ ИНТОКСИКАЦИИ

Bayramova Y.O. INFLUENCE OF EXTRACT OF LIQUORICE ON BIOELECTRIC ACTIVITY OF HYPOTHALAMUS UNDER CHRONIC INTOXICATION

Баянова Л.В., Баранникова И.А., Добрылко И.А., Никитина Е.Р., Скверчинская Е.А., Семенкова Т.Б. ВЛИЯНИЕ АНАЛОГА ГОНАДОТРОПИН-РЕЛИЗИНГ-ГОРМОНА НА ДИНАМИКУ УРОВНЯ КОРТИЗОЛА В СЫВОРОТКЕ КРОВИ ОСЕТРОВЫХ

Bayunova L.V., Barannikova I.A., Dobrylko I.A., Nikitina E.R., Skverchinskaya E.A., Semenkova T.B. LH-RH ANALOGUE INFLUENCE ON CORTISOL PROFILES IN STURGEON BLOOD SERUM

Бобкова С.Н., Беликова О.А., Расулов М.М. ВЛИЯНИЕ ТРЕКРЕЗАНА НА ПСИХОЭМОЦИОНАЛЬНЫЙ СТАТУС БОЛЬНЫХ СЕРДЕЧНО-СОСУЛИСТЫМИ ЗАБОЛЕВАНИЯМИ
Bobkova S.N., Belicova O.A., Rasulov M.M. EFFECT OF TRECRESAN ON EMOTIONAL STATUS OF PATIENTS WITH CARDIOVASCULAR DISEASE

Волкова Н.Е., Костенко В.В., Филипоненко Н.С., Воробьева Л.И. ВЛИЯНИЕ МЕТИЛИРУЮЩЕГО АГЕНТА - БЕТАИНА - НА ЛОКОМОТОРНУЮ АКТИВНОСТЬ *DROSOPHILA MELANOGASTER*
Volkova N., Kostenko V., Filiponeneko N., Vorobyova L. THE INFLUENCE OF METHYLATING AGENT – BETAINE – ON LOCOMOTOR ACTIVITY OF *DROSOPHILA MELANOGASTER*

Вьюнова Т.В., Шевченко К.В., Шевченко В.П., Андреева Л.А., Мясоедов Н.Ф. СИНТЕТИЧЕСКИЕ АНАЛОГИ ЭНДОГЕННЫХ ПЕПТИДНЫХ РЕГУЛЯТОРОВ – ПРОТЕОЛИТИЧЕСКАЯ УСТОЙЧИВОСТЬ И ЛИГАНД-РЕЦЕПТОРНЫЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ НА ПЛАЗМАТИЧЕСКИХ МЕМБРАНАХ КЛЕТОК МОЗГА
Vyunova T.V., Shevchenko K.V., Shevchenko V.P., Andreeva L.A., Myasoedov N.F. ARTIFICIAL ANALOGUES OF ENDOGENOUS PEPTIDE REGULATORS: A PROTEOLYSIS STABILITY AND SPECIFIC INTERACTIONS ON RAT BRAIN CELLS PLASMATIC MEMBRANES

Гудин В.А., Папаев Р.М. РЕАКЦИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ СИСТЕМ У ЛОШАДЕЙ РАЗНОГО ВОЗРАСТА НА АДРЕНАЛИНОВУЮ, СЕРОТОНИНОВУЮ И АДРЕНАЛИНОВО – СЕРОТОНИНОВУЮ НАГРУЗКИ
Goodin VA, Pope R.M. REACTION OF FUNCTIONAL SYSTEMS IN HORSES OF DIFFERENT AGES ON ADRENALINE, SEROTONIN AND ADRENALIN - SEROTONIN LOAD

Жигачева И.В., Бурлакова Е.Б., Голощапов А.Н. ФЕНАЗАН КАЛИЯ – ПРЕПАРАТ ДЛЯ КОРРЕКЦИИ ДИСФУНКЦИИ МИТОХОНДРИЙ В УСЛОВИЯХ СТРЕССА
Zhigacheva I.V., Burlakova E.B., Goloshchapov A.N. POTASSIUM PENOZAN – PREPARATION FOR CORRECTION OF MITOCHONDRIA DYSFUNCTION UNDER STRESS CONDITION

Жолнеревич И.И., Семенкова Г.Н., Кулагова Т.А., Крылова Н.Г. ВЛИЯНИЕ ГИПОХЛОРИТ-ИОНОВ НА ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ СВОЙСТВА АСТРОГЛИОЦИТОВ
Zholnerevich I.I., Semenkova G.N., Kulahava T.A., Krylova N.G. HYPOCHLORITE-IONS EFFECTS ON FUNCTIONAL PROPERTIES OF ASTROGLIAL CELLS

Ивличева Н.А., Гахова Э.Н., Цыганова В.Г., Рогачевский В.В., Зиганшин Р.Х., Крамарова Л.И. НЕЙРОПРОТЕКТОРНЫЙ ЭФФЕКТ ПЕПТИДА TSKY ПРИ НИЗКИХ И СВЕРХНИЗКИХ ТЕМПЕРАТУРАХ
Ivlicheva N.A., Gakhova E.N., Tsyganova V.G., Rogachevskii V.V., Ziganshin R.H., Kramarova L.I. NEUROPROTECTIVE EFFECT OF PEPTIDE TSKY AT LOW AND EXTRA LOW TEMPERATURES

Козловский И.И., Колик Л.Г. СРАВНИТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ АНТИСТРЕССОРНОГО ДЕЙСТВИЯ ПЕПТИДНЫХ ПРОИЗВОДНЫХ И ФРАГМЕНТОВ ХОЛЕЦИСТОКИНИНА И ТАФСИНА НА ВЫСОКО- И НИЗКОТРЕВОЖНЫХ МЫШАХ В МЕТОДЕ «ОТКРЫТОЕ ПОЛЕ».
Kozlovskiy I.I., Kolik L.G. COMPARATIVE STUDY OF THE ANTI-STRESS EFFECTS OF PEPTIDE DERIVATIVES AND FRAGMENTS OF CHOLECYSTOKININ AND TAFTSIN IN HIGH-AND LOW-ANXIOUS MICE IN "OPEN FIELD" TEST

Крамарова Л.И., Гахова Э.Н., Зиганшин Р.Х., Ивличева Н.А. ЭНДОГЕННЫЕ ГИПОМЕТАБОЛИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ И ИХ ВОЗМОЖНОЕ ПРИМЕНЕНИЕ ПРИ ТРАНСПЛАНТАЦИИ И КРИОКОНСЕРВАЦИИ НЕРВНОЙ ТКАНИ
Kramarova L.I., Gakhova E.N., Ziganshin R.H., Ivlicheva N.A. ENDOGENOUS HYPOMETABOLIC FACTORS AND THEIR POSSIBLE APPLICATION IN TRANSPLANTATION AND CRYOPRESERVATION

Кузнецова С.А., Титова Н.М., Скворцова Г.П. АНТИОКСИДАНТНАЯ АКТИВНОСТЬ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНОГО КОМПЛЕКСА ИЗ БЕРЕСТЫ БЕРЕЗЫ
Kuznetsova S.A., Titova N.M., Skvortsova G.P. ANTIOXIDANT ACTIVITY OF THE BIOLOGICALLY ACTIVE COMPLEX FROM BIRCH BARK

Макашев Е.К., Ташенов К.Т., Карынбаев Р.С., Ким Т.Д. РОЛЬ ГИПОТАЛАМУСА, ДОФАМИНА, СЕРОТОНИНА В РЕГУЛЯЦИИ МЕХАНИЗМОВ СЫТОСТИ У КОЗ
Makashev E.K., Tashenov K.T., Karynbaev R.S., Kim T.D. ROLE OF HYPOTHALAMUS, DOPHAMINE, SEROTONIN IN THE REGULATION OF MECHANISMS OF SATIETY IN GOATS

Матиенко Л.И., Бинюков В.И., Мосолова Л.А., Миль Е.М., Заиков Г.Е. НОВЫЙ ПОДХОД К ИССЛЕДОВАНИЮ МЕХАНИЗМА ФОРМИРОВАНИЯ КАТАЛИТИЧЕСКИ АКТИВНЫХ КОМПЛЕКСОВ НИКЕЛЯ. НОВЫЙ КЛАСС ПЕРЕДАТЧИКОВ НЕРВНЫХ ИМПУЛЬСОВ НА МОДЕЛИ NI(II)-СОДЕРЖАЩЕЙ ДИОКСИГЕНАЗЫ ARD
Matienko L.I., Binyukov V.I., Mosolova L.A., Mil E.M., Zaikov G.E. THE NEW APPROACH TO RESEARCH OF MECHNISM OF NICKEL CATALYTIC COMPLEXES FORMATION. A NEW CLASS OF NEURAL MESSENGERS ON MODEL OF NI(II) - CONTAINING DIOXYGENASE ARD

Новикова М.Р., Степаничев М.Ю., Лазарева Н.А., Катковская И.Н., Мойсеенок А.Г., Гуляева Н.В. НЕЙРОПРОТЕКТОРНЫЕ СВОЙСТВА ПАНТЕНОЛА: ИССЛЕДОВАНИЕ НА МОДЕЛИ РАЗРУШЕНИЯ ЯДРА ДЕЙТЕРСА У КРЫСЫ
Novikova M.R., Stepanichev M.Yu., Lazareva N.V., Katkovskaya I.N., Moiseenok A.G., Gulyaeva N.V. PANTHENOL AS NEUROPROTECTANT: STUDY IN A RAT MODEL OF DEITERS' NUCLEUS INJURY

Новоселов В.И. НОВЫЙ КЛАСС ЛЕКАРСТВЕННЫХ ПРЕПАРАТОВ НА ОСНОВЕ ФЕРМЕНТОВ-АНТИОКСИДАНТОВ С ПОЛИФУНКЦИОНАЛЬНОЙ АКТИВНОСТЬЮ ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ ОСТРЫХ ПАТОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ
Novoselov V.I. A NEW CLASS OF DRUGS BASED ON ANTIOXIDANT ENZYMES WITH MULTIFUNCTIONAL ACTIVITY FOR THE TREATMENT OF ACUTE PATHOLOGICAL PROCESSES

Рафиева Л.М., Гасанов. Е.В., Костров С.В. ВЛИЯНИЕ НЕЙРОТРОФИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА РАЗВИТИЕ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ *DANIO RERIO*
Rafieva L.M., Gasanov E.V., Kostrov S.V. THE EFFECT OF THE NEUROTROPHIC FACTORS ON THE *DANIO RERIO* NERVOUS SYSTEM DEVELOPMENT

Семенкова Г.Н., Жолнеревич И.И., Кулагова Т.А., Кузнецова Т.Г. ОСОБЕННОСТИ ДЕЙСТВИЯ ГИПОХЛОРИТА НАТРИЯ НА КЛЕТКИ КРОВИ И МОЗГА
Semenkova G.N., Zholnerevich I.I., Kulahava T.A., Kuznetsova T.G. PECULIARITIES OF SODIUM HYPOCHLORITE ACTION ON CELLS OF BLOOD AND BRAIN

Семенова Т.П., Захарова Н.М. РЕЦИПРОКНОСТЬ ВЗАИМООТНОШЕНИЙ МОНОАМИНЕРГИЧЕСКИХ СИСТЕМ МОЗГА В РЕГУЛЯЦИИ ПОВЕДЕНИЯ ЗИМОСПЯЩИХ ЖИВОТНЫХ В РАЗНЫЕ ФАЗЫ ГОДОВОГО ЦИКЛА
Semenova T.P., Zakharova N.M. RECIPROCAL RELATIONSHIPS OF THE MONOAMINERGIC BRAIN SYSTEMS IN THE REGULATION OF HIBERNATORS BEHAVIOR DURING VARIES PHASES OF ANNUAL CYCLE

Сломинский П.А., Коломин Т.А., Шадрина М.И., Мясоедов Н.Ф. ТРАНСКРИПТОМНЫЙ ОТВЕТ МОЗГА И СЕЛЕНЗЕНКИ МЫШИ НА ПЕПТИД СЕЛАНК И ЕГО ФРАГМЕНТЫ
Slominsky P.A., Kolomin T.A., Shadrina M.I., Myasoedov N.F. MOUSE SPLEEN AND HYPPOCAMPUS TRANSCRIPTOME RESPONSE ON PEPTIDE SELANK AND ITS FRAGMENTS

Шакирзянова А.В., Валеева Г.Р., Науменко Н.В. РЕГУЛЯЦИЯ АКТИВНЫМИ ФОРМАМИ КИСЛОРОДА СИНАПТИЧЕСКОЙ ПЕРЕДАЧИ МЛЕКОПИТАЮЩИХ В НОРМЕ И ПАТОЛОГИИ
Shakirzyanova A.V., Valeyeva G.R., Naumenko N.V. MAMMALIAN SYNAPTIC TRANSMISSION REGULATION BY REACTIVE OXYGEN SPECIES IN NORM AND PATHOLOGY

Шаронова И.Н. МОДУЛЯЦИЯ ГАМК-АКТИВИРУЕМЫХ ТОКОВ СИНТЕТИЧЕСКИМ ПРОИЗВОДНЫМИ СТЕРОИДОВ В ИЗОЛИРОВАННЫХ КЛЕТКАХ ПУРКИНЬЕ МОЗЖЕЧКА
Sharonova I.N. MODULATION OF GABA-ACTIVATED CURRENTS BY SYNTHETIC DERIVATIVES OF STEROIDS IN ISOLATED CEREBELLAR PURKINJE CELLS

Шукюрова П.А., Аллахвердиева А.М. ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ЭКСТРАКТА ШАФРАНА НА ЭЛЕКТРИЧЕСКУЮ АКТИВНОСТЬ СЕТЧАТКИ ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ ДИСТРОФИИ

10 июня
10 June

Нанотехнологии для лечения заболеваний нервной системы
Nanotechnologies for nervous system diseases treatment

Долгополов И.Н.

Долгополов И.Н. МОДЕЛИРОВАНИЕ НАПРАВЛЕННОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ЛЕКАРСТВЕННЫХ КОМПЛЕКСОВ И ЛОКАЛЬНЫХ МИШЕНЕЙ БИОСИСТЕМ
Dolgopolov I.N. MODELING DIRECTIONAL DRUG INTERACTION COMPLEXES AND LOCAL TARGETS BIOSYSTEMS

Шаов М.Т., Пшикова О.В., Хашхожева Д.А., Гукжева М.А. НЕЙРОИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ КАК СПОСОБ РЕГУЛЯЦИИ ФУНКЦИЙ ОРГАНИЗМА
Shaov M.T., Pshikova O.V., Hashkhodzheva D.A., Gukezheva M.A. NEYROINFORMATION TECHNOLOGY AS A MEANS OF REGULATION OF THE FUNCTIONS OF THE ORGANISM

Шаов М.Т., Пшикова О.В., Хашхожева Д.А., Калякова М.А. К СОЗДАНИЮ МОДЕЛИ АДАПТИРОВАННОГО НЕЙРОНА ДЛЯ КОРРЕКЦИИ РАБОТОСПОСОБНОСТИ ЧЕЛОВЕКА
Shaov M.T., Pshikova O.V., Khashkhodzheva D.A., Kalyakova M.A. THE CREATION OF ADAPTED NEURON MODEL TO CORRECT (ADJUST) HUMAN WORKING CAPACITY

Шубина В.С., Шаталин Ю.В. ДЕЙСТВИЕ ЛИПОСОМАЛЬНЫХ ФОРМ КОМПЛЕКСОВ ФЛАВОНОИД-МЕТАЛЛ НА ПРОЦЕСС РЕГЕНЕРАЦИИ КОЖИ ПОСЛЕ ХИМИЧЕСКОГО ОЖОГА
Shubina V.S., Shatalin Y.V. EFFECT OF THE LIPOosomal FORM OF FLAVONOID-METAL COMPLEXES ON SKIN REGENERATION AFTER CHEMICAL BURN

10 июня
10 June

Нейротрансплантация в эксперименте и клинике
Neurotransplantation in clinics and experiments

Журавлева З.Н., Александрова М.А.

Базиян Б.Х., Иванова М.Е., Гордеев С.А., Серков А.Н. РОЛЬ ПЛАСТИЧНОСТИ МОЗГА В КОРТИКАЛЬНОМ ЗРИТЕЛЬНОМ ПРОТЕЗИРОВАНИИ
Baziyan B.Kh., Ivanova M.E., Gordeyev S.A., Serkov A.N. ROLE OF BRAIN PLASTICITY IN VISUAL CORTICAL PROSTHESIS

Журавлева З.Н. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ РЕГЕНЕРАЦИИ ПОВРЕЖДЕННОГО МОЗГА КРЫСЫ С ПОМОЩЬЮ НЕЙРОТРАНСПЛАНТАЦИИ.
Zhuravleva Z.N. AN EXPERIMENTAL STUDY OF REGENERATION IN THE INJURED RAT BRAIN BY NEUROTRANSPLANTATION

Петрова Е.С., Коржевский Д.Э. ИММУНОГИСТОХИМИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ АСТРОЦИТАРНОЙ ГЛИИ В ДЛИТЕЛЬНО ЖИВУЩИХ ЭКТОПИЧЕСКИХ НЕЙРОТРАНСПЛАНТАТАХ КРЫСЫ

Petrova E.S., Korzhevskii D.E. IMMUNOHISTOCHEMICAL STUDY OF ASTROGLIA IN THE LONG-TERM ECTOPICAL RAT NEUROTRANSPLANTS

Серков А.Н., Митрофанов Е.А., Иванова М.Е., Симакин С.Б., Барсков И.В., Скородумов С.В., Базиян Б.Х. ИССЛЕДОВАНИЕ БИОСОВМЕСТИМОСТИ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ЭЛЕКТРОДОВ, ПОКРЫТЫХ ПЛЁНКОЙ КАРБИДА КРЕМНИЯ (Si₃C₄), С ТКАНЯМИ ГОЛОВНОГО МОЗГА ЖИВОТНЫХ
Serkov A.N., Mitrofanov E.A., Ivanova M.E., Simakin S.B., Barskov I.V., Skorodumov S.V., Baziyan B.Kh. THE INVESTIGATION OF BIOCOMPATIBILITY METALLIC ELECTRODES COVERED BY CARBIDE OF SILICON (Si₃C₄) PELLICLE WITH BRAIN TISSUE OF ANIMAL.

11 июня

11 June

**Экспериментальная и клиническая нейрофармакология
Experimental and clinical neuropharmacology**

Зинченко В.П., Шилов Г.Н., Толкунов Ю.А.

Азизова Ю.В., Теплый Д.Л., Позднякова О.Н. АНТИАПОПТОТИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ АЛЬФА-ТОКОФЕРОЛАЦЕТАТА ПРИ СТРЕССЕ
Azizova J.V., Teply D.L., Pozdnyakova O.N. ANTIAPOPTOTIC ACTION OF ALPHA TOCOFEROL ACETATE IN STRESS

Арыстанова Т.А., Ордабаева С.К., Сопбекова А.О. КЛИНИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИРОДНОГО АДАПТОГЕНА У ДЕТЕЙ С ЗАБОЛЕВАНИЯМИ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ
Aristonova T.A., Ordabaeva S. K., Sopbekova A.O. CLINIC EFFICIENCY OF NATURAL ADAPTOGENE AT CHILDREN WITH NERVE SYSTEM ILLNESSES

Бахшалиева А.Я. ВЛИЯНИЕ НЕКОТОРЫХ АНТИДЕПРЕССАНТОВ НА МЕЖПОЛУШАРНУЮ ВАРИАБЕЛЬНОСТЬ NA, K - АТФАЗНОЙ АКТИВНОСТИ ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ ДЕПРЕССИИ
Bakhshaliyeva A.Y. THE INFLUENCE OF SOME ANTIDEPRESSANTS ON THE INTER HEMISPHERES VARIABILITY OF Na, K - ATFAZE ACTIVITY UNDER EXPERIMENTAL DEPRESSION

Бондаренко Т.И., Майборода Е.А., Кутилин Д.С., Михалева И.И. НЕЙРОПЕПТИДЫ ДЛЯ МЕДИЦИНЫ
Bondarenko T.I., Mayboroda E.A., Kutilin D.S., Mikhaleva I.I. NEUROPEPTIDES IN MEDICINE.

Горбачева Л., Савинкова И., Пинелис В., Рейзер Г., Струкова С. АКТИВИРОВАЩИЙ ПРОТЕИН С ПРЕДОТВРАЩАЕТ КАСПАЗ-НЕЗАВИСИМЫЙ И - ЗАВИСИМЫЙ АПОПТОЗ ГИППОКАМПАЛЬНЫХ НЕЙРОНОВ
Gorbacheva L., Savinkova I., Pinelis V., Reiser G., Strukova S. ACTIVATED PROTEIN C PREVENTS CASPASE-INDEPENDENT AND -DEPENDENT APOPTOSIS IN HIPPOCAMPAL NEURONS

Зайченко М.И., Мержанова Г.Х., Ванециан Г.Л. ВЛИЯНИЕ АГОНИСТА И АНТАГОНИСТА 5-НТ 2С-РЕЦЕПТОРОВ НА ВЫБОР ЦЕННОСТИ ПОДКРЕПЛЕНИЯ У КРЫС
Zaichenko M.I., Merzhanova G.Ch. EFFECT OF AGONIST AND ANTAGONIST 5-HT 2C SEROTONINERGIC RECEPTORS ON THE CHOICE OF REINFORCEMENT VALUES IN RATS

Зинченко В.П., Кононов А.В., Баль Н.В., Долгачева Л.П. ИДЕНТИФИКАЦИЯ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ НЕЙРОНОВ В КУЛЬТУРЕ ПО ХАРАКТЕРУ КАЛЬЦИЕВЫХ ОТВЕТОВ НА АГОНИСТЫ ГЛУТАМАТНЫХ РЕЦЕПТОРОВ
Zinchenko V.P., Kononov A.V., Bal N.V., Dolgacheva L.P. IDENTIFICATION OF INDIVIDUAL HIPPOCAMPAL NEURONS IN CULTURE IN ACCORDANCE WITH KIND OF CALCIUM RESPONSE ON GLUTAMATE RECEPTORS AGONISTS

Ленцман М.В., Муровец В.О., Баранова К.А., Коржевский Д.Э., Буров С.В., Писарев О.А., Артемьева А.И., Изварина Н.Л., Савохин А.А., Якусени П.П., Отеллин В.А., Поленов С.А. НЕЙРОПРОТЕКТОРНОЕ ДЕЙСТВИЕ НОВЫХ СИНТЕТИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДНЫХ КРЕАТИНА И ФОСФОКРЕАТИНА НА МОДЕЛЯХ ФОКАЛЬНОЙ И ГЛОБАЛЬНОЙ ИШЕМИИ МОЗГА IN VIVO
Lentsman M.V., Mourovets V.O., Baranova K.A., Korzhevskiy D.E., Burov S.V., Pisarev O.A., Artemjeva A.I., Izvarina N.L., Savochin A.A., Yakutseni P.P., Otellin V.A., Polenov S.A. NEUROPROTECTIVE ACTION OF NEW SYNTHETIC CREATINE- AND PHOSPHOCREATINE-DERIVED COMPOUNDS IN IN VIVO MODELS OF FOCAL AND GLOBAL CEREBRAL ISCHEMIA

Ленин М.В., Муровец В.О., Баранова К.А., Коржевский Д.Э., Буров С.В., Писарев О.А., Артемьева А.И., Изварина Н.Л., Савохин А.А., Якусени П.П., Отеллин В.А., Поленов С.А. НЕЙРОПРОТЕКТОРНОЕ ДЕЙСТВИЕ НОВЫХ СИНТЕТИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДНЫХ КРЕАТИНА И ФОСФОКРЕАТИНА НА МОДЕЛЯХ ФОКАЛЬНОЙ И ГЛОБАЛЬНОЙ ИШЕМИИ МОЗГА IN VIVO
Lentsman M.V., Mourovets V.O., Baranova K.A., Korzhevskiy D.E., Burov S.V., Pisarev O.A., Artemjeva A.I., Izvarina N.L., Savochin A.A., Yakutseni P.P., Otellin V.A., Polenov S.A. NEUROPROTECTIVE ACTION OF NEW SYNTHETIC CREATINE- AND PHOSPHOCREATINE-DERIVED COMPOUNDS IN IN VIVO MODELS OF FOCAL AND GLOBAL CEREBRAL ISCHEMIA

Логинова Н.А., Тушмалова Н.А., Мац В.Н., Баскова И.П., Пасикова Н.В. ВЛИЯНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНОГО СОЕДИНЕНИЯ ПИЯВИТ НА УСЛОВНОРЕФЛЕКТОРНУЮ ПАМЯТЬ, НЕЙРОНО-ГЛИАЛЬНЫЕ СООТНОШЕНИЯ И ПЛОТНОСТЬ КАПИЛЛЯРОВ В ГИППОКАМПЕ И НЕОКОРТЕКСЕ КРЫС
Loginova N.A., Tushmalova N.A., Mats V.N., Baskova I.P., Pasikova N.V. INFLUENCE OF BIOLOGICALLY ACTIVE COMPOUND PIYAVIT ON THE CONDITIONED MEMORY, NEURON-GLIA INTERACTION AND THE DENSITY OF CAPILLARIES IN THE HIPPOCAMPUS AND NEOCORTEX OF THE RATS

Мурзаева С.В., Белова С.П., Попова И.Ю., Кичигина В.Ф. ИССЛЕДОВАНИЕ УРОВНЯ ПЕРОКСИДА ВОДОРОДА В ГОМОГЕНАТЕ МОЗГА КРЫС С ИНДУЦИРОВАННОЙ ХРОНИЧЕСКОЙ ВИСОЧНОЙ ЭПИЛЕПСИЕЙ
Murzaeva S.V., Belova S.P., Popova I.U., Kitchigina V.F. STUDY OF THE LEVEL OF HYDROGEN PEROXIDE IN RAT BRAIN HOMOGENATES WITH INDUCED CHRONIC TEMPORAL LOBE EPILEPSY

Мякишева С.Н., Наумов А.А., Поцелуева М.М. ВЛИЯНИЕ АНТИОКСИДАНТОВ И ПРООКСИДАНТОВ НА ПРОЛИФЕРАЦИЮ КЛЕТОК НЕЙРОБЛАСТОМЫ МЫШИ N1E-115 В МОДИФИЦИРОВАННЫХ УСЛОВИЯХ КУЛЬТИВИРОВАНИЯ IN VITRO
Myakisheva S.N., Naumov A.A., Potselueva M.M. INFLUENCE OF ANTIOXIDANTS AND PROOXIDANTS ON PROLIFERATION OF MOUSE NEUROBLASTOMA CELLS N1E-115 IN THE MODIFIED CONDITIONS OF CULTIVATION IN VITRO

Парнышкова Е.Ю. ИССЛЕДОВАНИЕ СТРУКТУРНЫХ МЕХАНИЗМОВ И МОЛЕКУЛЯРНОЙ МИШЕНИ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА КЛЕТКИ ДОФАМИНА КАК ОНКОТЕРАПЕВТИЧЕСКОГО ПРЕПАРАТА

Parnyshkova E.Yu. INVESTIGATION OF STRUCTURAL MECHANISMS OF DOPAMINE INFLUENCE ON TUMOR CELLS AND ITS THERAPEUTIC MOLECULAR INTRACELLULAR TARGET

Подпружникова Г.Ю., Афицкая К.И., Толстанова А.Н. ЭФФЕКТИВНОСТЬ АГОНИСТОВ D2 -ДОФАМИНОВЫХ РЕЦЕПТОРОВ КАБЕРГОЛИНА И БРОМОКРИПТИНА ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОМ ЯЗВЕННОМ КОЛИТЕ
Pidpruzhnykova G.J., Afitskaya K.I., Tolstanova A.N. THE EFFECTIVENESS OF D2-DOPAMINE RECEPTOR AGONISTS CABERGOLINE AND BROMOCRIPTINE IN EXPERIMENTAL ULCERATIVE COLITIS

Полевая С.А., Парин С.Б., Чернова М.А. ОСОБЕННОСТИ ОСОЗНАНИЯ ЭЛЕМЕНТАРНЫХ СЕНСОРНЫХ СИГНАЛОВ ПРИ ПСИХОТРОПНЫХ ВОЗДЕЙСТВИЯХ И НАРКОТИЗАЦИИ
Polevaya S.A., Parin S.B., Chernova, M.A. FEATURES OF CONSCIOUS PERCEPTION OF ELEMENTARY SENSORY SIGNALS FOR THE EXPOSURE OF PSYCHOTROPIC DRUGS

Толкунов Ю.А., Игнатов Ю.Д. ВЛИЯНИЕ АНКСИОЛИТИКА АФОБАЗОЛА НА РАЗВИТИЕ И ФОРМУ ПОТЕНЦИАЛОВ ДЕЙСТВИЯ В ЭЛЕКТРИЧЕСКИ ВОЗБУДИМЫХ КЛЕТКАХ
Tolkunov Yu.A., Ignatov Ju.D. INFLUENCE OF ANXIOLYTIC AFOBAZOLE TO DEVELOP AND SHAPE ACTION POTENTIALS IN ELECTRICALLY EXCITABLE CELLS

Федотова И.Б., Сурина Н.М., Полетаева И.И. ЭФФЕКТЫ ВВЕДЕНИЯ D-СЕРИНА - АГОНИСТА ГЛИЦИНОВОГО САЙТА NMDA-РЕЦЕПТОРА - НА СТЕПЕНЬ ВЫРАЖЕННОСТИ АУДИОГЕННОЙ ПОСТИКТАЛЬНОЙ КАТАЛЕПСИИ У КРЫС ЛИНИИ КРУШИНСКОГО-МОЛОДКИНОЙ (КМ).
Fedotova I.B., Surina N.M., Poletaeva I.I. AUDIOGENIC CATALEPSY IN RATS OF KRUSHINSKY-MOLODKINA STRAIN: MODULATION BY INJECTION OF D-SERINE, AGONIST OF NMDA-RECEPTOR GLYCINE SITE

Филатова Е.В., Кучер Е.О., Кулагина К.О., Егоров А.Ю. ВЛИЯНИЕ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ АФФЕКТИВНОЙ СФЕРЫ НА ДИНАМИКУ СТАНОВЛЕНИЯ АЛКОГОЛЬНОЙ ЗАВИСИМОСТИ У КРЫС В УСЛОВИЯХ ПРИНУДИТЕЛЬНОЙ АЛКОГОЛИЗАЦИИ
Filatova E., V., Kutcher E.O., Kulagina K.O., Egorov A.Y. THE INFLUENCE OF INDIVIDUAL AFFECTIVE PECULIARITIES ON ALCOHOL DEPENDENCE FORMING IN RAT

Фролова Г.А. ОЦЕНКА АНКСИОЛИТИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ НЕКОТОРЫХ АНТИДЕПРЕССАНТОВ С УЧЕТОМ ИНДИВИДУАЛЬНО-ТИПОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ
Frolova G.A. ESTIMATION OF SOME ANTIDEPRESSANTS' ANXIOLYTIC ACTIVITY WITH A GLANCE TO INDIVIDUALLY-TYOPOLOGICAL FEATURES

Чепурнова Д.А., Сулейманова Е.М., Чепурнова Н.Е., Пасикова Н.В. ВЛИЯНИЕ ХРОНИЧЕСКОГО ВВЕДЕНИЯ ГИНЗЕНОЗИДОВ КОРНЯ ЖЕНЬШЕНЯ НА ПОСЛЕДСТВИЯ ЛИТИЙ-ПИЛОКАРПИНОВОГО ЭПИЛЕТИЧЕСКОГО СТАТУСА КРЫС
Chepurnova D.A., Suleimanova E.M., Chepurnova N.E., Pasikova N.V. THE INFLUENCE OF CHRONIC ADMINISTRATION OF GINSENOSESIDES OF GINSENG ON MORPHOLOGICAL CHANGES OF RAT HIPPOCAMPUS AFTER LITHIUM-PILOCARPINE STATUS EPILEPTICUS

Шамсутдинова А.А., Левин С.Г., Годухин О.В. СРАВНИТЕЛЬНАЯ РОЛЬ CA2+ - АКТИВИРУЕМЫХ BK+ И SK+ КАНАЛОВ В ПОСТГИПОКСИЧЕСКОЙ ГИПЕРВОЗБУДИМОСТИ И БЫСТРОМ ГИПОКСИЧЕСКОМ ПРЕКОНДИЦИОНИРОВАНИИ В ПИРАМИДНЫХ НЕЙРОНАХ ПОЛЯ CA1 ГИППОКАМПА IN VITRO
Shamsutdinova A.A., Levin S.G., Godukhin O.V. THE COMPARATIVE ROLE OF CA²⁺ - ACTIVATED BK⁺ AND SK⁺ CHANNELS IN POSTHYPOXIC HYPEREXCITABILITY AND RAPID HYPOXIC PRECONDITIONING IN THE HIPPOCAMPAL CA1 PYRAMIDAL NEURONS IN VITRO.

Шилов Г.Н. СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОЛЕКУЛЯРНОЙ ГЕОМЕТРИИ И КВАНТОВО-ХИМИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ НЕКОТОРЫХ АМИНОКИСЛОТ И ИХ ТОРМОЗНЫХ СВОЙСТВ В ЦНС
Shilau G.N. COMPARATIVE CHARACTERISTICS MOLECULAR GEOMETRY AND QUANTUM-CHEMICAL FEATURES SOME AMINOACIDS AND THEIR INHIBITOR POSSIBILITY IN CNS

Яфарова Г. Г., Тумакаев Р. Ф. НЕЙРОПРОТЕКЦИЯ ПРИ ПАТОЛОГИИ СПИННОГО МОЗГА
Jafarova G. G., Tumakaev R. F. NEUROPROTECTION IN THE PATHOLOGY OF THE SPINAL CORD

11-12 июня
11-12 June

Воздействие физических факторов различной природы на нервную систему
Effects of various physical factors on the nervous system

Сороко С.И., Тамбовцева Р.В., Штемберг А.С.

Абдулкеримова С.Л., Рустамов Э.К., Микаилова С.И. ИЗМЕНЕНИЕ ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ РЫБ ПОД ВЛИЯНИЕМ НЕФТЯНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ С МЕСТОРОЖДЕНИЯ «НЕФТЯНЫЕ КАМНИ»
Abdulkerimova S.L., Rustamov E.K., Mikailova S.I. CHANGES OF HAEMATOLOGICAL INDICES IN FISH UNDER IMPACT OF OIL FROM "OIL ROCKS" DEPOZIT

Абушинова Н.Н., Бадмаева К.Е., Эдеева С.Е. БАЛЬНЕОЛОГИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ МИНЕРАЛЬНОЙ ВОДЫ ХАР-БУЛГ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА СТРЕССОБУСЛОВЛЕННЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ ГОМЕОСТАЗА СЛИЗИСТОЙ ОБОЛОЧКИ ЖЕЛУДКА
Abushinova N.N., Badmaeva K.E., Edeeva S.E. FACTORS OF MINERAL WATER SPA HAR-BULG AND THEIR EFFECT ON STRESS-RELATED DISORDERS OF HOMEOSTASIS OF THE GASTRIC MUCOSA

Аккизов А.Ю. ВЛИЯНИЕ НЕЙРОАКУСТИЧЕСКИХ СИГНАЛОВ НА УРОВЕНЬ ПОСТОЯННЫХ ПОТЕНЦИАЛОВ МОЗГА
Akkizov A.J. INFLUENCE OF NEUROAKUSTICHESKY SIGNALS ON LEVEL OF CONSTANT POTENTIALS OF THE BRAIN

Бабаев Х.Ф., Садых-заде Р.А., Гаджиева Б.Х. ВЛИЯНИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ВОЛН НИЗКОЙ ИНТЕНСИВНОСТИ НА РАДИАЦИОННЫЕ ПОРАЖЕНИЯ МОЗГА

Борисенков М.Ф. ХРОНОТИП И СЕЗОННЫЕ АФФЕКТИВНЫЕ РАССТРОЙСТВА У 11-17- ЛЕТНИХ ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ НА СЕВЕРЕ
Borisenkov M.F. CHRONOTYPE AND SEASONAL AFFECTIVE DISORDERS OF 11-TO-17-YEAR-OLD CHILDREN AND ADOLESCENCE IN THE NORTH

Бурых Э.А. ВАЗОВАГАЛЬНАЯ ОБМОРОЧНАЯ РЕАКЦИЯ ПРИ ОСТРОЙ ГИПОКСИИ У ЧЕЛОВЕКА И ЕЕ ОТРАЖЕНИЕ В ДИНАМИКЕ МОЗГОВОГО КРОВотоКА И ЭЭГ.
Burykh E.A. VASOVAGAL SYNCOPE DURING ACUTE HYPOXIA IN HUMANS AND ITS REFLECTION IN THE DYNAMICS OF CEREBRAL BLOOD FLOW AND EEG

Гадирова Л.Б., Хаирова В.Р., Агаев Т.М. РОЛЬ ГИПОКСИИ, ПЕРЕНЕСЕННОЙ В ПЛОДНОМ ПЕРИОДЕ ПРЕНАТАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ, В ИЗМЕНЕНИИ АКТИВНОСТИ ФЕРМЕНТОВ ОБМЕНА ГЛУТАМАТА В МОЗГЕ КРЫС В РАННЕМ ПОСТНАТАЛЬНОМ ОНТОГЕНЕЗЕ
Gadirova L.B., Khairova V.R., Agayev T.M. ROLE OF HYPOXIA UNDERGONE IN THE FETAL PERIOD OF PRENATAL DEVELOPMENT IN THE CHANGES IN ACTIVITY OF GLUTAMATE METABOLISM ENZYMES IN RAT BRAIN IN EARLY POSTNATAL ONTOGENESIS

Гиренко Л.И. ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ И ЛИЧНОСТНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПОДРОСТКОВ, ЗАНИМАЮЩИХСЯ ЛЫЖНЫМ СПОРТОМ
Girenko L.A. PSYCHOPHYSIOLOGICAL SPECIAL FEATURES AND THE PERSONAL CHARACTERISTIC OF ADOLESCENTS, WHO ARE OCCUPIED BY SKI SPORT

Голамиан С.Р., Рустамов Э.К. ЭФФЕКТ СУБЛЕТАЛЬНЫХ КОНЦЕНТРАЦИЙ ДИАЗИНОНА НА ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПЕРСИДСКОГО ОСЕТРА, *ACIPENSER PERSICUS*
Gholamian S.R., Rustamov E.K. SUBLETHAL EFFECTS OF DIAZINON ON HAEMATOLOGICAL INDEXES OF PERSIAN STURGEON *ACIPENSER PERSICUS*

Гусейнова Г.Г. ЗДОРОВЫЙ ОБРАЗ ЖИЗНИ ПОДРАСТАЮЩЕГО ПОКОЛЕНИЯ – ОСНОВНАЯ ПОТРЕБНОСТЬ СОВРЕМЕННОСТИ
Huseynova G.H. HEALTHY MODE OF LIFE OF THE RISING GENERATION – THE MAIN REQUIREMENTS OF MODERNITY (COMTEMPARANLITY)

Гусейнова С.И., Касумов Ч.Ю. ИНДЕКС ДОЛГОЖИТЕЛЬНОСТИ КАК ПОКАЗАТЕЛЬ УСЛОВИЙ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
Gusejnova S.I., Kasumov C.J. INDEX LONGEVITY AS AN INDICATOR OF CONDITIONS OF ENVIRONMENT

Дёмин Д.Б., Поскотинова Л.В., Кривоногова Е.В. ЭЭГ-ХАРАКТЕРИСТИКИ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ КАЧЕСТВО ВЫПОЛНЕНИЯ КУРСА БОС-ТРЕНИНГОВ ВЕГЕТАТИВНЫМИ ПАРАМЕТРАМИ
Demin D.B., Poskotinova L.V., Krivonogova E.V. EEG-CHARACTERISTICS DURING HRV-BIOFEEDBACK TRAINING AT ADOLESCENTS WITH A VARIOUS INITIAL AUTONOMIC NERVOUS STATUS

Джафарова Н.М. ВЛИЯНИЕ НЕИОНИЗИРУЮЩЕГО ДЕЦИМЕТРОВОГО ЭМИ ВЫСОКОЙ ИНТЕНСИВНОСТИ НА МЕТАБОЛИЗМ ГАМК В МИТОХОНДРИЯХ СТРУКТУР МОЗГА
Jafarova N.M. THE IMPACT OF UNIONIZED DECIMETER EMI OF HIGH INTENSITY ON GABA METABOLISM IN MITOCHONDRIA OF SOME BRAIN STRUCTURES

Дмитренко А.И., Рзаева Н.М., Аллахвердиева А.М., Садиева А.А. НЕЙРОФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ НЕКОТОРЫХ АСПЕКТОВ ВЛИЯНИЯ ДЕЦИМЕТРОВОГО ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ОБЛУЧЕНИЯ В РЕГУЛЯЦИИ ФУНКЦИИ ГИПОТАЛАМУСА И ЗРИТЕЛЬНОГО АНАЛИЗАТОРА.
Dmitrenko A.I., Rzaeva N.M., Allahverdieva A.M., Sadiyeva A.A. NEUROPHYSIOLOGICAL RESEARCH OF SOME ASPECTS OF INFLUENCE OF A DECIMETER ELECTROMAGNETIC IRRADIATION IN FUNCTION OF REGULATION HYPOTHALAMUS AND THE VISUAL ANALYZER

Дунай В.И., Тщентке Б. ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРНОГО ФАКТОРА НА РАСПРЕДЕЛЕНИЕ NO-ПОЗИТИВНЫХ НЕРВНЫХ КЛЕТОК В ГИПОТАЛАМУСЕ ПТИЦ И МЛЕКОПИТАЮЩИХ
Dunai V. I., Tzschentke B. INFLUENCE OF THE TEMPERATURE FACTOR ON THE DISTRIBUTION OF NO-POSITIVE NEURONS IN THE HYPOTHALAMUS OF BIRDS AND MAMMALS

Ерохов Р.А., Мартыничук А.С., Криворучко Л.А. МОНИТОРИНГ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ВЕГЕТАТИВНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ В УСЛОВИЯХ ПОСТОЯННО МЕНЯЮЩЕЙСЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
Erokhov R.A., Martynchuk A.S., Krivoruchko L.A. MONITORING OF THE FUNCTIONAL STATE OF THE AUTONOMIC NERVOUS SYSTEM IN A CONSTANTLY CHANGING ENVIRONMENT

Журавлев Г.И. НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ РЕАКЦИЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ КРОЛИКОВ НА ДЕЙСТВИЕ ЭМИ С РАЗНОЙ ВРЕМЕННОЙ ОРГАНИЗАЦИЕЙ
Zhuravlev G.I. SOME CHARACTERISTICS OF RESPONSES OF THE RABBIT'S NERVOUS SYSTEM UNDER THE WEAK MICROWAVE RADIATION WITH VARIOUS TEMPORAL ORGANIZATION

Кличханов Н.К., Мохаммед М.Т., Исмаилова Ж.Г. ВЛИЯНИЕ ГИПОТЕРМИИ НА СВОБОДНОРАДИКАЛЬНЫЕ ПРОЦЕССЫ В МОЗГЕ КРЫС ПРИ ОККЛЮЗИИ СОННЫХ АРТЕРИЙ
Klichkhanov N.K., Mohamed M.T., Ismailova J.G. EFFECT OF HYPOTHERMIA ON FREE RADICAL PROCESSES IN THE BRAIN OF RATS WITH OCCLUSION OF THE CAROTID ARTERIES

Колосов М.С., Дузь Е.В., Узденский А.Б. ГИБЕЛЬ ГЛИАЛЬНЫХ КЛЕТОК БРЮШНОЙ НЕРВНОЙ ЦЕПОЧКИ РЕЧНОГО РАКА ПРИ ФОТОДИНАМИЧЕСКОМ ВОЗДЕЙСТВИИ
Kolosov M.S., Duz E., Uzdensky A.B. SATELLITE GLIAL CELLS INACTIVATION IN CRAYFISH VENTRAL NERVE CORD UNDER PHOTODYNAMIC TREATMENT

Кременицкая С.А. ПРИМЕНЕНИЕ МОДИФИЦИРОВАННОЙ ЭЛЕКТРОСУДОРОЖНОЙ ТЕРАПИИ У ПАЦИЕНТОВ ОТДЕЛЕНИЯ ИНТЕНСИВНОЙ ПСИХИАТРИЧЕСКОЙ ПОМОЩИ
Kremenitskaya S.A. USE MODIFIED ECT IN THE DEPARTMENT OF INTENSIVE PSYCHIATRIC AID OF K. R. EVGRAFOV REGIONAL PSYCHIATRIC HOSPITAL OF PENZA

Кривошеков С.Г. МЕХАНИЗМЫ РЕГУЛЯЦИИ ФУНКЦИЙ ПРИ ГИПОКСИЧЕСКИХ СОСТОЯНИЯХ
Krivoschekov S.G. MECHANISMS REGULATION OF FUNCTIONS AT HYPOXIC CONDITIONS

Лактионова О.И. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ФАКТОРОВ РАЗЛИЧНОЙ ПРИРОДЫ НА ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ ЧЕЛОВЕКА
Laktionova O.I. EXPERIMENTAL STUDY OF FACTORS VARIOUS NATURE ON THE FUNCTIONAL STATE OF THE PERSON

Мейланов И.С., Кличханов Н.К., Исмаилова Ж.Г., Раджабова З.Г., Магомедов К.Г., Дибиргаджиева П.Ш., Сулейманова П.И. ВЛИЯНИЕ ДАЛАРГИНА И АНТИОКСИДАНТОВ НА СВОБОДНО-РАДИКАЛЬНЫЕ ПРОЦЕССЫ В МОЗГЕ КРЫС ПРИ ГИПОТЕРМИИ
Meilanov I.S., Klichhanov N.K., Ismailova J.G., Radjabova Z.G., Magomedov K.G., Dibirgadjieva P.Sh., Suleymanova P.I. EFFECT OF ANTIOXIDANTS AND DALARGIN ON FREE RADICAL PROCESSES IN RAT BRAIN DURING HYPOTHERMIA

Миронова Е.В., Шилов С.Н. НЕКОТОРЫЕ ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ЭФФЕКТЫ ДЫХАТЕЛЬНЫХ ИНТЕРВАЛЬНЫХ ТРЕНИРОВОК У ДОШКОЛЬНИКОВ С ОБЩИМ НЕДОРАЗВИТИЕМ РЕЧИ
Mironova E. V. Shilov S.N. SOME PSYCHOPHYSIOLOGICAL EFFECTS OF RESPIRATORY INTERVAL TRAININGS OF PRESCHOOL CHILDREN WITH GENERAL SPEECH UNDERDEVELOPMENT

Нечипуренко Н.И., Анацкая Л.А., Пашковская И.Д., Маслова Г.Т. ЛАЗЕРНАЯ ГЕМОТЕРАПИЯ КРАСНЫМ ИЗЛУЧЕНИЕМ В КОМПЛЕКСНОМ ЛЕЧЕНИИ ОСТРОГО ПЕРИОДА ЛАКУНАРНЫХ ИНФАРКТОВ МОЗГА
Nechipurenko N.I., Anatskaia L.N., Pashkovskaya I.D., Maslova G.T. LASER HEMOTHERAPY OF THE RED IRRADIATION IN COMPLEX TREATMENT OF ACUTE PHASE OF LACUNAR STROKE

Никольская К.А., Еремина Л.В., Серебрякова Т.Н., Подорольская Л.В. ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ЭФФЕКТЫ, ВЫЗВАННЫЕ ДЕЙСТВИЕМ МАГНИТНОГО ПОЛЯ И ОПИОИДА У КРЫС
Nikolskaya K.A., Eremina L.V., Serebrayakova T.N., Podorolskaya L.V. PSYCHOPHYSIOLOGICAL EFFECTS INDUCED BY ACTION OF MAGNETIC FACTOR AND OPIOID ON RATS

Панкова О.Ф., Тамбовцева Р.В. БИОЛОГИЧЕСКИЕ И СОЦИАЛЬНЫЕ ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ФОРМИРОВАНИЕ ПОВЕДЕНЧЕСКИХ РАССТРОЙСТВ У МАЛЬЧИКОВ МЛАДШЕГО ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА
Pankova O.F., Tambovseva R.V. BIOLOGICAL AND THE SOCIAL FACTORS INFLUENCING FORMATION BEHAVIOR OF FRUSTRATION AT BOYS OF YOUNGER SCHOOL AGE

Полевая С.А., Радченко Г.С. ДИНАМИКА ВЕГЕТАТИВНОЙ РЕГУЛЯЦИИ ПОД ДЕЙСТВИЕМ МУЗЫКИ
Polevaya S.A., Radchenko G.S. DYNAMICS OF VEGETATIVE REGULATION DUE THE MUSIC INFLUENCE

Раджабова З.Г., Исмаилова Ж.Г., Сулейманова П.И., Эмирбеков Э.З. ВЛИЯНИЕ БЛОКАТОРОВ КАЛЬЦИЕВЫХ КАНАЛОВ НА СВОБОДНО-РАДИКАЛЬНЫЕ ПРОЦЕССЫ В МОЗГЕ КРЫС ПРИ ГИПОТЕРМИИ
Radjabova Z.G., Ismailova J.G., Suleymanova P.I., Emirbekov E.Z. INFLUENCE OF BLOCKERS CALCIUM CHANNELS ON IS FREE-RADICAL PROCESSES IN A BRAIN OF RATS AT HYPOTHERMIA

Редька И.В. ВЛИЯНИЕ СНИЖЕННОЙ ЗРИТЕЛЬНОЙ АФФЕРЕНТАЦИИ НА СОСТОЯНИЕ ВЕГЕТАТИВНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ У ДЕТЕЙ
Redka I.V. INFLUENCE REDUCED VISUAL AFFERENTATION ON THE CONDITION OF VEGETATIVE NERVOUS SYSTEM AT CHILDREN

Сафиханова Х.М., Рустамов Э.К., Касимов Р.Ю. ВЛИЯНИЕ ВЫСОКОЙ КОНЦЕНТРАЦИИ СЫРОЙ НЕФТИ НА ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ РЫБ
Safikhanova Kh.M., Rustamov E.K., Kasimov R.Y. THE INFLUENCE OF HIGH CONCENTRATIONS OF CRUDE OIL ON BLOOD INDEXES IN FISH.

Силкин Ю.А., Столбов А.Я., Силкина Е.Н. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕПЛОПРОДУКЦИИ КЛЕТОЧНОЙ СУСПЕНЗИИ ЭРИТРОЦИТОВ СКОРПЕНЫ (*SCORPAENA PORCUS L.*)
Silkin Y. A., Stolbov A.Y., Silkina Y. N. DETERMINATION OF HEAT PRODUCTION BY CELL SUSPENSIONS OF ERYTHROCYTES SCORPION FISH (*SCORPAENA PORCUS L.*)

Стельмашук Е.В., Новикова, Исаев Н.К. РОЛЬ Zn^{2+} и Ca^{2+} В ГИБЕЛИ НЕЙРОНОВ, ИНДУЦИРОВАННОЙ АЦИДОЗОМ
Stelmashuk E.V., Novikova S.V., Isaev N.K. ROLE Zn^{2+} AND Ca^{2+} IN ACIDOSIS-INDUCED NEURONAL DEATH

Тамбовцева Р.В. ПСИХИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЦВЕТОВОСПРИЯТИЯ У МАЛЬЧИКОВ МЛАДШЕГО ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА С ПСИХОПАТОПОДОБНЫМ СИНДРОМОМ.
Tambovtseva R.V. MENTAL BASES OF COLOUR PERCEPTION AT BOYS OF YOUNGER SCHOOL AGE WITH PSYCHOSENSITIVE SYNDROME

Фатеева Н.М., Альберт Л.Н. АДАПТАЦИЯ ЧЕЛОВЕКА К ЭКСТРЕМАЛЬНЫМ УСЛОВИЯМ КРАЙНЕГО СЕВЕРА СИБИРИ
Fateeva N.M., Albert L.N. MAN'S ADAPTATION TO THE EXTREME NORTH CONDITIONS

Хорсева Н.И., Григорьев Ю.Г., Горбунова Н.В. КОГНИТИВНЫЕ ПРОЦЕССЫ ДЕТЕЙ-ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ МОБИЛЬНОЙ СВЯЗЬЮ
Khorseva N.I., Grigoryev Yu.G., Gorbunova N.V. COGNITIVE PROCESSES AT CHILDREN – MOBILE PHONE USERS

Шихлярова А.И., Марьяновская Г.Я., Барсукова Л.П., Коробейникова Е.П., Шейко Е.А., Протасова Т.П., Резинькова И.А., Куркина Т.А. КОРРЕКЦИЯ ИНТЕГРАТИВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОРГАНИЗМА-ОПУХОЛЕНОСИТЕЛЯ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ НА МОЗГ СЛАБЫХ НИЗКОЧАСТОТНЫХ МАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ В СОЧЕТАНИИ СО СКЭНАР-ТЕРАПИЕЙ
Shiklyarova A.I., Maryanovskaya G.Ya., Barsukova L.P., Korobeinikova E.P., Sheiko E.A., Protasova T.P., Resinkova I.A., Kurkina T.A. CORRECTION OF FUNCTIONING OF TUMOUR-BEARING ORGANISM EXPOSED TO INFLUENCES OF WEAK LOW-FREQUENCY MAGNETIC FIELDS COMBINED WITH SCENAR-THERAPY ON BRAIN

Штемберг А.С. ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ РЕАКТИВНОСТЬ И РЕЗИСТЕНТНОСТЬ ЦЕНТРАЛЬНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ ФИЗИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ РАЗЛИЧНОЙ ПРИРОДЫ И ИНТЕНСИВНОСТИ

Shtemberg A.S. THE CENTRAL NERVOUS SYSTEM FUNCTIONAL RESISTANCE TO THE PHYSICAL FACTORS OF DIFFERENT NATURE AND INTENSITY INFLUENCE

Эмирбеков Э.З., Айдунбеков Ф.Т., Исмаилова Ж.Г., Раджабова З.Г. ВЛИЯНИЕ ГИПОТЕРМИИ И ОККЛЮЗИИ СОННЫХ АРТЕРИЙ НА БАЛАНС МОНОАМИНОВ В МОЗГЕ И КРОВИ КРЫС
Emirbekov E.Z., Aydunbekov F.T., Ismailova J.G., Radjabova Z.G. INFLUENCE OF THE HYPOTHERMIA AND CAROTIDS OCCLUSION ON A BALANCE OF MONOAMINS IN BRAIN AND BLOOD OF RATS

12 июня

12 June

**Онтогенез нервной системы
Ontogenesis of the nervous system**

Буткевич И.П., Журавин И.А, Кудряшова И.В., Цехмистренко Т.А

Васильева В.А., Шумейко Н.С. ПРЕОБРАЗОВАНИЯ МИКРОСТРУКТУРЫ ФУНКЦИОНАЛЬНО РАЗЛИЧНЫХ ОБЛАСТЕЙ КОРЫ БОЛЬШОГО МОЗГА ЧЕЛОВЕКА В ОНТОГЕНЕЗЕ
Vasilyeva V.A., Shumejko N.S. AGE MICROSTRUCTURAL TRANSFORMATIONS OF THE FUNCTIONALLY DIFFERENT REGIONS IN THE HUMAN CEREBRAL CORTEX

Водолажская М.Г., Чадова И.Н. ПОЛОВЫЕ РАЗЛИЧИЯ АМПЛИТУДЫ СПЕКТРОВ ЭЛЕКТРОЭНЦЕФАЛОГРАФИЧЕСКИХ РИТМОВ В ОНТОГЕНЕЗЕ ЧЕЛОВЕКА
Vodolazhskaya M.G., Chadova I. N. GENDER DIFFERENCES ELECTROENCEPHALOGRAPHIC RHYTHMS OF THE AMPLITUDE OF SPECTRUM IN THE HUMAN ONTOGENESIS

Гудин В.А., Кондаурова Л.Ю. ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ АКТИВНОСТЬ, ВОЗМОЖНОСТИ И РОЛЬ ГИСТАМИНЕРГИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ У КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА В ПОСТНАТАЛЬНОМ ПЕРИОДЕ ОНТОГЕНЕЗА
Goodin V.A., Kondaurova L.Y. FUNCTIONAL ACTIVITY, OPPORTUNITIES AND ROLE HISTAMINERGIC SYSTEM IN CATTLE POSTNATAL ONTOGENESIS

Дамьянович Е. В., Базиян Б. Х., Тесленко Е. Л., Сагалов М. В., Кумскова Г. А. НАРУШЕНИЕ ФИКСАЦИИ ВЗОРА ПОСЛЕ ОКОНЧАНИЯ САККАД У ДЕТЕЙ С СИНДРОМОМ ДЕФИЦИТА ВНИМАНИЯ И ГИПЕРАКТИВНОСТИ
Damyanovich E.V., Baziyan B.Kh., Teslenko E.L., Sagalov M.V., Kumskova G.A. VIOLATION OF SACCADIC FIXATION GAZE IN CHILDREN WITH ATTENTION DEFICIT DISORDER AND HYPERACTIVITY

Емануйлов А.И., Маслюков П.М. ВОЗРАСТНЫЕ ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ НЕЙРОНОВ СИМПАТИЧЕСКИХ И ИНТРАМУРАЛЬНЫХ ГАНГЛИЕВ КРЫСЫ, СОДЕРЖАЩИХ НЕЙРОПЕПТИД Y
Emanuilov A.I., Maslyukov P.M. DEVELOPMENT OF NEUROPEPTIDE Y-IMMUNOPOSITIVE NEURONS IN THE RAT SYMPATHETIC AND INTRAMURAL GANGLIA

Кадымова С.О., Азимова А.М. ВЛИЯНИЕ ДЛИТЕЛЬНОГО БЕЗБЕЛКОВОГО ПИТАНИЯ НА АКТИВНОСТЬ МОНОАМИНООКИДАЗЫ ТИПА «А» ГИПОТАЛАМУСА И КОРЫ ГОЛОВНОГО МОЗГА 3-Х и 12-ТИ МЕСЯЧНЫХ КРЫС
Kadimova S.O., Azimova A.M. THE EFFECT OF LONG- TERM PROTEINLESS FEEDING ON MONOAMINEOXIDASE –A ACTIVITY IN VARIOUS BRAIN REGIONS OF 3- AND 12-MONTH OLD WHITE RATS

Карапетян А.С. ВОЗРАСТНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ФОНОВОЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ ВОЛОКОН КРАНИАЛЬНОГО ШЕЙНОГО УЗЛА КРЫС В ПОСТНАТАЛЬНОМ ОНТОГЕНЕЗЕ

Коробкин А.А., Коновалов В.В. МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ КРАНИАЛЬНОГО ШЕЙНОГО ГАНГЛИЯ КРЫСЫ В ПОСТНАТАЛЬНОМ ОНТОГЕНЕЗЕ
Korobkin A.A., Konovalov V.V. MORPHOLOGICAL FEATURES CRANIAL CERVICAL GANGLION OF THE RAT DURING POSTNATAL DEVELOPMENT

Кручинина О.В., Гальперина Е.И., Рожков В.П. ВОЗРАСТНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ФОНОВОЙ БИОЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ
Kruchinina O.V., Galperina E.I., Rozhkov V.P. MATURATION OF BACKGROUND BIOELECTRICAL ACTIVITY

Кудряшов И.Е. РАЗЛИЧНЫЕ РЕАКЦИИ НА ТРИПТОФАН СРЕЗОВ ГИППОКАМПА ВЗРОСЛЫХ И 3-НЕДЕЛЬНЫХ КРЫС
Kudryashov I.E. VARIOUS REACTIONS TO TRYPTOPHAN OF HIPPOCAMPAL SLICES OF ADULT AND 3-WEEK RATS

Кудряшова И.В., Лазарева Н.А., Гуляева Н.В. ДЕФИЦИТ ОБУЧЕНИЯ ПОСЛЕ ИНГИБИРОВАНИЯ КАСПАЗЫ-3 В ГИППОКАМПЕ КРЫС РАННЕГО ВОЗРАСТА
Kudryashova I.V., Lazareva N.A., Gulyaeva N.V. LEARNING DEFICIT AFTER INHIBITION OF CASPASE-3 ACTIVITY IN THE HIPPOCAMPUS OF RAT PUPS

Кузнецова А.В., Александрова М.А. РЕТИНАЛЬНЫЙ ПИГМЕНТНЫЙ ЭПИТЕЛИЙ ГЛАЗА ВЗРОСЛОГО ЧЕЛОВЕКА КАК ВОЗМОЖНЫЙ ИСТОЧНИК НЕЙРАЛЬНЫХ ПРОГЕНИТОРОВ
Kuznetsova A.V., Aleksandrova M.A. ADULT HUMAN RETINAL PIGMENT EPITHELIAL CELLS - A POTENTIAL SOURCE OF NEURAL PROGENITOR CELLS

Макаренко И.Г. ПЕРИНАТАЛЬНОЕ РАЗВИТИЕ ХАБЕНУЛОИНТЕРПЕДУНКУЛЯРНОГО ТРАКТА У КРЫС
Makarenko I.G. PERINATAL DEVELOPMENT OF HABENULOINTERPEDUNCULAR TRACT IN THE RAT

Маркитантова Ю.В., Фирсова Н.В., Смирнова Ю.А., Панова И.Г., Зиновьева Р.Д. ИССЛЕДОВАНИЕ РЕГУЛЯТОРНЫХ ГЕНОВ В НЕЙРОГЕНЕЗЕ СЕТЧАТКИ ЧЕЛОВЕКА
Markitantova Yu. V., Firsova N.V., Smirnova Yu. A., Panova I.G., Zinovieva R.D. THE INVESTIGATION OF REGULATORY GENES IN HUMAN RETINA NEUROGENESIS

Милушина Л. А., Александрова М.А. ТРАНСДИФФЕРЕНЦИРОВКА КЛЕТОК РЕТИНАЛЬНОГО ПИГМЕНТНОГО ЭПИТЕЛИЯ ГЛАЗА У ПОЗВОНОЧНЫХ И ЧЕЛОВЕКА

Михайленко В.А., Буткевич И.П., Семенов П.О., Багаева Т.Р., Шимараева Т.Н. ПРЕПУБЕРТАТНЫЙ ПЕРИОД ОПРЕДЕЛЯЕТ РЕАКТИВНОСТЬ ПОВЕДЕНЧЕСКИХ И ГОРМОНАЛЬНЫХ ОТВЕТОВ У ВЗРОСЛЫХ САМОК КРЫС, ВЛИЯНИЕ ПРЕНАТАЛЬНОГО СТРЕССА

Mikhailenko V.A., Butkevich I.P., Semionov P.O., Bagaeva T.R., Shimaraeva T.N. PREPUBERTE PERIOD DETERMINES REACTIVITY OF BEHAVIORAL AND HORMONAL RESPONSES IN ADULT FEMALE RATS, EFFECT OF PRENATAL STRESS

Молчатский С.Л., Молчатская В.Ф. ФРАКТАЛЬНАЯ СТРУКТУРА КЛАСТЕРОВ ЯДЕР ГИПОТАЛАМУСА МОЗГА ЧЕЛОВЕКА В ОНТОГЕНЕЗЕ

Рожков В.П., Бекшаев С.С. ОСОБЕННОСТИ СЕЗОННЫХ ВЛИЯНИЙ ФАКТОРОВ СЕВЕРА НА ГЕМОДИНАМИКУ И СОСТОЯНИЕ РЕГУЛЯТОРНЫХ МЕХАНИЗМОВ МОЗГА У ДЕТЕЙ ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА

Rozhkov V.P., Bekshaev S.S. PECULIARITIES OF THE NORTH SEASONAL EFFECTS ON CEREBRAL BLOOD FLOW AND THE BRAIN REGULATORY MECHANISMS IN SCHOOL-AGED CHILDREN

Сафаров М.И. ВЛИЯНИЕ ХРОНИЧЕСКОЙ ГИПОКСИИ НА СОДЕРЖАНИЕ СВОБОДНОГО АСПАРТАТА В МИТОХОНДРИЯХ СТРУКТУР ГОЛОВНОГО МОЗГА В ПОСТНАТАЛЬНОМ ОНТОГЕНЕЗЕ

Safarov M.I. THE IMPACT OF CRONIC HYPOXIA ON FREE ASPARTATE LEVEL IN THE MITOCHONDRIA OF SOME BRAIN STRUCTURES IN POSTNATAL DEVELOPMENT

Соболева И.В., Наумова Е.С. ЭЭГ-КОРРЕЛЯТЫ ФОРМИРОВАНИЯ ЛАТЕРАЛЬНОГО ФЕНОТИПА И ОСОБЕННОСТЕЙ МЫСЛИТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ПРОЦЕССЕ ОНТОГЕНЕТИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ УЧАЩИХСЯ

Soboleva I.V., Naumova E.S. EEG CORRELATES OF LATERAL PHENOTYPE AND FEATURES OF MENTAL ACTIVITY DURING ONTOGENETIC DEVELOPMENT OF PUPILS

Труфанова О.К. ВОЗРАСТНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ЭМОЦИОНАЛЬНО-ЛИЧНОСТНОЙ СФЕРЫ ПОЖИЛЫХ ЛЮДЕЙ КАК ФАКТОР СОЦИАЛЬНО – ПСИХОЛОГИЧЕСКОЙ АДАПТАЦИИ

Trufanova O.K. AGE FEATURES OF EMOTIONALLY-PERSONAL SPHERE OF OLDER PERSONS AS THE FACTOR SOCIALLY – PSYCHOLOGICAL ADAPTATION

Уварова И.А., Малюкова И.В. ВЛИЯНИЕ ВНУТРИВИДОВОЙ ДЕПРИВАЦИИ НА МАТЕРИНСКОЕ ПОВЕДЕНИЕ И ОНТОГЕНЕТИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ У МАКАК-РЕЗУСОВ (*MACACA MULATTA*)

Uvarova I.A., Malyukova I.V. THE INFLUENCE OF INTRASPECIES DEPRIVATION ON MATERNAL BEHAVIOUR AND ONTOGENETIC DEVELOPMENT BY RHESUS MONKEYS (*MACACA MULATTA*)

Хорсева Н.И., Григорьев П.Е. ВОЗДЕЙСТВИЕ КОСМОФИЗИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА РАННИЙ ОНТОГЕНЕЗ ЧЕЛОВЕКА

Khorseva N.I., Grigoryev P.Ye. INFLUENCE OF COSMOPHYSICAL FACTORS ON EARLY ONTOGENY OF HUMAN

Цехмистренко Т.А., Черных Н.А. СТРУКТУРНЫЕ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ КОРЫ МОЗЖЕЧКА У ДЕТЕЙ ОТ РОЖДЕНИЯ ДО 7 ЛЕТ

Tsekhmistrenko T.A., Chernikh N.A. STRUCTURAL TRANSFORMATIONS OF CEREBELLAR CORTEX IN CHILDREN FROM BIRTH TO SEVEN YEARS

13 июня

13 June

**Нейродегенеративные заболевания и опухоли мозга
Neurodegenerative diseases and cerebral tumor**

Кавсан В.М., Бобкова Н.В., Кириллина В.П.

Бобкова Н.В., Медвинская Н.И., Камынина А.А., Нестерова И.В., Самохин А.Н., Александрова И.Ю. Вольпина О.М. ПРИОННЫЕ ПРОТЕИНЫ В РАЗНЫХ МОДЕЛЯХ БОЛЕЗНИ АЛЬЦГЕЙМЕРА

Bobkova N.V., Medvinskaya N.I., Kaminina A.A., Nesterova I.V., Samokhin A.N., Volpina O.M. PRION PROTEINS IN DIFFERENT MODELS OF ALZHEIMER'S DISEASE

Большакова О.И., Тимошенко С.И., Жук А.А., Саранцева С.В. НИКОТИНОВАЯ КИСЛОТА УМЕНЬШАЕТ ЛЕТАЛЬНОСТЬ И НЕЙРОДЕГЕНЕРАЦИЮ ТРАНСГЕННЫХ *DROSOPHILA MELANOGASTER* С ГИПЕРЭКСПРЕССИЕЙ ГЕНА APP ЧЕЛОВЕКА

Bolshakova O.I., Timoshenko S.I., Zhuk A.A., Sarantseva S.V. NICOTINIC ACID DECREASES THE LETHALITY AND NEURODEGENERATION IN TRANSGENIC *DROSOPHILA MELANOGASTER* OVEREXPRESSING THE HUMAN APP GENE

Грачев Д.Е., Крестинина О.В., Бабурина Ю.Л., Азарашвили Т.С. РОЛЬ МИТОХОНДРИАЛЬНЫХ КАЛПАИНОВ В НЕЙРОПРОТЕКЦИИ И НЕЙРОДЕГЕНЕРАЦИИ

Grachev D.E., Krestinina O.V., Baburina Yu.L., Azarashvili T.S. THE ROLE OF MITOCHONDRIAL CALPAINS IN NEUROPROTECTION AND NEURODEGENERATION

Дегтяренко Т.В., Богданова А.В. ИЗУЧЕНИЕ СОСТОЯНИЯ ИММУНОЛОГИЧЕСКОЙ РЕАКТИВНОСТИ ОРГАНИЗМА В ДИНАМИКЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ ЛАЗЕРНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ЦВЕТОВЫХ ДИАПАЗОНОВ НА ЗРИТЕЛЬНУЮ СЕНСОРНУЮ СИСТЕМУ У БОЛЬНЫХ С МАКУЛОДИСТРОФИЕЙ.

Degterenko T.V., Bogdanova A.V. STUDYING OF A CONDITION OF IMMUNOLOGICAL REACTANCE OF AN ORGANISM IN DYNAMICS OF INFLUENCE OF LASER RADIATION OF VARIOUS COLOR RANGES ON VISUAL TOUCH SYSTEM AT PATIENTS WITH MACULAR DEGENERATION.

Жадин М.Н., Бобкова Н.В., Германов Е.П. СВЕРХСЛАБОЕ ПЕРЕМЕННОЕ МАГНИТНОЕ ПОЛЕ В КОМБИНАЦИИ С ГЕОМАГНИТНЫМ МОЖЕТ БЫТЬ ОСНОВОЙ ЭФФЕКТОВ БЕНВЕНИСТА

Zhadin M.N., Bobkova N.V., Germanov E.P. THE SUPERWEAK ALTERNATING MAGNETIC FIELD COMBINED WITH GEOMAGNETIC ONE COULD BE THE FOUNDATION FOR BENVENISTE EFFECTS

Иванова Е.А., Чигалейчик Л.А., Швецов А.Ю., Базиян Б.Х. РАСТРОЙСТВА КООРДИНИРОВАННЫХ ДВИЖЕНИЙ С УЧАСТИЕМ ГЛАЗОДВИГАТЕЛЬНОЙ, ЦЕРВИКАЛЬНОЙ И ВЕСТИБУЛЯРНОЙ СИСТЕМ У ПАЦИЕНТОВ С ПОЗДНИМИ СТАДИЯМИ БОЛЕЗНИ

Ivanova E.A., Chigaleichik L. A., Shvetsov A. Yu., Baziyani B. Kh. DISORDERS OF COORDINATED MOVEMENTS OF OCULOMOTOR, CERVICAL AND VESTIBULAR SYSTEMS IN PATIENTS WITH ADVANCED STAGES OF PARKINSON'S DISEASE

Кавсан В.М., Авдеев С.С., Арешков П.А., Баклаушев В.П., Балынская Е.В., Чехонин В.П., Ершов А.В., Меклер А.А., Рымарь В. И., Зозуля Ю. А. ОНКОГЕНЫ И АНТИОНКОГЕНЫ В ОПУХОЛЕВЫХ ГЛИАЛЬНЫХ КЛЕТКАХ

Kavsan V.M., Avdieiev S.S., Areshkov P. A., Baklaushev V. P., Balynska O.V., Chekhonin V. P., Iershov A.V., Mekler A.A., Rymar V. I., Zozulya Yu. P. ONCOGENES AND ANTIIONCOGENES IN GLIAL TUMOUR CELLS

Кириллина В.П., Якубец-Пука Ф., Боровиков Ю.С. ВЛИЯНИЕ КАЛЬДЕСМОНА НА ОБРАЗОВАНИЕ СИЛЬНОЙ ФОРМЫ СВЯЗЫВАНИЯ МИОЗИНА С АКТИНОМ В ДЕНЕРВИРОВАННЫХ СКЕЛЕТНЫХ МЫШЦАХ КРЫС

Kirillina V.P., Jakubiec-Puka A., Borovikov Yu.S. THE EFFECT OF CALDESMON ON STRONG BINDING OF MYOSIN WITH ACTIN IN DENERVATED RAT SKELETAL MUSCLES

Коканова Н.А., Михайлова Г.З. НЕЙРОНАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ АМИЛОИДОЗА И РАЗРАБОТКА НОВЫХ ПОДХОДОВ ДЛЯ ЕГО ТЕРАПИИ

Kokanova N.A., Mikhailova G.Z. NEURONAL MODEL OF AMYLOIDOSIS AND DEVELOPMENT OF NEW APPROACHES FOR ITS THERAPY

Крестинина О.В., Одиноква И.В., Бабурина Ю.Л., Грачев Д.Е., Азарашвили Т.С. ВЛИЯНИЕ АНТИОКСИДАНТОВ НА ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ МИТОХОНДРИИ ПРИ СТАРЕНИИ.

Krestinina O.V., Odinokova I.V., Baburina Yu.L., Grachev D.E., Azarashvili T.S. INFLUENCE OF ANTIOXIDANTS ON FUNCTIONAL STATE OF MITOCHONDRIA IN AGING.

Крылова Н.Г., Кулагова Т.А., Семенкова Г.Н. РЕДОКС-РЕГУЛЯЦИЯ ПРОЛИФЕРАЦИИ КЛЕТОК ГЛИОМЫ

Krylova N.G., Kulahava T.A., Semenkova G.N. REDOX REGULATION OF CELL PROLIFERATION

Кудаева И.В. НЕЙРОХИМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ ТОКСИЧЕСКОЙ ЭНЦЕФАЛОПАТИИ, ВЫЗВАННОЙ ХРОНИЧЕСКОЙ ИНТОКСИКАЦИЕЙ РТУТЬЮ

Kudayeva I.V. NEUROCHEMICAL DEVELOPMENT ASPECTS OF TOXIC ENCEPHALOPATHY INDUCED BY CHRONIC MERCURY INTOXICATION

Кулагова Т.А., Семенкова Г.Н., Крылова Н.Г., Балынская Е.В., Кавсан В.М. РЕГУЛЯЦИЯ РЕДОКС-СОСТОЯНИЯ КЛЕТОК НЕК293 СТАБИЛЬНО ЭКСПРЕССИРУЮЩИХ CH3L1

Kulahava T.A., Semenkova G.N., Krylova N.G., Balynska O.V., Kavsan V.M. REDOX STATE REGULATION OF EXPRESSING CH3L1 293 CELLS

Ледашева Т.А., Кинунен А.А. НЕЙРОФИБРОМАТОЗ I ТИПА В СИСТЕМЕ ПОПУЛЯЦИОННЫХ РЕГИСТРОВ

Ledashcheva T.A., Kinunen A.A. NEUROFIBROMATOSIS TYPE I IN THE SYSTEM OF POPULATION REGISTERS

Ледашева Т.А., Тулуш Е.К. КЛИНИКО-МОЛЕКУЛЯРНО-ИММУНОЛОГИЧЕСКИЕ СОПОСТАВЛЕНИЯ ПРИ АТАКСИИ-ТЕЛЕАНГИЭКТАЗИИ

Ledashcheva T.A., Tulush E.K. CLINICAL-MOLECULAR-IMMUNOLOGICAL COMPARISON OF ATAXIA-TELANGIECTASIA

Леушина А. В., Мухамедьяров М.А. ОЦЕНКА СОКРАТИТЕЛЬНОЙ ФУНКЦИИ МИОКАРДА У ТРАНСГЕННЫХ МЫШЕЙ С МОДЕЛЬЮ БОЛЕЗНИ АЛЬЦГЕЙМЕРА

Leushina A.V. Mukhamedyarov M.A. EVALUATION OF MYOCARDIAL CONTRACTILE FUNCTION IN TRANSGENIC MICE WITH ALZHEIMER DISEASE

Меклер А.А., Шварц Д.Р., Князева И.С., Макаренко Н.Г., Кавсан В.М., Дмитренко В.В., Рымарь В.И., Забродская Ю.М. ДИАГНОСТИКА ОПУХОЛЕЙ ГОЛОВНОГО МОЗГА МЕТОДАМИ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА И МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОРФОЛОГИИ

Мусина А. М., Калимуллина Л. Б. ИССЛЕДОВАНИЕ РОЛИ ПОЛИМОРФИЗМА DRD2 В ФОРМИРОВАНИЕ РАЗРЯДОВ ПЕРВОГО И ВТОРОГО ТИПОВ У КРЫС С АБСАНСНОЙ И СМЕШАННОЙ ЭПИЛЕПСИЕЙ

Mussina A.M. Kalimullina L.B. INVESTIGATION OF THE ROLE OF DRD2 POLYMORPHISM IN THE FORMATION OF DISCHARGE OF THE FIRST AND SECOND TYPE OF RATS WITH ABSANS AND MIXED EPILEPSY

Мухамедьяров М.А., Григорьев П.Н., Исламов Р.Р., Зефилов А.Л. НЕРВНО-МЫШЕЧНАЯ СИНАПТИЧЕСКАЯ ПЕРЕДАЧА У ТРАНСГЕННЫХ МЫШЕЙ С МОДЕЛЬЮ БОКОВОГО АМИОТРОФИЧЕСКОГО СКЛЕРОЗА

Mukhamedyarov M.A., Grigoriev P.N., Islamov R.R., Zefirov A.L. NEUROMUSCULAR SYNAPTIC TRANSMISSION IN TRANSGENIC MICE WITH MODEL OF AMYOTROPHIC LATERAL SCLEROSIS

Подлубная З.А., Бобылёв А.Г., Бобылева Л.Г., Окунева А.Д. СРАВНИТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ АМИЛОИДОГЕНЕЗА АР-ПЕПТИДОВ МОЗГА И МЫШЕЧНЫХ БЕЛКОВ

Podlubnaya Z.A., Bobylev A.G., Bobyleva L.G., Okuneva A.D. COMPARATIVE STUDY ON AMYLOIDOGENESIS OF BRAIN A β -PEPTIDES AND MUSCLE PROTEINS

Рудковский М.В., Ковалева В.Д., Бережная Е.В., Узденский А.Б. ГЛУТАМАТ ПРЕДОТВРАЩАЕТ АПОПТОЗ ГЛИАЛЬНЫХ КЛЕТОК РАКА, ИНДУЦИРОВАННЫЙ ФОТОДИНАМИЧЕСКИМ ВОЗДЕЙСТВИЕМ

Rudkovskii M.V., Kovaleva V.D., Berezhnaya E.V., Uzdensky A.B. GLUTAMATE PREVENTS CRAYFISH GLIAL CELLS FROM APOPTOSIS INDUCED BY PHOTODYNAMIC TREATMENT

Рындич А.В., Мордерер Д.Е., Николаенко А.В., Цыба Л.А., Дергай Н.В., Дергай А.В., Грязнова Т.А., Скрипкина И.Я. ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ АДАПТЕРНОГО БЕЛКА ИНТЕРСЕКТИНА 1, АССОЦИИРОВАННОГО С НЕЙРОДЕГЕНЕРАТИВНЫМИ ЗАБОЛЕВАНИЯМИ

Rynditch A.V., Morderer D.Y., Nikolaienko O.V., Tsyba L.O., Dergai M.V., Dergai O.V., Gryaznova T.A., Skrypkin I.Y.
FUNCTIONAL ASPECTS OF ADAPTOR PROTEIN INTERSECTIN1 ASSOCIATED WITH NEURODEGENERATIVE DISEASES

Сергеев В.Г., Сергеева Т.Н. МЕХАНИЗМЫ ЛПС-ИНДУЦИРОВАННЫХ НЕЙРОДЕГЕНЕРАТИВНЫХ ИЗМЕНЕНИЙ В ЧЕРНОЙ СУБСТАНЦИИ МОЗГА КРЫС
Sergeev V.G., Sergeeva T.N. MECHANISMS OF LPS-INDUCED NEURODEGENERATIVE DISORDERS IN THE SUBSTANCE NIGRA OF RATS BRAIN

Сергеева С.С. ВКЛАД АНТИТЕЛ К ГАЛАКТОЦЕРЕБРОЗИДАМ В РАЗВИТИЕ РАННИХ КЛИНИЧЕСКИХ СИНДРОМОВ ПРИ РАССЕЯННОМ СКЛЕРОЗЕ
Sergeeva S.S. THE CONTRIBUTION OF ANTI-GALACTOCEREBROSIDES ANTIBODIES IN DEVELOPMENT OF EARLY CLINICAL SYNDROMES TO MULTIPLE SCLEROSIS

Тесленко Е.Л., Дамянович Е.В., Базиян Б.Х. ЭЛЕКТРОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ДВИЖЕНИЙ ГЛАЗ, ГОЛОВЫ И РУК У ПАЦИЕНТОВ С ДИСЦИРКУЛЯТОРНОЙ ЭНЦЕФАЛОПАТИЕЙ
Teslenko E. L., Damyanovich E.V., Baziyan B. Kh. ELECTROPHYSIOLOGICAL PARAMETERS OF MOVEMENTS OF EYES, HEAD AND HANDS ON PATIENTS WITH DYSCIRCULATORY ENCEPHALOPATHY

Фадеев Р.С., Чеканов А.В., Фадеева И.С., Акатов В.С. ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ВЫСОКОСЕЛЕКТИВНОГО ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО ПРОТИВООПУХОЛЕВОГО ЦИТОКИНА TRAIL ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ ЗЛОКАЧЕСТВЕННЫХ НОВООБРАЗОВАНИЙ МОЗГА
Fadееv R.S., Chekanov A.V., Fadeeva I.S., Akatov V.S. APPLICATION PROSPECTS FOR HIGHLY SELECTIVE HUMAN ANTICANCER CYTOKINE TRAIL IN THE TREATMENT OF BRAIN MALIGNANT TUMORS

Фаткуллина Л.Д., Молочкина Е.М., Бурлакова Е.Б., Зорина О.М., Подчуфарова Д.Е., Федорова Я.Б., Ключник Т.П. ПОКАЗАТЕЛИ СТРУКТУРЫ МЕМБРАНЫ И АКТИВНОСТЬ АЦЕТИЛХОЛИНЭСТЕРАЗЫ ЭРИТРОЦИТОВ У ПАЦИЕНТОВ С МЯГКИМ КОГНИТИВНЫМ СНИЖЕНИЕМ
Fatkulina L.D., Molochkina E.M., Burlakova E.B., Zorina O.M., Podchufarova D.E., Fedorova Ya.B., Klushnik T. P. MEMBRANE STRUCTURE MARKERS AND ACETYLCHOLINESTERASE ACTIVITY OF ERYTHROCYTES IN PATIENTS WITH MILD COGNITIVE IMPAIRMENT

Чигалейчик Л.А., Ключников С.Н., Полещук В.В., Базиян Б.Х. ИССЛЕДОВАНИЕ САККАД ПРИ ДЕБЮТЕ ХОРЕИ ГЕНТИНГТОНА
Chigaleichik L.A., Kliushnikov SN, Baziyan B. Kh., Poleshchuk VV. SACCADES RESEARCH IN DEBUT OF HUNTINGTON'S DISEASE

Шадрина М.И., Филатова Е.И., Алиева А., Карабанов А.В., Иллариошкин С.Н. АНАЛИЗ ТРАНСКРИПТОМА ПРИ БОЛЕЗНИ ПАРКИНСОНА
Shadrina M.I., Filatova E.V., Alieva A., Karabanov A.V., Illarioshkin S.N. THE TRANSCRIPTOME ANALYSIS IN PARKINSON'S DISEASE

Швецов А.Ю., Иванова Е.А., Чигалейчик Л.А., Базиян Б.Х. РАСТРОЙСТВА КООРДИНИРОВАННЫХ ДВИЖЕНИЙ ГЛАЗ И ГОЛОВЫ НА РАННИХ СТАДИЯХ БОЛЕЗНИ ПАРКИНСОНА
Shvetsov A.Yu., Ivanova E.A., Chigaleichik L.A., Baziyan B.Kh. DISORDERS OF COORDINATED MOVEMENTS OF THE EYES AND HEAD IN THE EARLY STAGES OF PARKINSON'S DISEASE

Шихлярова А.И., Гаркави Л.Х. РАЗВИТИЕ АНТИСТРЕССОРНЫХ АДАПТАЦИОННЫХ РЕАКЦИЙ КАК МЕХАНИЗМ ПРЕОДОЛЕНИЯ СТРЕССОГЕННОГО ВЛИЯНИЯ ОПУХОЛИ
Shikhlyarova A.I., Garkavi L.H. DEVELOPMENT OF ANTISTRESS REACTIONS AS MECHANISM TO OVERCOME STRESS INFLUENCE OF TUMOUR

Яценко Л.Н., Пархоменко Н.Т., Дударенко М.В., Позднякова Н.Г., Гиммельрейх Н.Г. ИЗМЕНЕНИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ В СТРУКТУРАХ ГОЛОВНОГО МОЗГА КРЫС В ПРОЦЕССЕ РАЗВИТИЯ ПОСТГИПОКСИЧЕСКОГО ПОРАЖЕНИЯ
Yatsenko L.N., Parkhomenko N.T., Dudarenko M.V., Pozdniakova N.G., Himmelreich N.H. ENERGETIC STATE CHANGES IN THE BRAIN STRUCTURES DURING DEVELOPMENT OF POSTHYPOXYC LESIONS

13 июня

13 June

**Нейробиология сна-бодрствования
Neurobiology of sleep-wakefulness**

Вербицкий Е.В., Харакоз Д.П.

Абушов Б.М. МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ РЕАКЦИИ КАК КОМПЕНСАТОРНЫЙ ОТВЕТ МОЗГА НА ТОТАЛЬНУЮ ДЕПРИВАЦИЮ СНА
Abushov B.M. MORPHO-FUNCTIONAL REACTION AS A COMPENSATORY RESPNSE OF THE BRAIN TO TOTAL SLEEP DEPRIVATION

Вербицкий Е.В. К ПРИРОДЕ ОБУСЛОВЛЕННОСТИ СВЯЗИ СНА С РЕАКТИВНОСТЬЮ БОДРСТВОВАНИЯ
Verbitsky E.V. TOWARDS NATURE OF CONNECTION BETWEEN SLEEP AND REACTIVITY OF WAKEFULNESS

Гальперина Е.И., Кручинина О.В., Рожков В.П., Цицерошин М.Н. АНАЛИЗ ИЗМЕНЕНИЙ БИОЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ МОЗГА ПРИ ПЕРЕХОДНЫХ СТАДИЯХ СНА
Galperina E.I., Kruchinina O.V., Rozhkov V.P., Tsitseroshin M.N. THE ANALYSIS OF THE BRAIN BIOELECTRIC ACTIVITY CHANGES DURING TRANSITIVE SLEEP STAGES

Дейнека Э.А. КОРРЕЛЯЦИЯ ВОЗРАСТА, ПОЛА, ИНДЕКСА МАССЫ ТЕЛА И ПАРЦИАЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ CO₂ В КОНЕЧНОМ ДЫХАТЕЛЬНОМ ОБЪЕМЕ У ЛИЦ С РАСТРОЙСТВАМИ НОЧНОГО СНА

Deyneka E.A. CORRELATION OF AGE, GENDER, BODY MASS INDEX AND THE PETCO₂ IN SUBJECTS WITH NIGHTTIME SLEEP DISORDERS

Кибальников А.С., Вербицкий Е.В., Войнов В.Б., Михайлюк А.Л. СРАВНИТЕЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ КАРДИОРЕСПИРАТОРНОЙ СИСТЕМЫ УШАСТЫХ (OTARIIDAE) И НАСТОЯЩИХ (PHOCIDAE) ТЮЛЕНЕЙ В ЦИКЛЕ СОН-БОДРОСТОВАНИЕ

Kibalnikov A.S., Verbitsky E.V., Voinov V.B., Mihailiuk A.L. COMPARATIVE STUDY OF CARDIORESPIRATORY SYSTEM OF EARED SEALS (OTARIIDAE) AND PHOCINE SEALS (PHOCIDAE) DURING SLEEP AND WAKING

Русакова И.М., Ковров Г.В., Пономарева И.П., Шварков С.Б., Посохов С.И., Посохов С.С., ВЛИЯНИЕ ХРОНИЧЕСКОГО СТРЕССА ДЛИТЕЛЬНОЙ ИЗОЛЯЦИИ В МОДЕЛИ КОСМИЧЕСКОГО КОРАБЛЯ НА ЦИКЛ «СОН-БОДРОСТОВАНИЕ»

Rusakova I.M., Kovrov G.V., Ponomareva I.P., Shvarkov S.B., Posohov S.I., Posohov S.S. CHANGES IN "SLEEP-WAKE" CYCLE UNDER CHRONICAL STRESS OF LONGTIME ISOLATION IN THE MODEL OF SPACE SHIP

Сысоева Ю.Ю., Вербицкий Е.В. СПОНТАННАЯ АЛЬФА-АКТИВНОСТЬ В ПАРАДОКСАЛЬНОЙ ФАЗЕ СНА ЧЕЛОВЕКА
Sysoeva Yu. Yu., Verbitsky E.V. THE SPONTANEOUS ALPHA ACTIVITY IN HUMAN REM SLEEP

Харакоз Д.П. ТЕРМОРЕГУЛЯЦИЯ МОЗГА И ФУНКЦИЯ СНА – БИОФИЗИЧЕСКАЯ КОНЦЕПЦИЯ
Kharakoz D.P. THERMOREGULATION OF BRAIN AND THE FUNCTION OF SLEEP – A BIOPHYSICAL CONCEPT

5-9 июня

5-9 June

Школа-семинар

ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ НЕЙРОИССЛЕДОВАНИЯ

Организатор – проф. В.Л. Дунин-Барковский

School-workshop

COMPUTATIONAL NEUROSCIENCE

Moderator - prof. Witali L. Dunin-Barkowski

Лекции:

Дунин-Барковский В.Л. (НИИСИ РАН, Москва) ЭЛЕМЕНТАРНЫЕ ОПЕРАЦИИ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ИНФОРМАЦИИ В МНОГОНЕЙРОННЫХ СИСТЕМАХ (Тезисы не представлены)

Dunin-Barkowski W.L. ELEMENTARY OPERATION OF INFORMATION PROCESSING IN MULTI-NEURONAL SYSTEMS

Тикиджи-Хамбурян Р.А. (НИИ нейрокибернетики ЮФУ) РАБОТА С ДЕТАЛЬНЫМИ МОДЕЛЯМИ НЕЙРОНОВ И НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ (Тезисы не представлены)

Tikiji-Hamburijan R.A. WORKING WITH DETAILED MODELES OF NEURONS AND NEURAL NETWORKS

Чижов А.В. (ФТИ им. А.Ф. Иоффе) МОДЕЛИРОВАНИЕ КОРТИКАЛЬНЫХ МОДУЛЕЙ

Chizhov A.V. MODELING OF CORTICAL MODULES

Алиев Р.Р. (ИТЭБ РАН, Пушкино) ВЕЙВЛЕТ-ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ДЛЯ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ В ФИЗИОЛОГИИ.

Aliiev R.R. WAVELET-ANALYSIS AND PROCESSING OF PHYSIOLOGICAL DATA

Котов В.Б. (НИИСИ РАН, Москва) КОНЕЧНО-ДЕТЕРМИНИРОВАННАЯ ПРИЧИННОСТЬ И НЕЙРОННЫЕ СЕТИ.

Kotov V.B. DETERMINISTICALLY FINITE CASUALITY AND NEURAL NETWORKS

Доклады:

Гнубкин В.Ф. СТОРОНКИ МИДИИ КАК ТОРСИОННЫЙ МАЯТНИК

Gnyubkin V.F. MYTILUS VALVES AS A TORSION PENDULUM

Гусева Н.Л., Святогор И.А. КОЛИЧЕСТВЕННАЯ ОЦЕНКА ВНУТРИЧЕРЕПНОЙ ГИПЕРТЕНЗИИ ПО ЭНЦЕФАЛОГРАФИЧЕСКИМ ПАТТЕРНАМ

Guseva N.L., Svaytogor I.A. QUANTITATIVE ESTIMATION OF AN INTRACRANIAL HYPERTENSIA ON EEG PATTERNS

Максимов П.В. ФИЗИОЛОГИЧЕСКИ ПРАВДОПОДОБНАЯ МОДЕЛЬ ЭФФЕКТА МАККОЛЛАФ И ИСПРАВЛЕНИЕ ОПТИЧЕСКИХ ИСКАЖЕНИЙ

Maximov P.V. PHYSIOLOGICALLY PLAUSIBLE MODEL OF THE MCCOLLOUGH EFFECT AND CORRECTION OF OPTICAL DISTORTIONS

Трофимова А.А., Архипова С.С., Васильев М.В., Галеев И.Г., Масгутов Р.Ф., Богов А.А. ВЛИЯНИЕ СРОКОВ НАЧАЛА ХРОНИЧЕСКОГО ВЫТЯЖЕНИЯ НЕРВА НА ЕГО РЕГЕНЕРАЦИЮ В ЭКСПЕРИМЕНТЕ

Trofimova A.A., Arkhipova S.S., Vasilev M.V., Galeev I.G., Masgutov R.F., Bogov A.A.. INFLUENCE OF THE BEGINNING OF CHRONIC EXTENSION OF A NERVE ON ITS REGENERATION IN EXPERIMENT.

ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ ABSTRACTS OF REPORTS

ENZEPHALOGLYPHS: MAPS OF FOURIER TRANSFORMED ELECTRIC BRAIN ACTIVITY DURING COGNITION AND EMOTION.

Dimpfel W

Justus-Liebig-University Giessen c/o NeuroCode AG Wetzlar, Germany, w.dimpfel@neurocode-ag.com

Eye tracking was used in the past for evaluation of commercials and advertising. But the question remained open, if the visual contact induced any functional changes within the brain. I now report on a combination of two well-accepted methodologies linked by a trigger: Eye tracking and Computer Aided Topographical Electro-Encephalo-Metry (CATEEM). For this purpose it became necessary to speed up our conventional technology of brain mapping. For objective quantitation of EEG, raw signals had to undergo a Fast Fourier Transformation (FFT). Here a set of parameters exists (sampling-rate and sweep-length), where elementary single modes represent earlier defined frequency ranges by a single wave (natural frequency). Sweep-length is now 0,3636 instead of 4 seconds. Sampling rate of 128 Hz changed to 176 Hz. Elementary frequency ranges for quantitative analysis are now 1,375 Hz – 4,125 for delta, - 6,875 Hz for theta, - 9,625 for alpha1, - 12,375 Hz for alpha2, - 17,875 for beta1 and – 34,375 for beta2. Brain maps are constructed by conversion of frequencies with a resolution of 0.25 Hz into spectral colours, followed by additive colour mixture in analogy to the RGB mode in television. Covering the range from 0 to 35 Hz a total of 140 colours are used instead of three in the RGB mode. Thus, maps, which are now called "Enzephaloglyphs", contain all the frequency information and are documented either as absolute power maps, or as relative maps documenting the difference to the eyes open condition during a relaxed state. First results using the combination of both technologies revealed single sweeps with extremely high spectral delta and theta power at frontal electrodes F7 and F8, when eyes targeted at pitch-perimeter advertising during sport TV. The pattern of EEG changes corresponded to data averaged for longer periods recorded earlier during reading. In order to be able to better interpret data obtained from the combination of eye tracking and brain mapping, EEG recording was conducted during performance of various mental states. Within a memory test, a combination of letters and numbers was presented for 4 seconds, followed by a black screen for 10 seconds and presentation of a multiple choice solution for the result thereafter. Performance was monitored in synchronization with the EEG recording for separation of mental processing during these three periods. During presentation of the combination of letters and numbers, delta power increased within the temporal and parietal lobe, whereas alpha power decreased centrally. During the black screen period very large increases of delta and theta power were seen at frontal and temporal electrode positions. In addition, also occipital electrodes showed increases of delta and theta power. During the multiple-choice decision representing recall, dominant increases of delta and theta power were recorded mainly at parietal positions. From these data it can be concluded that fronto-temporal increases of delta and theta power are indicative for memory processes but for recall involvement of the parietal lobe is necessary. This information now puts us into the position to see whether an individual - watching TV commercials - picks up the message into memory or not. In a similar way data from diverse video clips with emotional contents are used as reference for the interpretation of "enzephaloglyphs". A library of reference data is currently produced for better interpretation of neurophysiological EEG recordings during surfing in the Internet.

SOCIAL COMMUNICATION IN THE HUMANITIES.

Podgórecki Józef, Dąbrowska Aleksandra

University of Opole, Department of Social Communications, Poland,

In progress of interpersonal Communications, the sense of the world comes out. People understand the world. But this understanding is not based at farther taming the world or at gradually penetration knowledge in self – knowledge. Interpersonal communication often puts to the proof our exaggeration, stereotypes or defective ways of thinking, but always it is correction from the perspective of particular situation. As a result, the communication participant cannot claim the exclusive arguments, and not because the absolute intellect is not achievable, since other convictions than mine are contained in the very term of mind. Personality determinants of social communication designate the community which is the underlying cause of all reasoning. Among are counted: empathy, extraversion, introversion, transgression, ingratiation, competence, animation and machiavelianismus.

It can be said that these are communication tools and an excellent illustration for this distinction are the analysis' of J. Podgórecki and A. Dąbrowski in the book series Social Communication, in which the authors point out the correlation between these personality determinants and their meaning. If task of social communication is in view of integration, theory of other types expression, a community consensus and understanding the world, the one we live in, the expertise knowledge that presents subdisciplines of social communication lets it be alive process in educating development of individual, which can be taken and grabbed by hand. Interrelation of personality determinants of social communication and it is explanations is the key to understand and conscious participation process of education, self – development and creating yourself. And we recommend it.

EMPATHY AS A CATEGORY OF CONTEMPORARY PSYCHOLOGY

Podgórecki Józef, Dąbrowska Aleksandra

University of Opole, Department of Social Communications, Poland,

The very term is functioning in humanistic literature for over one hundred years. However there are almost no research not only in Poland, but also on the world, which would reasonably and fundamentally predict and define

parameters of the feelings defining empathy. There are, of course, fragmentary researches and studies for use in individual subdisciplines of humanistic sciences. On the other hand, there's lack of "corpus delicti" and experimental researches and least of all comparative researches of this process. The scientific description of this subject is something new in medical and psychological convention, because the "marriage" of those disciplines is a new scientific challenge. The text and its content was created with consideration of a wide variety of readers from those environments. It certainly provides the informations, which can be used in work and in scientific research.

ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ДОЗ АМИНОКИСЛОТЫ L-ЛИЗИН ГИДРОХЛОРИДА НА РЕПРОДУКТИВНУЮ ФУНКЦИЮ И КОНЦЕНТРАЦИЮ ГЕМОГЛОБИНА И СЫВОРОТОЧНОГО БЕЛКА КРОВИ САМОК КРОЛИКОВ

Аббасов Р. Ю., Алиева Н.Н., Аллахвердиев Б.Г.

Институт Физиологии имени А.И.Караева Академии Наук Азербайджанской Республики, г.Баку,
ragif@inbox.az

Изучение влияния физиологически активных веществ на репродуктивную функцию, а также на биохимические показатели по сей день остается актуальной темой.

Нами было исследовано влияние различных суточных доз (50-100мг) аминокислоты L-лизин гидрохлорида, смешанной с кормом, на репродуктивную функцию, на концентрацию гемоглобина и сывороточного белка крови самок кроликов в течение трех месяцев. Самки кроликов получали аминокислоту, добавленную к корму, в течение 1-го месяца до случки, в течение всего периода сукральности, а также в течение месяца после окрота.

У подопытных крольчих число рожденных крольчат в одном окроле во всех случаях превышало в 2-2,5 раза по сравнению с интактными животными. Содержание гемоглобина в крови подопытных самок кроликов как до спаривания с самцами, так и после окрота повышалось на 25 % по сравнению с нормой.

Аналогичную закономерность мы наблюдали при исследовании концентрации сывороточных белков крови.

Все вышеизложенное однозначно свидетельствует о том, что аминокислота L- лизин гидрохлорид, добавленная к корму в дозах 50-75 мг, благоприятно влияет на репродуктивную функцию, так как приводит к повышению концентрации гемоглобина и белка в крови, что в свою очередь способствует одновременному созреванию яйцеклеток в фолликулах яичников и увеличению числа потомства в одном окроле.

Самое большое потомство и полная выживаемость крольчат (9 особей) было получено при добавлении к корму 75 мг L-лизин гидрохлорида.

Полученные результаты могут быть использованы в кролиководстве для получения многочисленных потомств, что в итоге увеличит прибыль в животноводческом хозяйстве.

INFLUENCE OF VARIOUS DOSES OF AMINO ACID L-LYSINE HYDROCHLORIDE ON THE REPRODUCTIVE FUNCTION AND DENSITY OF HEMOGLOBIN AND SERUM PROTEIN IN THE BLOOD OF DOE RABBITS

Abbasov R.Y., Aliyeva N.N., Allahverdiyev B.Q

Institute of Physiology named after A.I. Garayev of National Academy of Sciences of Azerbaijan, Baku, Azerbaijan
ragif@inbox.az

Nowadays, the study of influence of physiologically active substances on reproductive function as well as on the biochemical indicators remains crucial.

Within three months, the influence of various daily doses ranging from 50 mg to 100 mg of amino acid L-lysine hydrochloride, added to the forage, on the reproductive function and density of hemoglobin and serum protein in the blood of doe rabbits was investigated in our laboratory. The doe rabbits received the amino acid mixed with the forage for one month before the copulation, whole period of sucrol and for a month after lambing.

The number of rabbits born by laboratory rabbits exceeded by 2 or 2/5 times than the ones by intact rabbits. Content of hemoglobin in the blood of lab rabbits both before pairing and after lambing was 25% more than that of in intact ones.

The analogical pattern was observed in the investigation of density of serum protein in blood.

All above-mentioned testifies to the positive influence of amino acid L-lysine hydrochloride, added to the forage with dose of 50-75mg, on increase of the density of hemoglobin and serum protein in blood, which consequently causes simultaneous maturing of egg cells in follicles of ovary and enhance of posterity in one lambing.

The largest posterity (9 baby rabbits) and full survival of baby rabbits were achieved by the dose of 75mg of amino acid L-lysine hydrochloride in forage.

ИЗМЕНЕНИЕ ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ РЫБ ПОД ВЛИЯНИЕМ НЕФТЯНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ С МЕСТОРОЖДЕНИЯ «НЕФТЯНЫЕ КАМНИ»

Абдулкеримова С.Л., Рустамов Э.К., Микаилова С.И.

Институт физиологии им. А.И.Караева НАН Азербайджана, Баку, Азербайджан, rfetat@rambler.ru

Изучено влияние различных концентраций сырой нефти с месторождения «Нефтяные Камни» на изменение количества гемоглобина и скорость оседания эритроцитов (СОЭ) у сазана (*Cyprinus Carpio*) через 1; 3; 6; 24; 48 и 72 часа после её воздействия в лабораторных условиях. Опытные группы рыб содержались в аэрируемых ваннах при концентрации сырой нефти 100 и 500 мг/л. Контрольные особи содержались в чистой воде. Для проведения гематологических анализов кровь бралась из хвостовой вены рыб. В соответствующие промежутки времени использовалось по 5 особей. Количество гемоглобина

определялось при помощи гемометра Сали, а уровень СОЭ регистрировался по Панченкову через час после взятия пробы. Проводился сравнительный анализ среднестатистических показателей гемоглобина и СОЭ крови экспериментальных групп и контрольных рыб.

Было выявлено, что уже через час после нефтяного воздействия количество гемоглобина в крови достоверно повышается. Так, при концентрации сырой нефти 500 мг/л среднее значение количества гемоглобина составляло $12,5 \pm 0,29$ г%, а при концентрации 100 мг/л - $9,3 \pm 0,12$ г%, тогда как у контрольных рыб оно было $7,2 \pm 0,18$ г%. В обеих концентрациях сырой нефти до 48 часового воздействия этот показатель оставался повышенным, а через 72 часа наблюдалось уменьшение количества гемоглобина: при концентрации 500 мг/л оно равно $6,4 \pm 0,24$ г%, а при концентрации 100 мг/л - $6,0 \pm 0,03$ г% (у контрольных $7,2 \pm 0,18$ г%).

Среднее значение показателей СОЭ при концентрации сырой нефти 500 мг/л уже через 3 часа достигает 4,7 мм/ч, в то время как у контрольных - 1,1 мм/ч, затем, снижаясь, при 72-х часовой экспозиции доходит до 1,8 мм/ч. При концентрации нефти 100 мг/л среднее значение показателей СОЭ сначала повышается, достигая наибольшего значения к 24 часам воздействия 4,2 мм/ч, затем, после суточного воздействия, наблюдается снижение этого показателя и к 72-м часам воздействия падает до 1,6 мм/ч.

Результаты анализов показали, что под влиянием сырой нефти с месторождения «Нефтяные Камни» уже с первых часов наблюдается повышение количества гемоглобина в крови рыб, которое на третьи сутки воздействия сменяется его понижением. Увеличение СОЭ также отмечается в первые сутки воздействия. Далее на третьи сутки зарегистрировано понижение СОЭ.

Таким образом, основное воздействие сырой нефти на ряд показателей крови рыб происходило на ранних часах воздействия. Позже, как показали результаты, наблюдается постепенная адаптация рыб к экстремальному воздействию.

CHANGES OF HAEMATOLOGICAL INDICES IN FISH UNDER IMPACT OF OIL FROM "OIL ROCKS" DEPOSIT

Abdulkerimova S.L., Rustamov E.K., Mikailova S.I.

A.I.Qarayev Institute of Physiologie NAS of Azerbaijan, Baku, Azerbaijan, rfetat@rambler.ru

It was studied the effect of different concentrations of crude oil from the "Oil Rocks" deposit on the hemoglobin level and the erythrocyte sedimentation rate (ESR) in common carp (*Cyprinus Carpio*) for 1, 3, 6, 24, 48, and 72 h after exposure in the laboratory conditions. The experimental groups were kept in aerated containers at a concentration crude oil of 100 and 500 mg / l. The control specimens were kept in clean water. The blood for hematological analyses was taken from the fish's tail vein. At appropriate intervals used by 5 individuals. The hemoglobin level was determined by gemometer of Saly, and the level of the ESR detected by Panchenkov in an hour after sampling. It was analyzed and compared the average indices of hemoglobin and blood sedimentation rate of the experimental and the control fish.

It has been established that in an hour after the oil impact the hemoglobin level in the blood significantly increased. Thus, at a concentration of crude oil 500 mg/l average hemoglobin level was equal to $12,5 \pm 0,29$ g% , and at a concentration of 100 mg / l - $9,3 \pm 0,12$ g%, whereas in control fish, it was $7,2 \pm 0,18$ g%. At both concentrations of crude oil up to 48 hours of exposure the rate remained elevated, and in 72 hours observed a decrease in the hemoglobin level: at a concentration of 500 mg/l it was equal to $6,4 \pm 0,24$ g%, and at a concentration of 100 mg/l - $6,0 \pm 0,03$ g% (in control $7,2 \pm 0,18$ g%).

The mean value of ESR at a concentration of crude oil 500 mg / l after 3 h up to 4,7 mm / h, while in the controls - 1.1 mm / h, then decreasing, with 72 h exposure few down to 1,8 mm / h. At a oil concentration of 100 mg / l the average values of ESR first rised, reaching a maximum value to 24 h exposure - 4.2 mm / h, and then, after the daily exposure, a decrease in this indicator to 72 hours of exposure falls to 1.6 mm / h.

The results showed that under the influence of crude oil from the "Oil Rocks" deposit from the first hours the hemoglobin level increased in the blood of fish, and on the third day of the impact it declined. Increase in ESR was also registered on the first day of exposure. Next, on the third day, a decrease in ESR was registered.

So, the main impact of crude oil to a number of blood parameters of fish occurred in the initial hours of exposure. Later, as shown by the results, there is a gradual adaptation of fish to extreme stressful milieu.

МАРКЕРЫ ПРОГНОСТИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ УСПЕШНОСТИ СПОРТСМЕНОВ В БЕГЕ НА 100 И 200 МЕТРОВ

Абдуллаев И.М., Губарева Л.И.

ГОУ ВПО «Ставропольский государственный университет», Ставрополь, Россия, lgubareva-i@mail.ru

Даже при условиях правильного построения тренировочного процесса соревновательные состязания являются стрессорной нагрузкой для квалифицированного спортсмена. На этапе ранней ориентации и начального отбора информационно обеспеченные генетические критерии позволяют с высокой вероятностью выделить круг индивидов, отличающихся адекватными виду деятельности наследственно детерминированными признаками и адаптационным диапазоном (В.Б.Шварц, 1988; Б.А. Никитюк, 1985), что позволяет сохранять здоровье спортсменов при достижении высоких спортивных результатов. В связи с этим целью нашего исследования было разработать и научно обосновать комплекс маркеров

прогностической оценки психофизиологических и соматических особенностей человека, определяющих успешность в видах легкой атлетики.

В условиях естественного эксперимента были обследованы школьники, занимающиеся в секции легкой атлетики спортивной школы г.Буденновска. Контрольную группу составили школьники, не занимающиеся спортом. Оценивали физическое развитие школьников по показателям массы и длины тела, индексу массы тела, динамометрии; состояние кардиореспираторной системы – по показателям жизненной емкости легких (ЖЕЛ) и жизненному индексу (ЖИ), частоте сердечных сокращений (ЧСС) и пульсовому давлению (ПД); состояние центральной нервной системы (ЦНС) - по показателям времени зрительно-моторной реакции (ВЗМР), количеству ошибок на дифференцировку, индексу надежности нервной системы (ИННС), а также по скорости реакции. Результаты исследования обрабатывали статистически.

Анализ полученных данных показал, что при наборе в спортивные секции, в 11 лет, школьники существенно не отличаются от учащихся контрольной группы, хотя имеют место половые различия: в группе мальчиков-спортсменов большинство показателей выше, чем в контрольной группе (p<0,05), а в группе девочек, наоборот, ниже. В легкую атлетику идут девочки с грацильным телосложением. По-видимому, это определяется мотивацией – в препубертатный период для девочек очень важно привлечь к себе внимание. Среди легкоатлетов в таких видах легкой атлетики, как бег на 100 и 200 метров, 42,5% составляют амбидекстры, 12,5% - правополушарные, 45% - левополушарные, в то время как в контрольной группе амбидекстры встречаются редко – всего 10%, 20% составляют «левши», 70% - «правши».

Важными критериями успешности в беге на 100 и 200 метров, согласно полученным нами данным, являются быстрота реакции, индекс массы тела, ЖЕЛ, ЖИ, ПД, лабильность и надежность центральной нервной системы и, по всей видимости, равнозначность правого и левого полушарий.

MARKERS OF PROGNOSTIC ESTIMATION OF THE SUCCESS OF AN ATHLETE IN A RUNNING AT 100 AND 200 METERS

Abdullaev I.M., Gubareva L.I.

Stavropol State University, Stavropol, Russia, l-gubareva-i@mail.ru

Even under conditions of proper training process, competitions lead to the stress overload even the skilled athletes. At the early stage of orientation and initial selection, informationally provided genetic criteria's make is possible with great accuracy identify a number of individuals which are differ by hereditary determined symptoms and adaptive range adicuate to the kind of activity (Schwartz V.B., 1988; Nikityuk B.A., 1985), that allows to save the health of athletes in the process of achieving high results.

In this regard, the aim of our study was to develop and scientifically base the set of markers of prognostic assessment of psycho-physiological and somatic features of a person defining success in field events. In the natural experimnet we studied the schoolchildren involved in the section of tack and field athletics of Budennovsk sports school. The control group consisted of schoolchildren who did no go in for sports. We assessed the physical development of schoolchildren on indicators of weight and body length. body mass index, dynamometry, the state of the cardiorespiratory system – on indicators of vital capacity of lungs (VCL) and life index (LI), heart rate (HR) and pulse pressur (PP), state of central nervous system (CNS) – on time performance of visual-motor reaction (VMR), the number of errors on the differentiation, the index of the reability of the nervous system (IRNS) and the rapidity of reactions. Results of the study were treated statistically.

Analysis of the received data showed, that at the recruiting in the sports section in 11 years, the schoolchildren do not differ significantly from the control group schoolchildren of the same age, although there are gender differences: at boys in the group of athletes most indicators are higher than in the control group (p≤ 0,05). But on the contrary in the group of girls, the most indicators are lower. As a rule the girls with gracile physique go in for track and field athletics. Apparently, it is determined by motivation so as in the prepubertal period it is very important for girls to draw attention. Among the athletes in such field events like running at 100 and 200 meters, 42.5% were ambidexters, 12.5% - right-brain, 45% - left hemisphered (left brain), whereas in the control group ambidexterity is rate, inly 10%, 20% are "lefties", 70% are "righties".

Important criteria in running at 100 and 200 meters, according to our data, are quick respose, body mass index VCL, LI, PP, lability and relability of the central nervous system and the equivalence of right and left hemispheres.

ИССЛЕДОВАНИЕ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОГО ПОРОГА ЧАСТОТЫ ЗВУКА У ЛИЦ ВОЗРАСТНОЙ КАТЕГОРИИ ОТ 17 ДО 22 ЛЕТ С ПОМОЩЬЮ КОМПЬЮТЕРНОЙ ПРОГРАММЫ

Абрамова А.В. Поташова Н.А.

Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования
«Московский педагогический государственный университет», Москва, Россия, all4818@yandex.ru

Из литературы известно, что человек в состоянии различать разницу между частотами в 3 – 5 Гц, но насколько это распространено среди человечества неизвестно, таких исследований на здоровых нормально слышащих людях мы не нашли. Целью нашего исследования стало определение возможности восприятия разницы частот у большого количества молодых людей с помощью компьютерной программы.

ДПЧ звука определили у 78 человек с нормальным слухом в возрасте от 17 до 25 лет на частотах. 250, 500, 1000 и 2000 Гц при комфортной интенсивности звука для каждого обследуемого. Исследование проводилось при изменении частот на установленную величину в 0,5 %, с последующим увеличением или уменьшением разницы частоты в зависимости от восприятия.

Учитывая результаты по всем группам тестов, был рассчитан средний коэффициент, который составил:

для частоты 250 Гц – 5,75 Гц (2,3 %) для частоты 500 Гц – 20 Гц (4 %)

для частоты 1000 Гц - 19 Гц (1,9 %) для частоты 2000Гц – 34 Гц (1,7 %)

Отмечается значительное увеличение ДПЧ на речевых частотах, что указывает на зависимость ДПЧ от корковых отделов слуховой системы. Поэтому, мы считаем небезынтересно, проверить ДПЧ у

музыкантов, возможно исследование будет иметь значение при профессиональном отборе, поскольку ДПЧ исследуется на речевых частотах.

INVESTIGATION OF DIFFERENTIAL THRESHOLD FREQUENCY SOUND IN PERSONS AGE CATEGORY FROM 17 TO 22 YEARS WITH A COMPUTER PROGRAM.

Abramova A.V., Potashova N.A.

State educational institution of higher education Moscow State Pedagogical University, Moscow, Russia, all
4818@yandex.ru

From the literature it is known that a person is able to distinguish the difference between the frequencies of 3 - 5 Hz, but how it is spread among mankind do not know of such studies in healthy normal hearing people, we have found. The aim of our study was to determine the possibilities of perception of the difference frequency in a large number of young people with a computer program.

DTF Audio identified in 78 people with normal hearing between the ages of 17 to 25 years at the frequencies: 250, 500, 1000 and 2000 Hz at a comfortable sound intensity for each examinee. The study was conducted by changing the frequency to the set value of 0,5%, with a consequent increase or decrease in the difference frequency as a function of perception.

Given the results for all groups of tests have been calculated the average ratio, which amounted to:

for the frequency of 250 Hz - 5.75 Hz (2.3%), for the frequency of 500 Hz - 20 Hz (4%),

for a frequency of 1000 Hz - 19 Hz (1.9%), for the frequency of 2000Hz - 34 Hz (1.7%).

Showed a significant increase in HRH on speech frequencies, which indicates that the dependence of HRH the cortical divisions of auditory system. Therefore, we believe it is interesting to check HRH musicians, perhaps the study will be of value in professional selection, as HRH study on speech frequencies.

ОСОБЕННОСТИ НОЦИЦЕПТИВНЫХ РЕАКЦИЙ У КРЫС ПРИ ВВЕДЕНИИ ЛИПОПОЛИСАХАРИДА В РАЗНЫЕ СТРУКТУРЫ ГОЛОВНОГО МОЗГА

Абрамова А.Ю.

Научно-исследовательский институт нормальной физиологии имени П.К. Анохина РАМН,
г. Москва, Россия, nansy71@mail.ru

Ряду заболеваний, таким как нейродегенеративные процессы, нейропатии, вирусные инфекции др. сопутствует болевой синдром, этиология и патогенез которого изучены недостаточно. В ряде работ были выявлены корреляции между особенностями иммунного статуса и показателями ноцицептивных реакций у животных. Однако работы по исследованию центральных иммунозависимых механизмов ноцицепции немногочисленны и фрагментарны.

Целью данного исследования было выявление специфических особенностей формирования компонентов системной ноцицептивной реакции при центральном действии липополисахарида (ЛПС).

Исследования проводили на 40 крысах-самцах Вистар с соблюдением требований Международной конвенции по защите позвоночных животных, используемых для экспериментальных и других научных целей (Страсбург, 1986). В исследовании применяли официальный препарат Пирогенал (липополисахарид *Pseudomonas aeruginosa*). Препарат или физ. раствор вводили с помощью метода микроинъекций в дозе 5 мкл в задний отдел поясного пучка и дорсальный гиппокамп головного мозга крыс. Широко известно, что в дорсальном гиппокампе находятся скопления микроглии, которая, в свою очередь, тесно вовлечена в иммунные процессы. Ранее было показано, что при разрушении задних отделов поясного пучка крыс наблюдалась выраженная гипоальгезия (Никенина Е.В., 2010).

Мы исследовали перцептуальный и эмоциональный компоненты болевой реакции до введения ЛПС и на 7-ые сутки после введения препарата.

Обнаружили, что микроинъекции ЛПС в дорсальный гиппокамп сопровождаются достоверным снижением перцептуального компонента болевой реакции, а также тенденцией к увеличению порогов вокализации.

Выявили, что при введении ЛПС в поясной пучок было выражено достоверное увеличение перцептуального компонента боли и достоверное снижение эмоционального компонента болевой чувствительности.

Полученные результаты позволяют выдвинуть гипотезу о специфике участия различных структур головного мозга во взаимоотношениях между иммунным ответом и характером ноцицептивных реакций.

SPECIFIC FEATURES OF THE NOCICEPTIVE REACTIONS IN RATS AFTER INFUSION OF LYPOPOLYSACCHARIDE INTO VARIOUS STRUCTURES OF THE BRAIN

Abramova A.Yu.

P.K. Anokhin Institute of Normal Physiology, Russian Academy of Medical Sciences
Moscow, Russia, nansy71@mail.ru

A variety of diseases, including neurodegenerative processes in the central nervous system, neuropathies, and viral infections, are accompanied by pain syndrome. The etiology and pathogenesis of this syndrome are poorly understood. A correlation was found between nociceptive reactions and immune status in animals. However, little is known about the immune-dependent central mechanisms of nociception.

This work was designed to reveal the specific features of various components of the systemic nociceptive response after central infusion of lypopolysaccharide (LPS).

Experiments were performed on 40 male Wistar rats. The study was conducted according to the requirements of the International Convention on the Protection of Vertebrate Animals Used for Experimental and Other Scientific Purposes (Strasburg, 1986). We used an official product Pyrogenal (Medgamal), which consists of *Pseudomonas aeruginosa* LPS. The product or physiological saline was microinjected (5 µl) into the posterior region of the cingulum and dorsal hippocampus in rats. Previous studies showed that the dorsal hippocampus

contains a considerable amount of microglia, which has a role in immune processes. Moreover, lesion to the posterior region of the cingulum is followed by severe hypoalgesia (Nikenina E.V., 2010).

The perceptual and emotional components of the pain response were studied before and after LPS infusion (day 7).

Microinjection of LPS into the dorsal hippocampus was accompanied by a significant decrease in the perceptual component of the pain response. The vocalization threshold tended to increase under these conditions.

The perceptual component increased, while the emotional component of the pain response decreased after administration of LPS to the cingulum.

Our results suggest that various structural of the brain have a specific role in the relationships between the immune response and type of nociceptive reactions.

БАЛЬНЕОЛОГИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ МИНЕРАЛЬНОЙ ВОДЫ ХАР-БУЛГ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА СТРЕССОБУСЛОВЛЕННЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ ГОМЕОСТАЗА СЛИЗИСТОЙ ОБОЛОЧКИ ЖЕЛУДКА

Абушинова Н.Н., Бадмаева К.Е., Эдеева С.Е.

Калмыцкий государственный университет, Элиста, Россия, e-mail: badmaevase@gmail.com

Несмотря на успехи в гастроэнтерологии, распространенность язвенной болезни по-прежнему не имеет тенденции к снижению, а возникающие осложнения зачастую угрожают жизни больного и требуют хирургического вмешательства. Значительная роль в появлении и развитии повреждений слизистой желудка отводится гиперактивации стресс-системы. Основным результатом этого процесса является увеличение секреции катехоламинов, что приводит к возникновению язвенных дефектов. В настоящее время при лечении заболевания особое внимание уделяется роли природных лечебных факторов, к которым относятся и минеральные воды. В связи с этим, целью данной работы было изучение влияния минеральной воды месторождения Хар-Булг (респ. Калмыкия) на экспериментальное стрессорное язвообразование у крыс. В экспериментах были использованы самцы белых беспородных крыс массой 200-250г. Стрессорная модель язвообразования представляла собой 30-минутное неизбежное плавание при $t_{\text{воды}}=21^{\circ}\text{C}$. Животные опытной группы в течение недели пили минеральную воду в лечебно-столовом разведении (минерализация воды – 1 г/л). Животные 2-х контрольных групп в течение недели находились в свободном доступе к воде (контроль 1) и физиологическому раствору (контроль 2). Анализ стрессорных повреждений проводили через час после окончания действия повреждающего фактора. Статистическую обработку результатов проводили при помощи компьютерного теста ANOVA, с использованием параметрического LSD-теста.

Стрессорные язвы, возникающие через 1 час после 30-минутного плавания животного, имеют вид точечных кровоизлияний, которые в литературе рассматриваются как стрессорные язвы. Средняя площадь повреждений у животных 2-х контрольных групп составила $1,5\pm 0,2$ мм². Предварительное 7-ми дневное поение экспериментальных животных минеральной водой повышало устойчивость слизистой оболочки желудка к действию стресса. Так, средняя площадь стрессорных повреждений у животных опытной группы составила $0,74\pm 0,12$ мм², что в 2 раза меньше по сравнению с контролем ($P<0,01$). Основным патогенетическим фактором на стрессорной модели язвообразования является гиперактивация гипоталамо-гипофизарной и симпатoadреналовой систем. Известно, что различные виды стрессогенного воздействия вызывают гиперактивацию тучных клеток, сопровождающуюся выбросом гистамина и других провоспалительных и вазоактивных факторов, приводящих к нарушению параметров микроциркуляции. Согласно сведениям литературы, вещества, оказывающие стабилизирующее воздействие на тучные клетки, обладают выраженным антиульцерогенным действием и предотвращают увеличение проницаемости кровеносных сосудов. Мы не исключаем и тот факт, что высокая противоязвенная активность минеральной воды Хар-Булг может, связана с воздействием и на эти механизмы стрессорного язвообразования.

FACTORS OF MINERAL WATER SPA HAR-BULG AND THEIR EFFECT ON STRESS-RELATED DISORDERS OF HOMEOSTASIS OF THE GASTRIC MUCOSA

Abushinova N.N., Badmaeva K.E., Edeeva S.E.

Kalmyk State University, Elista, Russia, e-mail: badmaevase@gmail.com

Despite advances in gastroenterology, the prevalence of peptic ulcer disease is still not a downward trend, but there are complications often threaten the lives of patients and require surgical intervention. Significant role in the emergence and development of gastric mucosal injury is given hyperactivation of the stress system. The main result of this process is to increase the secretion of catecholamines, which can lead to ulcers. Currently, the treatment of the disease focuses on the role of natural therapeutic factors, which include mineral water. In this regard, the purpose of this study was to examine the influence of mineral water deposits Har-Bulg (Rep. of Kalmykia) to the experimental stressor ulceration in rats. The experiments were male albino rats weighing 200-250g. The experiments were male albino rats weighing 200-250g. The experiments were male albino rats weighing 200-250g. Stress model of ulcer formation was a 30-minute playgroup forced swimming at water temperature 21 degrees Celsius. Animals of experimental group during the week of drinking mineral water in the medical-dining

dilution (mineralization - 1 g/l). Animals with 2 control groups during the week were in free access to water (control 1) and saline (control 2). Analysis of the stress injury was carried out within an hour after the end of a damaging factor. Statistical analysis was performed using a computerized test ANOVA, using LSD-parametric test. Stress ulcers occur in 1 hour after a 30-minute swimming animal, have the form of petechial hemorrhages, which in the literature are considered as stressful ulcers. The average area of damage in animals with 2 control groups was $1,5 \pm 0,2 \text{ mm}^2$. Preliminary 7-day watering of experimental animals of mineral water increases the resistance of the gastric mucosa to the action of stress. Thus, the average area of stress injuries in animals of experimental group was $0,74 \pm 0,12 \text{ mm}^2$, which is 2 times less as compared with control ($P < 0,01$). The main pathogenetic factor in the model of stress ulceration is a hyperactivation of the hypothalamic-pituitary and sympathoadrenal systems. It is known that various types of stressful influences cause hyperactivation of mast cells, accompanied by the release of histamine and other inflammatory and vasoactive factors that lead to a breach of the parameters of microcirculation. According to the literature, substances that have a stabilizing effect on mast cells, have a pronounced antiulcerogenic effect and prevent increased permeability of blood vessels. We do not exclude the fact that high antiulcer activity of mineral water Har-Bulg may related to the impact on these mechanisms stress ulcer formation.

МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ РЕАКЦИИ КАК КОМПЕНСАТОРНЫЙ ОТВЕТ МОЗГА НА ТОТАЛЬНУЮ ДЕПРИВАЦИЮ СНА

Абушов Б.М.

Институт Физиологии им. А.И.Караева НАН Азербайджана, Баку, babushov@rambler.ru

Целью настоящей работы – изучение влияния 24-часовой тотальной депривации сна (ТДС) на ультраструктуру нейронов некоторых сомногенных образований мозга (III-V слои передней лимбической коры, поле СА1 гиппокампа, РФ варолиева моста, дорсального ядра шва и голубого пятна) и поведенческие реакции крыс.

Установлено, что у подопытных животных по сравнению с контрольными увеличивается количество актов реаринга (у контрольных – $4,0 \pm 0,2$, у подопытных – $5,9 \pm 0,3$; $p < 0,001$), груминга (у контрольных – $4,7 \pm 0,2$, у подопытных – $6,3 \pm 0,2$; $p < 0,001$) и половой активности, т.е. попытки спаривания (у контрольных – $4,1 \pm 0,4$, у подопытных – $5,6 \pm 0,2$; $p < 0,001$). Электронномикроскопические исследования структур головного мозга этих животных показали, что в перикарионах большинства нейронов ультраструктурные изменения не отмечаются. Однако во всех изученных образованиях наблюдаются группы нейронов, у которых выявляется эктопия ядра и ядрышка, увеличение количества хроматинового вещества в кариоплазме, число инвагинаций кариолеммы до 5-6. В цитоплазме таких нейронов наблюдается увеличение количества органелл (канальцев гранулярной эндоплазматической сети, рибосом, полисом, аппарат Гольджи, митохондрий, лизосом), большей частью которых концентрируются поблизости от места инвагинации кариолеммы. Такие изменения в перикарионах нейронов оцениваются как репаративные. Эти изменения происходят как в нейронах со средним ($20-30 \text{ мкм}$), так и с крупным диаметром (больше 35 мкм). Кроме того, в телах некоторых пирамидных нейронов среднего размера наблюдаются дистрофические изменения, т.е. уменьшение цитоплазматических органелл вблизи цитолеммы, очаговый хроматолиз, в некоторых – вакуолизация. Нейроны с дистрофическими изменениями встречаются только в III-V слои передней лимбической коры и поле СА1 гиппокампа.

Таким образом, анализ полученных данных показывает, что суточная ТДС вызывает изменения в ультраструктуре нейронов сомногенных образований мозга крыс, а также в их поведенческих реакциях. Несмотря на то, что в некоторых нейронах отмечаются дистрофические изменения, во многих нейронах происходят интенсивные репаративные процессы. Наблюдаемые морфофункциональные изменения могут оцениваться как компенсаторные реакции и представляют собой адекватный ответ ЦНС на ТДС. Возможно, что суточная ТДС приводит к повышенной активности функций мозга, вследствие чего количество поведенческих реакций у животных увеличивается.

MORPHO-FUNCTIONAL REACTIONS AS A COMPENSATORY RESPONSE OF THE BRAIN TO TOTAL SLEEP DEPRIVATION

Abushov B.M.

Institute of Physiology n.a. A.I.Karayev NAS Azerbaijan, Baku, e-mail: babushov@rambler.ru

The aim of this work was to study the impact of 24-hours total sleep deprivation (TSD) on the ultrastructure of the neurons of some somnogenic structures (III-V layers of the frontal limbic cortex, CA1 area of the dorsal hippocampus, reticular formation of pons varolli, nucleus raphe dorsalis and locus coeruleus) of the rat brain and behavioural reactions of rats.

It has been revealed that in the experimental group of animals the number of acts of rearings (in control animals – $4,0 \pm 0,2$, in experimental ones – $5,9 \pm 0,3$; $p < 0,001$), grooming (in controls – $4,7 \pm 0,2$, in experimentals – $6,3 \pm 0,2$; $p < 0,001$) and sexual activity, i.e. attempts for coupling (in controls – $4,1 \pm 0,4$, in experimentals – $5,6 \pm 0,2$; $p < 0,01$) are increased as compared to the controls. Electronmicroscopic studies of the brain structures of these animals have shown that no ultrastructural changes in the perikaryons of the majority neurons are noticed. However, in the all studied brain structures are seen some groups of neurons in which ectopy of nucleus and nucleolus, increasing the amount of chromatin matter in the karioplasm, invaginations of karyolemma up to 5-6 are revealed. In the cytoplasm of such neurons the increasing of the amount of organelles (canaliculus of granular endoplasmic reticulum, ribosomes, polysoms, Golgi apparatus, mitochondria, lyzosomes) are observed the greater part of which are concentrated close to the place of invagination of karyolemmas. These kind of changes in the perikaryons of neurons are assessed as changes of reparative disposition. These changes take place both in medium-sized ($20-30 \text{ mkm}$) neurons and large-sized (more that 35 mkm) ones. Moreover, in the bodies of some

medium-sized pyramidal neurons some dystrophic changes, i.e. decreasing of cytoplasmic organelles not far off the cytolemm, focal chromatolysis of others – vacuolization are noticed. The neurons with dystrophic changes are met only in the III-V layers of frontal limbic cortex and CA1 area of dorsal hippocampus.

The analysis of the obtained data shows that a daily TSD causes changes in the ultrastructure of the neurons of brain somnogenic structures of rat and their behavioural reactions as well. Despite the fact that in the neurons some dystrophic changes occur, at the same time their amount was not very many. At the same time in many neurons some intensive reparative processes occur, in consequence of which the amount of behavioural reactions in animals increases. Reparative changes in the rats brain neurons observed under 24-hours TSD appear to be structural display of compensatory processes in the CNS at the expense of which the activation of animals behavioural reaction takes place.

ПОСЛЕДСТВИЯ ВИТАЛЬНОГО СТРЕССА У САМОК КРЫС С РАЗЛИЧНОЙ МЕЖПОЛУШАРНОЙ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ АСИММЕТРИИ МОЗГА

Авалиани Т.В., Быкова А.В., Ключева Н.Н., Цикунов С.Г.

Учреждение Российской академии медицинских наук Научно-исследовательский институт
экспериментальной медицины Северо-Западного отделения РАМН

Межполушарная асимметрия является одним из факторов, определяющих процесс адаптации и особенности поведения в постстрессорный период. **Цель работы** - определить характер межполушарных функциональных асимметрий и дофамин-зависимого поведения, особенности липидного обмена и материнского поведения у самок правой и левой в модели витального стресса.

Методы. У самок крыс моторную преференцию (МП) определяли по методу Peterson до, через 2 и 4 нед. после витального стресса (угроза жизни и переживание гибели партнера от действий питона). У тех же крыс исследовали дофамин-зависимое поведение в ротационной камере при введении фенамина (2,5 мг/кг в/бр) и спектр липидов плазмы крови и печени. Через месяц после стресса к самкам подсаживали самцов. Исследовали материнское поведение в ранний постнатальный период развития потомства.

Результаты. Через 2 нед. после стресса у крыс обеих групп (правой и левой) регистрировалось изменение МП на амбидекстральный профиль (у правой в 63%, у левой в 42%). Через месяц у правой исходная МП частично восстанавливалась, а у левой выявлялась только у 10% крыс. Изменение дофамин-зависимого поведения было наиболее выражено на 3 сут. после стресса и восстанавливалось к 14 дню у всех левой и у части правой. У самок правой, не изменивших МП, достоверно увеличилась ДА-асимметрия в сравнении с исходными значениями. В обеих группах выявлен отставленный эффект снижения содержания холестерина липопротеидов высокой плотности в крови и увеличение триглицеридов печени ($p < 0.05$). Материнское поведение интактных крыс зависело от МП: время сбора крысят в гнездо левой в 3-3,5 раза больше, чем правой. Стресс вызывал изменение материнского поведения. У стрессированных правой, с исходной на момент зачатия МП, время гнездования возрастало в 3 раза, а у тех животных, которые на момент зачатия оставались амбидекстрами - в 6 раз. Внутривибриальная и постнатальная смертность потомства была выше у стрессированных левой.

Выводы. МП самок крыс определяет особенности последствий витального стресса. У правой межполушарные функциональные перестройки и дофаминергическая чувствительность выше на начальных этапах постстрессового периода. У левой дисфункции сохраняются более длительно и в большей степени оказывают патогенное воздействие на потомство.

VITAL STRESS OUTCOME IN FEMALE RATS WITH DIFFERENT INTERHEMISPHERIC FUNCTIONAL BRAIN ASYMMETRY

Avaliani T.V., Bykova A.V., Kljueva N.N., Tsikunov S.G.

Institute of Experimental Medicine of the North-West Branch of the Russian Academy of Medical Sciences,
St.-Petersburg, Russia, tanaavaleeani@mail.ru

Interhemispheric asymmetry is one of the factors to determine behavioral pattern and adaptation process during post stress period.

Purpose of work was to define interhemispheric functional asymmetry character and dopamine-dependant behavior, lipid metabolism features and maternal behavior in dextral and left-handed female rats after vital stress experience.

Methods. Petersson's method was used to detect motor preference (MP) in female rats before and in 2 and in 4 weeks after vital stress. (Vital stress here is life threat and experience of a partner death because of python activity). Dopamine-dependant behavior in a rotating chamber after phenamine injection (2.5 mg/kg/br) and lipid spectrum in serum and liver were tested in the same rats. A month later males were introduced to females. Maternal behavior, during early offspring postnatal period, was examined.

Results. Change MP to ambidextral profile was registered in both groups of rats two weeks after stress (dextrals in 63% and left-handed in 42%). In a month initial MP recuperated partially in dextral rats but it was detected only in 10% of left-handed rats. Maximal dopamine-dependant behavior variations were noticed on the third day after stress and restored to the 14-th day in all the left-handers and in dextrals partially. Dopamine-dependant asymmetry in comparison with initial data was significantly increased in female dextrals without MP changes after stress. Delayed effect of level decreasing of high density lipoproteins in serum and of level increasing of liver triglycerides ($p < 0.05$) was noticed. Maternal behavior depended upon MP: homing time was 3-3.5fold in left-handers than in dextrals. Stress caused maternal behavior changes. Nesting time in stressed dextrals with initial MP upon conception increased threefold but in rats remained ambidextrals upon conception increased sixfold. Fetal and postnatal offspring death was higher in stressed left-handers.

Conclusion. Character of vital stress outcome in female rats is determined by motor preference. Interhemispheric functional reorganizations and dopaminergic sensitivity are higher in the early stages of post stress period in dextrals. Dysfunctions In left-handers are presented longer and it influences much more pathologically on offspring.

ИНИЦИАЦИЯ ЛОКОМОЦИИ ИМПУЛЬСНЫМ МАГНИТНЫМ ПОЛЕМ

Авелев В.Д.

Институт физиологии им. И.П.Павлова РАН, Санкт-Петербург, Россия

Исследованы электромиограммы (ЭМГ) мышц передних и задних конечностей кошки, возникающие при воздействии импульсного магнитного поля (ИМП) на шейные и поясничные отделы позвоночника. Одиночная стимуляция ИМП вызвала ЭМГ ответы в проксимальных и дистальных мышцах конечностей. Ритмическая стимуляция ИМП инициировала локомоцию конечностей по движущейся ленте тредбана. ИМП, спроецированное на шейные позвонки, вызывало координированные шагательные движения четырех конечностей, спроецированное на поясничные позвонки, вызывало шагание только задних конечностей. После выключения ритмической стимуляции ИМП конечности совершали несколько координированных циклов шагательных движений. Полученные результаты доказывают возможность неинвазивной и дистантной активации нейрональных локомоторных сетей спинного мозга и открывают новые перспективы клинического использования ИМП.

INITIATION OF LOCOMOTION BY USING OF IMPALS MAGNETIC FIELD.

Avelev V.D.

I.P.Pavlov Institute of Physiology of the Russian Academy of Sciences

The motor reactions were induced by impulse magnetic field applied to lumbar as well as to cervical enlargements in decerebrated cat. Single magnetic stimulation of lumbar enlargement elicited reflex responses in proximal and distal hindlimbs muscles. Continuous stimulation induced the locomotor activity in hindlimbs on moving treadmill belt by activation of neuronal spinal locomotor networks - generator of stepping movements (CPG). The stimulation of lumbar enlargement involved into the locomotor activity only hindlimbs. Continuous magnetic stimulation of cervical enlargement evoked coordinated stepping movements in fore- and hindlimbs. The results of the investigation develop modern opinion about the mechanisms of CPG triggering and expand the outlooks of clinical application of magnetic stimulation of spinal cord.

ЭФФЕКТ ПРЕДШЕСТВОВАНИЯ И ДВИЖУЩИЙСЯ ИСТОЧНИК ЗВУКА

Агаева М.Ю.

УРАН Институт физиологии им И.П. Павлова РАН, Санкт-Петербург, Россия, agamu@infran.ru

Благодаря явлению названному эффектом предшествования или законом первой волны слушатель может локализовать источник звука в окружающем пространстве. Эффект предшествования заключается в том что звуковые волны идущие к наблюдателю от источника и достигающие ушей слушателя первыми (прямой звук) в значительной степени подавляют дирекционную информацию от волн отраженных от различных поверхностей и приходящих с некоторым запаздыванием относительно прямого звука. К настоящему времени подавляющее количество работ по эффекту предшествования было проведено на неподвижных стационарных стимулах. Установка из двух динамиков в анехоидной камере, расположенных на одинаковом расстоянии от слушателя и излучающих одинаковые сигналы упрощенно имитирует ситуацию с прямым и отраженным звуком. Поскольку в реальной ситуации, источник звука может быть как неподвижным, так и движущимся, не менее значимым является исследование эффекта предшествования в условиях динамических изменений положений источника звука.

Движущиеся стимулы создавались последовательным переключением 10 динамиков. Траектория прямого сигнала была от 34 град по азимуту справа относительно средней линии головы до 0 град; отраженного сигнала - от 52 град до 86 град по азимуту, слева относительно средней линии головы. На каждый динамик создающий движение подавалась шумовая посылка длительностью 100мс. Подобная стимуляция вызывала ощущение не прерывно движущегося источника звука. Таким образом, создавалось два стимула прямой и отраженный. Отраженный стимул подавался с задержкой 1, 2, 3, 5, 8, 12, 18, 25, 40 мс относительно начала звучания прямого стимула. Испытуемого просили отмечать положение начальной и конечной точки движения отраженного сигнала на изображенной дуге на планшете Genius G-pen 450.

При коротких задержках все испытуемые не слышали отраженный стимул, и показывали положение только прямого сигнала. При увеличении времени отставления отраженного сигнала слушатели слышали в одних предъявлениях только прямой звук, в других: и прямой и отраженный. Минимальное время, при котором слушатель начинает слышать как прямой, так и эховый сигнал, т.е. звуковой образ распадается на прямой сигнал и эховый называется порог подавления эха. Величина порога зависела от индивидуальных различий и была от 4 до 17мс. При больших задержках все испытуемые слышали два стимула и отмечали согласно инструкции положение отраженного сигнала. Таким образом, действие эффекта предшествования наблюдалось для движущихся сигналов.

Работа выполнена при поддержке РФФИ (грант № 09-04-01203).

PRECEDENCE EFFECT AND SOUND SOURCE MOTION

Агаева М.

I.P. Pavlov Institute of Physiology Russian Academy of Sciences, St.Petersburg, Russia agamu@infran.ru

The first information arriving at the ears dominates the perception of sound location as opposed to reflections. This phenomenon is known as the "law of the first wave front" or the "precedence effect". To simplify the natural situation, most experimental work studying precedence effect has been conducted with stationary sound source. The situation is often created in an anechoic room using two loudspeakers, one to the produce the original or leading sound, and the other to produce the reflection or lagging sound. We are interested in the effect of moving sound sources (lead and lag) on sound source processing because moving sounds occur in natural situations and to date have not been studied.

From array of 49 loudspeakers situated over the arc, 10 loudspeakers were employed for creating lead signal, located at azimuth from near 37 deg to 0 deg (at right) and 10 loudspeakers were employed for creating lag signal located at azimuth from near -52 deg to -86 deg (at left). The moving signals were created by successive switching of the loudspeakers. The signals consisted of a train of 10 broadband noise bursts, whose onsets were spaced 100 ms apart. Duration of the bursts was 100 ms. This stimulation evokes a feeling of continuously moving sound image. All stimuli consisted of two trains (lead and lag); lead and lag noise bursts were always identical to one another except for onset delay in the lag. The echo delay for all ten bursts was fixed within train. Nine echo delays ranging from 1ms to 40 ms. Subjects were asked to indicate the perceived location of the moving target at his/her left (i.e. to point at the beginning and the end of the lag sound image trajectory on the left) by means of data tablet (Genious G-pen 450).

Results show a strong effect of the delay for all six listeners. At short delays, regardless of the instructions, all subjects pointed to the trajectory near the lead, suggesting that they perceived one moving signal near the trajectory of the lead. As the delay increased, fusion broke down and two sound signals were heard on a majority of trials. The critical delay, known as the echo threshold, is usually defined as the delay at which two sounds are reported on some predetermined percentage of trials (in our case 75%). Echo threshold delay varied dramatically across listeners (from 4ms to 17ms). All listeners perceived two images at delays greater than the echo thresholds and pointed only the lag trajectory.

These results support the idea that echo suppression is functionally similar for both the stationary signal and moving signal.

Supported by grant RFBR 09-04-01203

ВЛИЯНИЕ ГИПОКИНЕЗИИ НА ПОВЕДЕНЧЕСКИЕ РЕАКЦИИ И ПРОЦЕССЫ ОБУЧЕНИЯ У КРЫС В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ИСХОДНОГО УРОВНЯ ЭМОЦИОНАЛЬНОЙ НАПРЯЖЕННОСТИ

Агаева Э.Н.

Институт Физиологии им.А.И.Караева НАН Азербайджана, Баку, eagayeva1@yahoo.com

Целью настоящей работы было исследование влияния 7-дневной гипокинезии на поведенческие реакции и обучение взрослых белых крыс на модели условного рефлекса пассивного избегания (УРПИ), исходно отличающихся по уровню эмоционального напряжения, который определяли по поведению крыс в тесте «открытое поле» (ОП). Для изучения тревожности использовали «приподнятый крестообразный лабиринт» (ПКЛ). При исследовании поведенческих характеристик в тесте ОП, животных помещали в «центр поля» и регистрировали латентный период (ЛП) выхода из центра, число заходов в «центр поля», кроссинг (число пересеченных квадратов), реаринг (число вертикальных стоек), груминг (число умываний и лизаний), фризинг (реакции замирания), дефекации (число болюсов). В показателях реаринга у активных крыс ($10,8 \pm 2,04$) из контрольной группы в тесте ОП наблюдается достоверное повышение числа вертикальных стоек в отличие от пассивных групп животных ($2,8 \pm 1,1$) ($p < 0,01$). В опытной группе животных этот показатель проявляется в виде тенденций в сторону повышения реаринга у активных крыс ($11 \pm 3,9$), в отличие от пассивных ($3,2 \pm 0,86$) ($p < 0,1$). Хорошим напоминанием влияния электрического тока на контрольных животных после 24 часов обучения в модели УРПИ, по сравнению с пассивными животными (66,7%) отмечались 83,3% активных крыс. При этом, 62,5% крыс, отличающихся активной стратегией поведения из опытной группы и 60% пассивных крыс во время тестирования не переходили в темный отсек камеры. Результаты проведенных исследований показали, что после 7-дневной гипокинезии процесс обучения полностью не нарушается в модели УРПИ.

Известно, что одни и те же воздействия могут вызвать различные по характеру поведенческие реакции активных и пассивных животных. У активных животных, подвергавшихся 7-дневной гипокинезии в ПКЛ, в отличие от пассивных, обнаруживается груминг в центре лабиринта. У пассивных животных опытной группы по сравнению с пассивными животными контрольной группы (ЛП-169,5сек) наблюдается сокращение ЛП входа в закрытый рукав ПКЛ в 4 раза ($43 \pm 11,7$ сек) и, наряду с этим, тенденция в сторону повышения двигательной и исследовательской активности. Изменения, происходящие у пассивных животных, свидетельствуют о повышении эмоциональности.

На основании проведенных тестирований делается заключение, что после 24 часов обучения, независимо от эмоционального состояния животных, 7-дневная гипокинезия не полностью влияет на сохранность навыка избегания в модели УРПИ, и лишь у крыс с исходно пассивной стратегией поведения наблюдается тенденция к увеличению уровня эмоциональности.

THE IMPACT OF HYPOKINESIA ON BEHAVIORAL REACTIONS AND LEARNING PROCESSES IN RATS DEPENDING ON THE LEVEL OF EMOTIONAL BACKGROUND

Agayeva E.N.

A.I.Karayev Institute of Physiology, National Academy of Sciences, Baku, Azerbaijan, eagayeva1@yahoo.com

The purpose of the present work was to study the impact of 7-day hypokinesia on behavioural reactions and learning in the adult white rats originally differing by emotional anxiety in passive avoidance conditioning model (PAC). The emotional anxiety level was determined by rats' behaviour in the "open field" (OF) test, while for measuring of anxiety the elevated plus-maze (EPM) was used. For the studying of behavioural patterns of animals in the OF test they were placed in the centre of the box and the latencies (LP) of the animals' leaving the centre, the numbers of entering the centre, crossings (the numbers of the crossed squares), rearings (the number of on hind limbs standing), groomings (the numbers of washings and lickings), freezings (dying away reaction), defecations (the amount of boluses) were registered.

By the rearing indices in active rats ($10,8 \pm 2,04$) out of the control animals in the OF test reliable elevations in the number of vertical standing were noticed as compared to the passive ones ($2,8 \pm 1,1$) ($p < 0,01$). In the experimental group this index is expressed as a tendency towards increasing in the active animals ($11 \pm 3,9$) as compared to the passive ones ($3,2 \pm 0,86$) ($p < 0,1$).

24 h after learning sessions in the PAC model 83,3% active rats with initially low level of emotional anxiety from the control group of animals differed with good memorizing of the impact of electrical stimulus as compared to the passive ones (66,7%). During the retrieval sessions they did not enter the dark chamber of the experimental box. In this case 62,5% of rats differing by their active behaviour from the experimental group and 60% passive rats did not enter the dark chamber of the box during the retest sessions. The data obtained have shown that after 7 days of hypokinesia learning process was not disturbed completely in the PAC model. It is known that the same stimulus can induce different behavioural reactions in active and passive animals. In active animals subjected to hypokinesia for 7 days in the EPM grooming is noticed in the centre of the box unlike passive animals. In the passive animals of the experimental group shortening of LP of entering the closed arm of the EPM by over 4 times ($43 \pm 11,7$ sec) as compared to the passive ones of the control group (LP -169,5 sec) and at the same time tendency towards the increasing of motive and searching activities were revealed. Changes taking place in the passive animals seem to be due to the increasing of emotionality.

On the basis of the undertaken testings one can make a conclusion that after 24 h learning regardless of the animals emotional state, 7- day hypokinesia does not influence completely on the maintaining of the of avoidance task in the PAC model and only in the rats differing in their original passive strategy of behaviour, tendency towards the increasing of emotional level is observed.

КОННЕКСИН-43 МИТОХОНДРИЙ МОЗГА ВОЗМОЖНО ВЗАИМОДЕЙСТВУЕТ С НЕСПЕЦИФИЧЕСКОЙ ПОРОЙ

Азарашвили Т.С.¹ Бабурин Ю.Л.¹, Грачев Д. Е.¹, Крестинина О.В.¹, Райзер Г.².

¹ Учреждение Академии Наук, Институт Теоретической и Экспериментальной Биофизики РАН, Пущино, Московской обл., Россия, tazarash@rambler.ru

² Институт Нейробиохимии, Магдебург, Германия

Среди каналов, экспрессируемых в клетках, только благодаря gap junction клетки могут взаимодействовать между собой и с цитоплазмой. Шесть коннексинов формируют гемиканалы, называемые коннексонами, которые не являются специфичными для молекул с молекулярной массой около 1000 кДа и которые модулируются Ca^{2+} , H^+ , потенциалом и сАМР. Функция коннексинов регулируется фосфорилированием, осуществляемым многочисленными протеинкиназами такими, как протеинкиназа А, протеинкиназа С Src тирозинкиназа. В соответствии со своей функцией, коннексины присутствуют на плазматической мембране. Однако, С-конец коннексина 43 (Cx43) был обнаружен в ядрах и митохондриях кардиомиоцитов. В митохондриях сердца Cx43 был найден во внешней и внутренней мембранах и в контактных сайтах. Присутствие Cx43 в митохондриях других тканей не было показано. В настоящей работе впервые методом Western blot Cx43 был детектирован в митохондриях мозга и астроцитов, но не был обнаружен в митохондриях печени.

При исследовании влияния блокатора gap junction, карбенексолона (Cbx) на стимуляцию открытия permeability transition pore (PTP), было установлено, что Cbx стимулирует открытие PTP в митохондриях мозга, в частности, в синаптосомальных митохондриях, а антитела, выработанные к аминокислотной последовательности 252-270 в Cx43, устраняли этот эффект. Cbx –активированное открытие поры коррелировало с дефосфорилированием серина 368 С-конца в Cx43. Показано, что Cx43 локализуется во внешней и во внутренней мембранах митохондрий мозга и астроцитов, указывая на возможное формирование гемиканалов или коннексон-подобных структур в контактных сайтах митохондрий или в контактах между митохондриями. Эти результаты согласуются с ранними работами по электронной микроскопии, демонстрирующими существование контактов между синаптическими митохондриями (Бродин и др 1999). Это позволило заключить, что Cx43, по-видимому, может взаимодействовать с Ca^{2+} - индуцированной порой и позволило предположить, что Cx43 в митохондриях мозга, возможно, отражает новую мишень для нейропротекции. Это согласуется и нейропротекторной ролью Cx43 в ЦНС, предложенной Taizen Nakase (Japan), который показал, что мозг может усиливать нейрональную протекцию, увеличивая экспрессию Cx43.

CONNEXIN-43 OF BRAIN MITOCHONDRIA IS INVOLVED IN PHENOMENON OF PERMEABILITY TRANSITION

Azarashvili TS.¹ Baburina YL¹, Grachev DE.¹, Krestinina OV¹ and Reiser G.².

¹ Institute of Theoretical and Experimental Biophysics of RAS, Pushchino, Moscow region., Russia
tazarash@rambler.ru

² Institute of Neurobiochemistry, Magdeburg Germany

Among the channels expressed in vertebrate cells, only gap junction channels are known to allow direct communication between the cytoplasm and the extracellular media. Six connexins compose hemichannels, also known as connexons, which are not selective for specific ions and molecules with a molecular mass up to 1,000 Da and can be modulated by Ca^{2+} , H^+ , voltage and cyclic AMP. The function of connexins is regulated by phosphorylation, exerted by numerous protein kinases, including protein kinase A, protein kinase C and Src tyrosine kinase. In accord with their function, the connexins are present in the plasma membrane. However, the carboxy-terminus of connexin43 (Cx43, 43 kDa) was found in cardiomyocytes nuclei and mitochondria. In heart mitochondria, Cx43 was detected mainly in the inner membranes and also in outer membranes as well as in contact sites. There were no data on existence of Cx43 in mitochondria isolated from another type of tissues. At the present study for the first time, Cx43 was detected by Western blot in brain and astrocyte mitochondria but Cx43 was absent in liver mitochondria. Effect of carbenoxolone (Cbx), potential blocker of gap junction, was examined on induction of permeability transition in brain mitochondria. It was found that Cbx was able to initiate permeability transition pore opening in total mitochondria and in synaptic mitochondria and anti-Cx43 antibody directed against amino-acid 252-270 of Cx43 abolished the effect. It was correlated with dephosphorylation of Cx43 at serine 368. The phosphorylation level of serine 368 was decreased at threshold calcium concentration and additionally in the combined presence of Cbx in synaptic mitochondria. Cx43 was found in both mitochondrial

membranes indicating possible formation of connexon-like structure in contact sites in mitochondria and in inter-mitochondrial communication. Studies in non-neuronal tissues have shown earlier, that mitochondria may be connected by intermitochondrial contacts. Later, contacts between synaptic mitochondria were also found which were morphologically similar to those described in fibroblasts and cardiomyocytes. It was concluded that active mitochondrial Cx43 appears to counteract the Ca²⁺-induced PTP opening. Consequently, we suggest that activity of Cx43 in brain mitochondria represents a novel molecular target for protection. It is in agreement with neuro-protective role of connexins in the CNS suggested by Taizen Nakase (Japan), who demonstrated that brain may generate neuronal protection by increasing the levels of Cx43 and amplifying the astrocytic gap junctional-intercellular communication under hypoxic conditions.

АНТИАПОПТОТИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ АЛЬФА-ТОКОФЕРОЛАЦЕТАТА ПРИ СТРЕССЕ.

Азизова Ю.В., Теплый Д.Л., Позднякова О.Н.

Астраханский государственный университет, г. Астрахань, Россия, e-mail: abatnina@mail.ru

Проведены эксперименты на молодых и старых мышах-самцах линии Balb-c с применением в качестве апоптоз-провоцирующего стресса водной депривации и стресс-протекторного фактора - альфа-токоферолацетата. Исследованы крупноклеточные нонапептидергические центры гипоталамуса - супраоптическое и паравентрикулярное ядра, мелкоклеточное супрахиазматическое ядро, кора больших полушарий и мозжечка. В рассматриваемых тканях установлены уровни перекисного окисления липидов (ПОЛ) и апоптоза, что позволило выявить прямую связь индукции апоптоза с интенсивностью ПОЛ в различных отделах ЦНС (ядра гипоталамуса, кора мозжечка и больших полушарий). Установлено, что гипогидратационный стресс вызывает инициацию апоптоза нейронов у животных обоих возрастов. У старых мышей обнаружены более выраженные, чем у молодых, стресс-протекторные эффекты альфа-токоферолацетата. Возможной причиной может быть увеличение на этапе инволюции нарушений окислительного гомеостаза и, соответственно, большая эффективность действия альфа-токоферолацетата, способствующего устранению дисбаланса про- и антиоксидантной системы. Это $\frac{3}{4}$ подтверждают наши данные о том, что интенсификация образования пероксидов в ЦНС старых животных и активация гибели нейронов более выражена, чем у молодых. Дальнейшие иммуно-гистохимические исследования синтеза про- и антиапоптотических белков, позволили установить следующие закономерности. Дегидратация повышает синтез проапоптотического белка Bax в нейросекреторных клетках гипоталамуса молодых мышей и независимо от возраста снижает антиапоптотическую роль белков семейства Bcl-2, что способствует гибели нейронов этих ядер. При расчете отношения уровней экспрессии белков Bax и Bcl-2 были обнаружены значительные возрастные особенности взаимоотношения этих белков в процессе регуляции апоптоза: у молодых самцов отмечается рост роли Bax при воздействии стресса и ее уменьшение при коррекции его последствий альфа-токоферолацетатом, у старых животных, получавших альфа-токоферол на фоне стресса, был отмечен рост влияния Bax. Обнаружили, что при старении антиапоптотический эффект альфа-токоферолацетата осуществляется по Bcl-2-зависимому пути. Более выраженный, по сравнению со старыми животными, антиапоптотический эффект альфа-токоферолацетата при стрессе у молодых мышей связан, по-видимому, с быстрым включением компенсаторных механизмов (снижение синтеза проапоптотических белков p53, Bax и увеличение экспрессии антиапоптотического белка Bcl-2).

ANTIAPOPTIC ACTION OF ALPHA TOCOPHEROL ACETATE IN STRESS.

Azizova J.V., Teply D.L., Pozdnyakova O.N.

Astrakhan State University, Astrakhan, Russia; e-mail: abatnina@mail.ru

The experiments were performed using old and young mice Balb-c line. We studied water deprivation stress, which can provoke apoptosis activation and alpha tocoferol acetate as stress protected factor. We investigated magnocellular nonapeptidergic hypothalamic centers – supraoptic, paraventricular nuclei, parvocellular suprachiasmatic nucleus, neocortex, cortex of cerebellum. We detected the level of lipid peroxidation and apoptosis. This assay allows us to reveal strong correlation apoptosis induction and intensity of lipid peroxidation in various departments of CNS – hypothalamic nuclei, cortex of cerebrum and cerebellum. It was obtained that water deprivation stress leads to apoptosis initiation of neurons in both age groups. Stress-protected action of alpha tocoferol acetate was more significantly in old mice compared young ones. May be, the cause of it is misbalance of redox homeostasis in late stage of ontogenesis and, consequently, more effectiveness of alpha tocoferol acetate as remedy of disturbance pro- and antioxidative systems. The confirmation of it is the fact that peroxidation and apoptosis in CNS of old animals strongly pronounced compared young ones. In our subsequent work (immunocytochemical reactions), we obtained further regular occurrences. Dehydration leads to increase of proapoptotic protein Bax synthesis in hypothalamic neurosecretory cells in young mice and in age-independent manner, this stress leads to decrease of antiapoptotic proteins Bcl-2 and Mcl-1 synthesis. Therefore, the apoptosis level increases. We estimate the ratio Bax/Bcl-2 and we revealed that this ratio changes in ontogenesis. In young mice the role of Bax increases under stress condition and decreases after alpha tocoferol acetate treatment. In old animals, the role of Bax increases after alpha tocoferol acetate treatment. It was found that antiapoptotic effect of alpha tocoferol acetate proceeds by Bcl-2-mediated pathway in aging. More significant antiapoptotic action of alpha tocoferol acetate in stress condition in young mice connected with quick reaction of compensatory mechanisms (low expression of proapoptotic proteins p53, Bax and high expression of antiapoptotic protein Bcl-2).

НЕЙРОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ МЕХАНИЗМЫ ФОРМИРОВАНИЯ И РЕАЛИЗАЦИИ ДИНАМИЧЕСКИХ СТЕРЕОТИПОВ РАЗЛИЧНЫХ УРОВНЕЙ СЛОЖНОСТИ

Айдаркин Е.К.

Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону, Россия, aek@sfnu.ru

Важным механизмом операторской деятельности, особенно при использовании современных тренажеров, является оценка динамики формирования перцептивных, сенсомоторных и интеллектуальных навыков, эффективность и качество которых определяется физическими параметрами и значимостью

пусковых стимулов, текущим функциональным состоянием (ФС) и индивидуальными особенностями оператора. Для исследования механизмов, лежащих в основе сенсомоторной интеграции (СМИ) и механизмов, влияющих на ее эффективность, использовались следующие тестовые процедуры, которые определяли значимость: простая и сложная сенсомоторная реакция (СМР), odd-ball reaction, прямая и обратная маскировка, реакция слежения, сложный стереотип с образными и вербальными задачами, компьютерный набор текста и т.д. Физические параметры определялись модальностью стимулов (зрительная, слуховая), а ФС – межстимульным интервалом. В ходе эксперимента регистрировались вегетативные параметры (пневмограмма, ритмограмма сердца), ЭЭГ и связанные с событием потенциалы (ССП), время реакции (ВР).

Полученные результаты показали, что относительно простые реакции из указанного ряда характеризовались четко выраженным взаимодействием лобной и центральной системы внимания, формируя лобно-затылочную и билатеральную асимметрию мозга. Увеличения межстимульного интервала изменяло баланс между указанными системами. Данные изменения лучше наблюдались в дельта-ритмическом диапазоне (трансколлозальные модуляционные взаимодействия) и в тета-колебаниях (лобно-затылочный градиент, связанный с анализом пусковых стимулов. Переход к сложным динамическим стереотипам приводил к появлению мощной дельта волны, не коррелирующей с элементами стереотипа, которая характеризовалась периодичной миграцией фокусов максимальной выраженности в лобно-затылочном направлении. Каждый из элементов стереотипа «подстраивался» к тому или иному фрагменту дельта-волны. Выработка стереотипа была связана с гетерохронностью формирования субнавыков, что было связано с вовлечением различных механизмов.

Изменение ФС на этапе автоматизированных навыков было связано с изменением характера взаимодействия лобной и затылочной систем внимания, что приводило к изменению баланса произвольного и непроизвольного внимания. При усилении уровня активации доминировала лобная система, при снижении – теменная.

В работе обсуждается роль вегетативных механизмов, уровня общей и локальной активации в формировании и активации динамических стереотипов различного уровня сложности.

NEUROPHYSIOLOGICAL MECHANISMS TO FORM AND REALIZE DYNAMIC STEREOTYPES OF DIFFERENT LEVELS OF COMPLEXITY

Е.К. Aydarkin

Southern Federal University, Rostov-on-Don, Russia, ae@sfedu.ru

An important mechanism of an operator's activity, especially with the use of modern simulators, is the evaluation of dynamics of perceptive, sensorimotor and intellectual skills, the efficiency and quality of which are determined by physical parameters and significance of the starting stimuli, current functional state (FS) and individual peculiarities of the operator. The following test procedures that determined the significance were used to investigate the mechanisms forming the basis of sensorimotor integration (SMI) and the mechanisms influencing its efficiency: simple and complex sensorimotor reaction (SMR), odd-ball reaction, direct and reverse masking, reaction of tracking, complex stereotype with figurative and verbal tasks, computer typesetting, etc. Physical parameters were determined by the modality of stimuli (visual, auditory) and FS – by an inter-stimulus interval. Vegetative parameters (pneumogram, rhythmogram of the heart), EEG and event related potential (ERP), reaction time (RT) were registered during the experiment.

The obtained results showed that relatively simple reactions from the above mentioned ones were characterized by a distinct interaction of the frontal and central system of attention, forming fronto-occipital and bilateral brain asymmetry. The increase of the inter-stimulus interval changed the balance between the indicated systems. The given changes could be observed best in the delta-rhythmic range (transcallosal modulation interactions) and in the theta-rythms (fronto-occipital gradient connected with the analysis of the starting stimuli). The transition to the complex dynamic stereotypes resulted in appearance of a strong delta wave not correlating with the stereotype elements. The wave was characterized by the periodic migration of focuses of the maximum intensity in the fronto-occipital direction. Each element of the stereotype "adapted" to this or that fragment of the delta wave. The generation of the stereotype was connected with the heterochronism of subskills formation that involved different mechanisms. FS change at the stage of automated skills was connected with the change of interaction character of frontal and occipital systems of attention that led to the change of voluntary and involuntary attention balance. The frontal system dominated at the intensification of the activation level and the parietal one dominated at its lowering.

The function of vegetative mechanisms and the function of the level of general and local activation in the formation and activation of dynamic stereotypes belonging to different levels of complexity are discussed in the work.

НЕЙРОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ МЕХАНИЗМЫ ФОРМИРОВАНИЯ И КОРРЕКЦИИ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ЧЕЛОВЕКА-ОПЕРАТОРА

Айдаркин Е.К.

Южный федеральный университет, г.Ростов-на-Дону, Россия, ae@sfedu.ru

Проблема функционального состояния (ФС) является одной из наиболее актуальных и сложных в как в теоретическом, так и практическом плане. Существует многочисленное количество определений ФС, в рамках которых ФС рассматривается как пороговый показатель, уровень активации, эффективности и качества деятельности, способ существования функциональных систем и т.д. В настоящее время ФС рассматривается, с одной стороны, как уровень активации, с другой – как динамика комплекса механизмов, обеспечивающих реализацию конкретной функции. Исходя из данных посылок, предполагается, что ФС, определяется четырьмя уровнями активации: организма (вегетатика), мозга (спектральные характеристики ЭЭГ), локальная активация (динамика компонентов связанных с событием потенциалов – СПП), когнитивных функций (эффективность и качество выполнения конкретной деятельности). Комплекс данных

параметров, взаимоувязанных в рамках активационного или когнитивного подходов (Айдаркин, 2004), позволяет эффективно контролировать и прогнозировать динамики текущего ФС оператора. Важным элементом управления текущим ФС является его адекватная коррекция, которая может быть организована путем воздействия на любой из указанных выше уровней активации. Наиболее эффективным является воздействие на второй и третий уровни.

На базе экспериментального материала, связанного с исследованием формирования и реализации сенсомоторных интеграций различного уровня сложности, разработан двухуровневый метод, обеспечивающий взаимодействие грубой и мягкой коррекцию в рамках активационного подхода. Мягкая коррекция включается на этапе компенсируемой работоспособности и переводит оператора в состояние оптимальной работоспособности, что связано с воздействием на механизмы локальной активации, и практически функционирует всю рабочую смену. При значительных отклонениях от оптимального ФС (утомление, монотония и т.д.) включается механизм грубой коррекции, который направлен на изменение уровня активации мозга и используется несколько раз за период дежурства. В качестве грубого коррекционного воздействия используются одоранты, в качестве мягкого – величина межстимульного интервала. Данные коррекционные методы бесконтактны и достаточно эффективны. Показано (Айдаркин, Кундупьян, 2007), что одоранты имеют два механизма воздействия -нервный и гуморальный, а мелисса и розмарин – могут активировать мозг во взаимопротивоположных направлениях, обеспечивая баланс возбуждительных и тормозных процессов. Изменение межстимульного интервала обеспечивает модуляцию взаимодействия лобных и теменных систем внимания с использованием транскорралозальных механизмов, обеспечивая, требуемое соотношение его произвольных и непроизвольных компонентов (Айдаркин, 2007-2010).

Обсуждаются возможные механизмы формирования оптимального текущего ФС и пути перехода его в неоптимальные.

NEUROPHYSIOLOGICAL MECHANISMS TO FORM AND CORRECT HUMAN-OPERATOR'S FUNCTIONAL STATE

E.K. Aydarkin

Southern Federal University, Rostov-on-Don, Russia, aek@sfnu.ru

The functional state (FS) is one of the most topical and complex problems both in theoretical and in practical aspects. There is a big amount of FS definitions, where FS is viewed as a threshold index, a level of activation, efficiency and quality of an activity, a way of functional systems existence, etc. At present FS is viewed as the level of activation, on the one hand, and as the dynamics of the complex of mechanisms ensuring the realization of a definite function, on the other hand. On the basis of the given factors it is supposed that FS is determined by four levels of activation: organism (the interaction of cardiovascular and respiratory systems), brain (spectral characteristics of EEG), local activation (dynamics of components of event related potential - ERP) and cognitive functions (efficiency and quality of performance of a definite activity). The complex of the given parameters interconnected in the context of activation or cognitive approaches (Aydarkin, 2004 in Russia) allows to realize effective control and forecast of the dynamics of the operator's current FS. An important element of the current FS control is its adequate correction, which can be organized by the influence on any of the above mentioned activation levels. The most effective is the influence on the second and the third levels.

On the basis of experimental material, connected with the investigation of formation and realization of sensorimotor integrations belonging to different levels of complexity, a two-level method was worked out. It ensures the interaction of rough and soft correction in the context of activation approach. A soft correction is involved at the stage of compensable working capacity and brings the operator into the state of optimal working capacity that is connected with the influence on the mechanisms of local activation and practically functions for the whole working shift. At significant deviations from an optimal FS (fatigue, monotonia, etc.) the mechanism of rough correction is involved. It is aimed at the change of the brain activation level and is used several times during the period of duty. Odorants are used as a rough correction influence and the value of inter-stimulus interval is used as a soft one. The given methods of correction are contactless and quite effective.

It is shown (Aydarkin, Kundupyan, 2007 in Russia) that the odorants have two mechanisms of influence – nervous and humoral, while melissa and rosemary can activate the brain in the mutually opposite directions ensuring the balance of stimulating and braking processes. The change of inter-stimulus interval ensures the interaction modulation of frontal and parietal systems of attention with the use of transcallosal mechanisms providing the required correlation of its voluntary and involuntary components (Aydarkin, 2007-2010 in Russia). The possible mechanisms of optimal current FS formation and the ways of its conversion to non-optimal one are discussed.

ВЛИЯНИЕ НЕЙРОАКУСТИЧЕСКИХ СИГНАЛОВ НА УРОВЕНЬ ПОСТОЯННЫХ ПОТЕНЦИАЛОВ МОЗГА

Аккизов А.Ю.

Научно-исследовательская лаборатория КБГУ-РАН "Биофизика нейроинформационных технологий",
Нальчик, Россия, akkizov@mail.ru

Уровень постоянных потенциалов (УПП) головного мозга является показателем мембранных потенциалов гематоэнцефалического барьера. Величина УПП головного мозга связана с показателями энергетического обмена: потреблением кислорода и глюкозы, накоплением гликогена, концентрацией энергетических метаболитов, соотношением окисленных и восстановленных форм дыхательных ферментов, интенсивностью реакций свободнорадикального окисления мембран. Поэтому УПП рассматривают как показатель интенсивности энергетического метаболизма в тканях головного мозга.

Целью исследования явилось изучение характера влияния нейроакустического сигнала «Нейротон-1» на динамику УПП головного мозга человека.

Исследование было проведено на девяти добровольцах (пять мужчин, четыре женщины) в возрасте от 21 до 70 лет. Критерием отбора испытуемых было отсутствие уловимых признаков патологии высшей

нервной деятельности. Регистрация УПП производилась с помощью анализатора медленной электрической активности «АМЕА» в следующем режиме: фон (5 мин), дистанционное воздействие нейроакустическим сигналом «Нейротон-1» (5 мин), последствие (5 мин). УПП записывался в униполярном отведении («лоб-рука»).

Фоновые значения УПП колебались в пределах от $8,9 \pm 3,00$ до $12,3 \pm 3,27$ мВ. В период воздействия нейроакустического сигнала «Нейротон-1», УПП испытуемых колебался в диапазоне значений от $9,3 \pm 2,85$ до $11,6 \pm 2,64$ мВ. Амплитуда колебаний УПП в период воздействия «Нейротон-1» снизилась на 32,4% от фонового значения, т.е. динамика УПП стабилизировалась. В период последствие нейроакустического сигнала «Нейротон-1», УПП добровольцев колебался в пределах от $9,3 \pm 2,56$ до $10,5 \pm 2,54$ мВ. Тенденция к снижению амплитуды колебаний УПП сохранилась. Так, в период последствие она снизилась на 64,7% относительно фонового значения, и на 47,8% относительно значения в период воздействия нейроакустического сигнала «Нейротон-1».

Дистанционное воздействие в течение пяти минут нейроакустического сигнала «Нейротон-1» на организм человека сопряжено со стабилизацией динамики УПП головного мозга. Т.е. можно говорить о стабилизации мембранных потенциалов сосудистого и нейроглиального происхождения. Вывод: пятиминутное дистанционное воздействие нейроакустического сигнала «Нейротон-1» на организм человека сопряжено со стабилизацией энергетического метаболизма тканей головного мозга. Эти данные подтверждают гипотезу о возможности дистанционного управления физиологическими функциями организма с помощью нейроакустических сигналов.

INFLUENCE OF NEUROAKUSTICHESKY SIGNALS ON LEVEL OF CONSTANT POTENTIALS OF THE BRAIN **Akkizov A.J.**

Research laboratory of KBGU-RAS "Biophysics neuroinformation technologies", Nalchik, Russia, akkizov@mail.ru

Level of constant potentials (DC-EEG) a brain is an indicator of membrane potentials hematoencephalial a barrier. Size DC-EEG of a brain is connected with indicators of a power exchange: oxygen and glucose consumption, glycogen accumulation, concentration of power metabolites, a parity of the oxidized and restored forms of respiratory enzymes, intensity of reactions free radical oxidations of membranes. Therefore DC-EEG consider as an indicator of intensity of a power metabolism in brain fabrics.

Research objective was studying of character of influence neuroacoustic a signal of "Neuroton-1" on dynamics DC-EEG of a brain of the person.

Research has been spent on nine volunteers (five men, four women) at the age from 21 till 70 years. Absence of audible signs of pathology of the higher nervous activity was criterion of selection of examinees. Registration DC-EEG was made by means of the analyzer of slow electric activity «АМЕА» in a following mode: a background (5 min), remote influence neuroacoustic a signal of "Neuroton-1" (5 min), after-action (5 min). DC-EEG ("forehead-hand") registered in unipolar assignment.

Background values DC-EEG fluctuated in limits from $8,9 \pm 3,00$ to $12,3 \pm 3,27$ mV. In influence neuroacoustic a signal of "Neuroton-1", DC-EEG examinees fluctuated in a range of values from $9,3 \pm 2,85$ to $11,6 \pm 2,64$ mV. The amplitude of fluctuations DC-EEG in influence of "Neuroton-1" has decreased on 32,4 % from background value, i.e. dynamics DC-EEG was stabilized. During the period after-action neuroacoustic a signal of "Neuroton-1", DC-EEG volunteers fluctuated in limits from $9,3 \pm 2,56$ to $10,5 \pm 2,54$ mV. The tendency to decrease in amplitude of fluctuations DC-EEG has remained. So, during the period after-action it has decreased on 64,7 % concerning background value, and on 47,8 % concerning value in influence neuroacoustic a signal of "Neuroton-1".

Remote influence within five minutes neuroacoustic a signal of "Neuroton-1" on a human body is interfaced to stabilization of dynamics DC-EEG of a brain. I.e. it is possible to tell about stabilization of membrane potentials vascular and neuroglia origins. A conclusion: five-minute remote influence neuroacoustic a signal of "Neuroton-1" on a human body is interfaced to stabilization of a power metabolism of fabrics of a brain. This data confirms a hypothesis about remote control possibility with physiological functions of an organism with the help neuroacoustic signals.

ИЗМЕНЕНИЕ СОЦИАЛЬНОЙ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ САМЦОВ МЫШЕЙ ПРИ АКТИВАЦИИ **НЕСПЕЦИФИЧЕСКИХ И СПЕЦИФИЧЕСКИХ МЕХАНИЗМОВ ИММУННОЙ ЗАЩИТЫ**

Акулов А.Е.

Институт цитологии и генетики СО РАН, Новосибирск, Россия, akulov_ae@ngs.ru

Экспериментальные свидетельства модификации поведения зараженных животных указывают на принципиальную возможность вовлечения механизмов иммунного распознавания в реализацию поведенческой защиты от инфекций. Поведенческие эффекты, наблюдаемые при заражении, обусловлены непосредственным влиянием паразитов на системы нейроэндокринной регуляции хозяев. Однако, более общий механизм паразитарной модификации поведения следует искать в тех нейроэндокринных событиях, которые развиваются вслед за активацией чужеродными антигенами защитных систем хозяина. Для подтверждения данного предположения инфекционные агенты были заменены нереплицируемыми антигенами, такими как липополисахарид (ЛПС) и эритроциты барана (ЭБ).

Введение ЛПС, индуцирующего филогенетически древние механизмы иммунного реагирования на бактериальное заражение, отражается на поведении самцов лабораторных мышей. В частности, наряду с симптомами характерными при развитии «синдрома болезни», вызванного введением ЛПС, отмечается и сниженная способность ЛПС-стимулированных животных доминировать в тесте попарного ссаживания над контрольными самцами, которым вводили физиологический раствор.

В экспериментах с использованием ЭБ, вызывающих активацию специфического звена иммунной системы, также была обнаружена модификация социального поведения подопытных животных. При введении животным ЭБ происходит изменение их способности доминировать в тестах попарного ссаживания над контрольными самцами, однако, такое изменение не однонаправлено, а зависит от сроков проведения тестирования с момента введения антигена и возможности предварительного знакомства животных друг с другом. На начальной стадии иммунного ответа при введении ЭБ у самцов снижается способность к доминированию, но при первом ссаживании на 3 сутки после введения антигена, при условии, что оппоненты имели возможность предварительно познакомиться при помощи запаха, доминируют опытные животные, что в большей степени связано с реакцией контрольных животных. Возможно, контрольные животные, знакомясь перед ссаживанием с запахом самца, которому вводили ЭБ, воспринимают его как сигнал о высоком риске заражения.

Таким образом, в экспериментах с нереплицируемыми антигенами получены прямые доказательства участия иммунной системы в формировании поведенческих барьеров, снижающих вероятность заражения здоровых животных.

CHANGES AN ABILITY TO SOCIAL COMPETITION CAUSED BY ACTIVATION OF SPECIFIC AND NON-SPECIFIC MECHANISMS OF IMMUNE DEFENSE AT MALE MICE

Akulov A.E.

Experimental data confirmed the modification of behavior of infected animals indicate the fundamental possibility of involving the mechanisms of immune discernment at the process of behavioral defense from infection. Change of behavior recorded in case of contamination is reported to be the result of direct influence on neuroendocrine system caused by parasite. However the common mechanism of parasite-caused behavioral modification is determined by the events following after activation host defense system by alien antigens. To confirm the hypothesizes, non-replicated antigens like lipopolysaccharide (LPS) and sheep red blood cells (SRBC) were substituted for infectious agents at the experiment.

It was known that LPS-injection influences on mice males' behavior by inducing phylogenetically ancient immune defense mechanisms directed to resist bacterial contamination. Particularly, besides the typical features of «sick syndrome», the decrease of domination ability at pair-wise test was also recorded in LPS-treated mice males in comparison with control animals injected with physiological solution.

Change of social competition ability was determined in mice which specific immune system was activated by SRBC-injection as well. This behavioral change is not unilateral and depends on the duration of the period from injection to pair-wise test as well as application of previous contact with odor of contestant. An ability to dominate decreases at primary stage of immune defense in mice in case of injection with SRBC. However SRBC-injected animals dominate at the first pair-wise test occurred in 3 days after injection in case the preliminary scent contact. It is mostly caused by the behavior of control animals changed in response the contestant scent. Perhaps that control animals perceive the smell of SRBC-treated contestant as the sign of high probability of contamination.

Thus the direct evidence of participation the immune system at forming the behavioral barrier directed to reduction the contamination risk was received at the experiment with application non-replicated antigens.

ВОЗМОЖНОСТИ ПСИХОКОРРЕКЦИИ ПРИ ПЕРЕЖИВАНИИ СТРЕССА ЛЮДЬМИ РАЗНОЙ ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКОЙ ТИПОЛОГИИ

Алейникова Т.В.

Южный Федеральный Университет, Ростов-на-Дону, Россия; e-mail: aley_518@mail.ru

При психологической дезадаптации в целях психокоррекции можно использовать и психоаналитические, и психотерапевтические методы, базой которых, естественно, являются нейро- и психофизиологические принципы. В качестве терапевтических методов, наряду с классическими, очень хорошо работают приемы психотренинга (Сильва), в основе которого лежит выработка условного рефлекса при вербальном подкреплении. Этот психотренинг желательно проводить в состоянии глубокой релаксации, лучше — при погружении в транс, т.е. при выходе неокортекса на уровень доминирования альфа-ритма (а в случае трансa — тэта-ритма). Психотренинг позволяет скорректировать эмоциональное состояние и поведение человека в среднем — за 3-15 сеансов. При этом результаты оказываются существенно более прочными, если предварительно проведен хотя бы краткосрочный психоанализ, позволяющий подойти к глубинным причинам возникшей проблемы. Однако, даже если почему-либо психоанализ не проводится, психотренинг все же дает ощутимые положительные результаты, хотя со временем проблема может возникнуть снова, ибо главная причина оказывается не устраненной. В этом случае достаточно 1-2 повторных сеансов психотренинга для восстановления угасшего условного рефлекса. Сопоставление психофизиологического статуса людей с ходом психокоррекции показало, что наиболее трудно корректируемыми оказываются меланхолики, склонные к «застреванию» в депрессивном состоянии, «увязающие» в своей проблематике, имеющие сценарий неудачников и мазохистическую конструкцию личности, высокую тревожность и склонность к жестким психологическим играм. Ближе к ним

по характеру "застревания" стоят флегматики. Легче же всего корректируются сангвиники и холерики. Сопоставление скорости психокоррекции с разным профилем функциональной межполушарной асимметрии выявляет наиболее высокие способности к быстрой и прочной коррекции состояния (вплоть до сценарного перепрограммирования) у людей праволатерального профиля. Этот профиль представлен в основном холериками, сангвохолериками и сангвиниками.

PSYCHOCORRECTION OPPORTUNITIES OF EXPERIENCING STRESS BY PEOPLE OF DIFFERENT PSYCHOPHYSIOLOGICAL TYPOLOGY

Aleynikova T.V.

South Federal University, Rostov-on-Don, Russia; e-mail: aley_518@mail.ru

It's possible to use psychoanalytic and psychotherapeutic methods based of course on neuro- and physiological principles in psychocorrection when psychological disadaptation. Practices of self-regulation also with classic ones work very good as therapeutic methods (Silva), which are based on conditional reflex stimulation with verbal reinforcement. It's desirable to conduct this psihotrening in deep relaxation, better when diving in trance, i.e. when neokortex comes at the level of alpha rhythm domination (in the case of trance-theta rhythm). Psihotrening allows to adjust emotional state and behaviour of person in 3-15 sessions on average. The results are much more durable if at least short-term psychoanalysis was hold previously to approach the root causes of the problem. However even if for some reason psychoanalysis was not conducted, psihotrening still provides tangible results, although over time the problem may occur again, because the main reason is not nullified. In this case 1-2 repeat sessions of self-regulation is enough to recover fallen conditional reflex. Comparison of peoples psychophysiological status with a course of psychocorrection showed that the ones who are mostly difficult adjusted are melancholiacs, proned to "jam" in the depressive state, "sticked" in their issues, having script of unlucky person and masochist structure of personality with high anxiety and propensity to hard psychological games. Phlegmatic persons are close to them by their nature of "jamming". Sanguine and choleric persons are adjusted easier. Comparison of speed of psychocorrection with different profile of functional cerebral asymmetry identifies the highest abilities to quick and lasting correction of emotional state (up to the scenery reprogramming) among people with right-laterality profile. This profile is mostly presented among choleric, sanguine-choleric and sanguine persons.

СТРАТЕГИЯ ПОДДЕРЖАНИЯ РАВНОВЕСИЯ ПРИ ДВИЖЕНИЯХ КОРПУСА У СТОЯЩЕГО ЧЕЛОВЕКА

Александров А.В., Фролов А.А.

Учреждение Российской академии наук Институт высшей нервной деятельности и нейрофизиологии РАН, Москва, Россия, alexeialexandrov@inbox.ru

В экспериментах, проведенных с полным соблюдением основных норм биоэтических правил, принимали участие пять здоровых испытуемых. Испытуемые по звуковому сигналу выполняли быстрый наклон корпуса вперед, стоя на неожиданно сдвигаемой назад или на неподвижной платформе.

На первом этапе определяются параметры управления по обратной связи по результатам экспериментов с наклонами при неожиданных смещениях опоры. На втором этапе, уже зная параметры петли обратной связи, исследуется центральная организация прямого двигательного управления при выполнении движения на неподвижной опоре.

Анализ проводится в терминах движения вдоль собственных векторов динамического уравнения (в терминах двух «естественных синергий»). Результаты работы показывают, что при выполнении движения корпуса наблюдаются два типа центрального двигательного управления: 1) управление по синергии, обеспечивающей выполнение поведенческой задачи (наклон корпуса) организовано в согласии с теорией равновесной точки, а 2) управление по синергии, обеспечивающей поддержание равновесия – в согласии с теорией внутренней нейронной модели.

Поддержка грантом РФФИ 10-04-00191а и программой РАН «Фундаментальные науки – медицине».

STRATEGY OF EQUILIBRIUM MAINTENANCE DURING TRUNK MOVEMENTS IN STANDING HUMAN

Alexandrov A. V, Frolov A.A.

Institute of Higher Nervous Activity and Neurophysiology, Russian Academy of Science, Moscow, Russia, alexeialexandrov@inbox.ru

ВЛИЯНИЕ АЛЬФА-ЭЭГ БИОУПРАВЛЕНИЯ НА ВЫПОЛНЕНИЕ ДВИЖЕНИЯ ПАЛЬЦАМИ (ALPHA EEG BIOFEEDBACK IMPACT ON THE FINGERS MOVEMENT PERFORMANCE)

Алексеева М.В.(1) Вернон Д.(2), Виноградова М.С. (3) Кондратенко А.В.(4), Муравлева К.Б.(3), Базанова О.М.(1)

1-Учреждение Российской академии медицинских наук Научно-исследовательский институт молекулярной биологии и биофизики СО РАМН, Новосибирск, Россия, 2-Canterbury Christ Church University, Canterbury, Kent, UK, 3-Macedonian Philharmonic orchestra, Skopje, Macedonia, 4 -Новосибирский государственный университет, Новосибирск, Россия

ALPHA EEG BIOFEEDBACK IMPACT ON THE COGNITIVE FUNCTION AND HEART RATE VARIABILITY IN HEALTHY SUBJECTS

Alexeeva M.V., Kondratenko A.V., Muravleva K.B., Bazanova O.M.

Research institute for Molecular biology and biophysics, Siberian branch of the Russian academy medical science, Novosibirsk, Russia, wlliw@ya.ru

ДЕЙСТВИЕ ПЕРСПЕКТИВНЫХ НЕЙРОПРОТЕКТОРОВ СЕМЕЙСТВА ИХФАНОВ НА МОДЕЛИ ЖИВОТНЫХ КЛЕТОК НА РАЗНЫХ УРОВНЯХ ОРГАНИЗАЦИИ

Алексеева О.М., Миль Е.М., Бинюков В.И., Шибряева Л.С., Кременцова А.В., Голощাপов А.Н., Бурлакова Е.Б., Ягольник Е.А.¹, Ким Ю.А.²

Институт биохимической физики им. Н.М.Эмануэля РАН Москва, Россия. 119334 Москва ул. Косыгина, 4,
¹Тульский государственный университет, г. Тула, ²Институт биофизики клетки РАН, г. Пушкино
E-mail:olgavek@yandex.ru

Перспективные нейропротекторы: антиоксидант и адаптоген фенозан [β -4-окси-(3,5-дитретбутил-4-оксифенил) калий пропионат] и его производные гибридные антиоксиданты – ИХФАНЫ ранее синтезированные в ИХФ РАН [1] были протестированы на модельных тест-объектах. Для этого были отобраны модели, имитирующие первичные мишени, на которые может действовать экзогенное вещество при попадании в организм тем или иным путем. Структурные эффекты изучались на четырех моделях: мультиламмеллярные липосомы, сформированные из индивидуального искусственного фосфолипида, протеолипосомы – замкнутые тени эритроцитов, растворимый белок сывороточный альбумин и целые клетки – эритроциты. Функциональные изменения тестировали на 2-х видах клеток: эритроцитах и клетках асцитной карциномы Эрлиха (АКЭ). Структурные исследования показали, что фенозан по сравнению с ИХФАНАми обладает значительно более мягким воздействием, как на мембраны, так и на целые клетки. Деструктивные концентрации были на три порядка больше. Микродоменная структура липосомальной мембраны нарушается в присутствии исследуемых веществ уже при концентрации 10^{-6} М. ИХФАН с 16 углеродным жирнокислотным остатком формирует собственные микродомены в мембране при такой концентрации. В протеолипосомах теней эритроцитов микродомены «укреплены» белками, их структура меньше подвержена изменениям, однако обнаружено слияние микродоменов. Растворимый белок сывороточный альбумин (БСА) в присутствии больших концентраций тестируемых веществ разворачивается и сильно обводняется. В присутствии малых концентраций, напротив, значительно укрепляется структура белка, по-видимому, жирнокислотные остатки ИХФАНов адсорбируются на белок и защищают его от раскручивания и попадания воды. Степень защиты прямо пропорционально зависит от длины остатка. Морфология целой клетки - эритроцитов также меняется значительно в присутствии ИХФАНов и незначительно – фенозана. Функциональные исследования выявили бимодальное влияние ИХФАНА на Ca^{2+} -зависимую активацию выхода K^+ из эритроцитов и незначительное - фенозана. Угнетение пуриновой активации внутриклеточной Ca^{2+} -сигнализации в клетках АКЭ обнаружено для всех исследованных веществ. По-видимому, ИХФАНЫ, закрепляясь в мембране, изменяют липидную фазу, что значительно влияет на структуру и функционирование белков.

1 Nikiforov G.A., et al.//Biomed Chemistry. (2005) 51: 413-423;

THE ACTION OF PERSPECTIVE NEUROPROTECTORS OF ICHFANS FAMILY TO THE MODELS OF ANIMALS CELLS OF A FEW LEVELS OF ORGANIZATIONS

O.M. Alekseeva, E. M. Mil, V. I. Binyukov, L.S. Shibryaeva, A.V. Kremetsova, E. A. Yagolnik¹, E.B. Burlakova, A.N. Goloshapov, Yu.A. Kim²

N.M.Emmanuel Institute of Biochemical Physics, Russian Academy of Sciences, Russia, 119334, Moscow, St.. Kosygin, 4. (495) 939-74-09, olgavek@yandex., Russia ¹Tulsky State University, ²Institute of Cell Biophysics, Russian Academy of Sciences, Pushchino

The perspective neuroprotectors: the antioxidant and adaptive substance phenozan [β -4-oxi-(3,5- ditretbutyl-4-oxiphenil) potassium propionate] and its the derivatives- the hybrid antioxidants ICHFANS of earlier synthesized in Institute of Chemical Physics RAS [1], were tested on model test objects. For this were selected some models, simulating the first targets, in which can operate the exogenous substances when hit in the body by one way or another. The structural effects have been studied on four models: multilammellar liposomes, formed from individual artificial phospholipid, proteoliposomes - closed erythrocyte ghosts, soluble protein serum albumin and whole cells - erythrocytes. The functional changes were tested on two cells kinds of: erythrocytes and cells of ascitic Ehrlich carcinoma (EAC). Structural research found that the phenozan compared to ICHFANS has much softer the action, as on membranes, and on the whole cells. Destructive concentration of phenozan was on three orders more. The microdomains structure of liposomes membrane breaks down in the presence of investigated substances already at concentration of 10^{-6} M. ICHFAN with 16 carbon fatty acids tail forms the own microdomains in membrane when such concentration. In proteoliposomes of erythrocyte ghost the microdomains "are reinforced" by proteins. The changes of its structure are smaller than ones for lipids microdomains. But the microdomains amalgamation has been found. The soluble protein the serum albumin (BSA) in the presence of large concentrations of testable substances is turning and becomes greatly accessible to water introduction, in the presence of low concentrations, on the contrary, the protein structure appears to much was getting stronger the fatty acids tails of ICHFANS are adsorbed on protein and defended it from untwisting and water ingestion. The degree of protection is directly in proportion depends on tail length. The morphology of whole cell - erythrocytes also changes much in the presence of ICHFANS and insignificantly - phenozan. Functional studies brought to light to the bimodal influence of ICHFAN

on Ca^{2+} -dependent activating of K^+ releasing from erythrocytes and negligible - of phenoazan. The oppression of purine-dependent activating of intracellular Ca^{2+} -signaling in EAC cells has been found for everyone examined substances. Evidently, ICHFANs, anchored in the membrane, changed the lipid phase, that much influenced to the structure and the proteins functioning.

Literature: 1 *Nikiforov G.A., et al.*// Biomed Chemistry. (2005) 51: 413-423;

МОДЕЛИРОВАНИЕ МИГРАЦИИ ВОДИТЕЛЯ РИТМА В СИНОАТРИАЛЬНОМ УЗЛЕ ПРИ СТИМУЛЯЦИИ ВАГУСНОГО НЕРВА.

Алиев Р.Р.

ИТЭБ РАН, Пушино, Россия.

Проведено математическое моделирование ритмогенеза и распространения возбуждения в синоатриальном узле в норме и под действием ацетилхолина, выделяемого из парасимпатических нервных окончаний. Обнаружено, что в норме происходит спонтанное формирование одного или нескольких ведущих центров, синхронизирующих ритм синоатриального узла. Под действием ацетилхолина характер проведения существенно изменяется, что выражается в появлении временного функционального блока проведения и миграции ведущего центра (водителя ритма).

COMPUTER SIMULATIONS OF A SAN PACEMAKER MIGRATION AS AN EFFECT OF VAGAL STIMULATION.

Aliiev R.R.

ITEB RAN, Puschino, Russia

ВЕЙВЛЕТ-ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ДЛЯ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ В ФИЗИОЛОГИИ. WAVELET-ANALYSIS AND PROCESSING OF PHYSIOLOGICAL DATA

Р.Р. Алиев

ИТЭБ РАН, Пушино, Россия.

Традиционно, для анализа ритмической активности в физиологии, ритмов ЭЭГ, ЭКГ и других, применяется преобразование Фурье. Однако применение данного метода не всегда эффективно, главным образом, из-за существенной нестационарности сигналов. Использование современных методов анализа, вейвлет-преобразований, позволяет существенно расширить возможности обработки экспериментальных данных. На примере анализа тета-ритма ЭЭГ будет продемонстрирована эффективность вейвлет-преобразований для оценки когерентности и фазовых сдвигов колебаний в гиппокампе и медиальной септальной области.

ПРИМЕНЕНИЕ БИОГЕННОГО СОЕДИНЕНИЯ «СЕЛЕНЕС+» В ПЕРИОД АДАПТАЦИИ СТУДЕНТОК К УЧЕБНЫМ НАГРУЗКАМ В ВУЗЕ

Алтынова Н.В., Панихина А.В., Кузьмина Н.А.*

Чебоксарский политехнический институт (филиал) ГОУ ВПО «Московский государственный открытый университет», г. Чебоксары, Россия, naltynova_777@mail.ru

В многочисленных физиолого-гигиенических исследованиях состояния здоровья студенческой молодежи отмечается ухудшение функционального состояния организма в процессе адаптации к учебной деятельности в вузах, что связано с интенсивной умственной деятельностью, нарушением режима отдыха и труда, гиподинамией, стрессовыми ситуациями. В связи с этим применение иммунокорректирующих препаратов, особенно на начальных этапах обучения в вузе, является актуальной проблемой современной физиологии, направленной на сохранение и укрепление здоровья учащихся.

Проведены две серии экспериментов в течение 1-4 учебных семестров с участием 30 студенток 1-2 курсов, которым за 1 месяц до начала экзаменационных сессий (декабрь, май) назначали плацебо (II группа) и «Селенес+» (III группа) согласно рекомендациям Минздравсоцразвития РФ перорально по 1 драже ежедневно. Ровесницы I группы плацебо и «Селенес+» не принимали (контроль). В обеих сериях экспериментов у студенток сравниваемых групп оценивали показатели антропометрии, биохимической картины крови и сердечно-сосудистой системы (ССС) с применением современных методов исследований.

Экспериментально доказано, что студентки III группы, принимавшие «Селенес+», превосходили контрольных ровесниц к концу IV учебного семестра по росту, массе тела, индексу Кетле на 0,5-4,9% ($P > 0,05$), концентрации Se, активности антиоксидантной системы на 12,9-75,2% ($P < 0,01-0,001$), активности перекисного окисления липидов в сыворотке крови, наоборот, уступали на 19,3% ($P < 0,05$).

Выявлено, что студентки 1 и 2 курсов в условиях назначения испытуемого селеносодержащего биопрепарата в течение как теоретического обучения, так и экзаменационных сессий находились в состоянии менее выраженного напряжения сердечно-сосудистой системы, что обусловлено оптимизацией соотношения реакций свободно-радикального окисления и антиоксидантной системы организма.

Средние значения по исследованным параметрам антропометрии, биохимической картины крови, гемодинамической и сердечно-сосудистой систем между студентками I (контроль) и III («Селенес+») групп имели их ровесницы II («Плацебо») группы.

Таким образом, в ходе исследований была научно обоснована эффективность коррекции роста, развития, биохимического профиля крови, становления и развития сердечно-сосудистой системы у студенток младших курсов биогенным соединением «Селенес+».

* - ГОУ ВПО «Чувашский государственный педагогический университет им. И.Я. Яковлева»

APPLICATION OF BIOGENIC COMPOUNDS «SELENES+» IN A PERIOD OF ADAPTATION OF FEMALE STUDENTS TO THE TEACHING LOAD AT THE UNIVERSITY

Altynova N.V., Panihina A.V., Kuzmina N.A.*

Cheboksary Polytechnic Institute (branch) SOU HVE Moscow State Open University, Cheboksary, Russia,
naltynova_777@mail.ru

The numerous physiological and hygienic studies of health state of students noted the deterioration of the functional state of the organism in the process of adaptation to learning activities in universities, because of the intense mental activity, a violation of the regime of rest and work, hypodynamia, stressful situations. In connection with this, the application of immunocorrective drugs, especially in the early stages of learning in a high school, is an actual problem of modern physiology, aimed at preserving and promoting the students' health.

Two series of experiments were held within 1-4 semesters with the participation of 30 students of the 1-2 courses, who up to 1 month before the examination sessions (December, May) received placebo (II group) and «Selenes+» (III group) orally for one drop daily as recommended by Ministry of public health and social development of the Russian Federation. Contemporaries of the I group did not take placebo and «Selenes+» (control). In both series of the experiments of the compared groups of students were assessed indices of anthropometry, biochemical picture of blood and cardiovascular system (CVS), using modern research methods.

Experimentally proved that the students of group III, who took «Selenes+», surpassed the contemporaries under the control by the end of the IV semester on growth, body weight, Quetelet index on 0,5-4,9% ($P>0,05$), the concentrations of Se, activity of the antioxidant system in 12,9-75,2% ($P<0,01-0,001$), lipid peroxidation in blood serum, on the contrary, were inferior to 19,3% ($P<0,05$).

It was revealed that the students of the 1 and 2 courses in the appointment of the subject selenium in a biological product for both theoretical training and examination sessions were at least condition of intense cardiovascular system, which was due to optimization of the ratio of the reactions of free radical oxidation and antioxidant system.

The peers of the II («placebo») group had the average values of researched parameters of anthropometry, biochemical picture of blood, the hemodynamic and cardiovascular systems among female students of the I (control) and III («Selenes+») group.

Thus, in the course of the research work was scientifically proved the effectiveness of the correction of growth, development, biochemical profile of blood formation and development of the cardiovascular system of the undergraduate students who had taken biogenic compounds «Selenes+».

* - GOU VPO «Chuvash State Pedagogical University named after I.J. Yakovlev»

НЕЙРОМЕДИАТОРНЫЕ РЕЦЕПТОРНЫЕ МЕХАНИЗМЫ В КОНТРОЛЕ ИММУННОГО ОТВЕТА ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОМ МОДЕЛИРОВАНИИ ПСИХОЭМОЦИОНАЛЬНОГО НАПРЯЖЕНИЯ

Альперина Е.Л., Жукова Е.Н., Юрьев Д.В., Идова Г.В.

Научно-исследовательский Институт физиологии СО РАМН, Новосибирск, Россия, lalperina@yahoo.com

Состояние психоэмоционального напряжения и некоторые формы психопатологий, при которых существенно меняется иммунный статус организма, сопровождаются изменением функционирования центральных нейромедиаторных систем. Важная роль нейромедиаторных систем мозга и их взаимодействия в контроле иммунного ответа показана с помощью различных экспериментальных подходов, в том числе в ситуациях, когда определенный нейрохимический паттерн является составляющей развития психоэмоционального напряжения. Так, при экспериментальном моделировании оппозитивных типов поведения в условиях хронического социального стресса установлено, что агрессия характеризуется повышением активности дофаминергической системы (DA) в ряде структур мозга и, как следствие, усилением иммунной функции, в то время как животные с субмиссивным и депрессивно-подобным поведением, у которых в большей степени активирована иммуноингибирующая серотонинергическая (5-HT) система, отличаются сниженной иммунологической реактивностью. Характер иммунного реагирования в условиях психоэмоционального напряжения зависит не только от нейрохимических сдвигов в структурах мозга, но и от функционального состояния медиаторных рецепторов (пресинаптических 5-HT_{1A}-рецепторов, постсинаптических 5-HT_{1A}- и 5-HT_{2A}-рецепторов, DA D₁- и D₂-рецепторов). Отсутствие эффектов активации пресинаптических и блокады постсинаптических 5-HT_{1A}-рецепторов на иммунный ответ при проявлении агрессии свидетельствует об изменении в этих условиях чувствительности данных рецепторов, которое не затрагивает рецепторы 5-HT_{2A}-типа, т. к. их блокада, так же как и у контрольных животных, вызывает иммуностимуляцию. Функциональная активность 5-HT_{1A}-рецепторов у животных, поведение которых имеет признаками депрессии (различная выраженность субмиссии у мышей линии C57BL/6J или генетически обусловленное депрессивно-подобное поведение мышей линии ASC), зависит от стадии и генеза данного психоэмоционального состояния. Независимо от стадии депрессивно-подобного состояния при активации постсинаптических 5-HT_{1A}-рецепторов у C57BL/6J мышей сохраняется характерная для них иммуносупрессия, в то время как у мышей линии ASC вместо подавления, происходит усиление иммунной функции. Иммуностимуляция отмечается также при активации пресинаптических 5-HT_{1A}-рецепторов у C57BL/6J мышей, но с менее продолжительным опытом социальных конфронтаций (10 дней). Полученные данные не только свидетельствуют о зависимости процесса иммуномодуляции от психоэмоционального состояния, функциональной активности нейромедиаторных систем и относящихся к ним отдельных типов рецепторов, но и открывают принципиально новые возможности для иммунокоррекции при различных психоэмоциональных расстройствах.

NEUROMEDIATOR RECEPTOR MECHANISMS IN THE IMMUNE RESPONSE CONTROL IN ANIMAL MODELS OF PSYCHOEMOTIONAL STRESS

Alperina E.L., Zhukova E.N., Yur'ev D.V., Idova G.V.

Research Institute of physiology SB RAMS, Novosibirsk, lalperina@yahoo.com

States of emotional stress and a number of psycho-pathologies known to be accompanied with significant changes in immune status of the organism are associated with alterations in central neurotransmitter system functioning. An important role of neuromediator systems and their interaction in the immune response control is shown by the help of different experimental approaches including situations when a particular neurochemical brain pattern is a component of psychoemotional stress development. It was found that aggression elaborated in an animal model of prolonged social stress is characterized by increased activity of the dopaminergic (DA) system in separate brain structures resulted in immunostimulation. At the same time submissive and depressive like behaviors which are related to an activation of immunoinhibitory serotonergic (5-HT) system produced immunosuppression. The immune response realization under psychoemotional stress is determined not only by neurochemical changes in the brain structures but also by functional state of mediator receptors (presynaptic 5-HT_{1A}-receptors, postsynaptic 5-HT_{1A}- и 5-HT_{2A}-receptors, DA D₁- и D₂-receptors). No changes in immune reactions in aggressive animals under activation of presynaptic and blockade of postsynaptic 5-HT_{1A}-receptors give evidence for the modification of their sensitivity that does not touch 5-HT_{2A}-receptors, since their blockade caused immunostimulation characteristic of the control. Functional activity of 5-HT_{1A}-receptors in mice with signs of depression (submission of different prolongation in mice of the C57BL/6J strain or depressive-like behavior in genetically-predisposed ASC mice) is dependent on the stage and genesis of this psychoemotional state that is known to be accompanied with decreased immunoreactivity. Activation of postsynaptic 5-HT_{1A}-receptors in C57BL/6J mice did not affect the immune response level at both stages of depressive-like state (10 or 20 defeats during daily social confrontations), while in ASC mice immune reactions under similar conditions were significantly enhanced. Immunostimulation was also found under activation of presynaptic 5-HT_{1A}-receptors in C57BL/6J mice with a less pronounced depressive-like state (10 days of social defeat stress). The data obtained give evidence for the close interconnection between the process of immunomodulation, functional activity of central neuromediator systems and related receptors and give possibility to find out new approaches to immunocorrection under different psychoemotional disorders.

РОЛЬ ХИМИЧЕСКИХ СИГНАЛОВ В РЕПРОДУКТИВНОЙ ИЗОЛЯЦИИ БЛИЗКОРОДСТВЕННЫХ ВИДОВ МЫШЕЙ

Амбарян А.В., Вознесенская А.Е., Котенкова Е.В., Вознесенская В.В.

Институт проблем экологии и эволюции им А.Н.Северцова РАН, Москва 119071, Ленинский проспект, 33,
email vvoznessenskaya@gmail.com

Группа видов *Mus musculus s.lato* включает близкородственные таксоны на разной стадии дивергенции: симпатрические виды *Mus musculus-M. spicilegus*; *M. domesticus-M. macedonicus*; *M. domesticus-M. spretus*; парапатрические виды, которые образуют гибриды в зонах контакта *M. musculus-M. domesticus-M. castaneus*; аллопатрические *M. spicilegus-M. macedonicus*; *M. spicilegus-M. spretus*. Таким образом группа видов *M. musculus* является прекрасной модельной группой для изучения микроэволюционных процессов. Мы использовали три основных подхода для исследования роли химических сигналов в репродуктивной изоляции близкородственных видов: поведенческий, гормональный и иммуногистохимический. Мы использовали две различных модификации теста на предпочтении запахов, а также тест на «привыкание» к запаху. Во всех трех тестах мыши близкородственных видов отличали запах своего вида от запаха чужого вида; и самцы, и самки исследовали достоверно дольше ($p < 0.01$) запах особи противоположного пола своего вида по сравнению с чужим видом. Самцы реагировали на экспозицию запаха рецептивной самки достоверным подъемом уровня тестостерона в плазме крови ($p < 0.01$). В то же время на запах рецептивной самки чужого вида не был зарегистрирован классический «тестостероновый ответ». Мы регистрировали иммунореактивность к белку Fos в основной обонятельной луковице (ООЛ), дополнительной обонятельной луковице (ДОЛ) и рецепторном эпителии вомероназального органа (ВНО) самцов в ответ на стимуляцию химическими сигналами рецептивной самки своего и чужого вида. У самцов *M. musculus* в ответ на стимуляцию хемосигналами рецептивной самки своего вида мы наблюдали иммунореактивность к белку Fos как в базальной (зона экспрессии V2Rs), так и в апикальной (зона экспрессии V1Rs) зоне рецепторного эпителия ВНО. В аналогичном эксперименте у самцов *M. spicilegus* мы наблюдали активацию только в апикальной зоне. У обоих видов самцов мы не регистрировали иммунореактивность к белку Fos в рецепторном эпителии ВНО в ответ на стимуляцию хемосигналами чужого вида. Таким образом, ольфакторная коммуникация у близкородственных видов играет критическую роль в репродуктивной изоляции.

Поддержано РФФИ 10-04-01599а

CHEMICAL SIGNALS MAY PLAY A CRITICAL ROLE IN REPRODUCTIVE ISOLATION OF CLOSELY RELATED MUS SPECIES

Ambaryan A.V., Voznessenskaia A.E., Kotenkova E.V., Voznessenskaya V.V.

A. N. Severtzov Institute of Ecology & Evolution, 33 Leninski prospect, Moscow, Russia,
vvoznessenskaya@gmail.com

The *Mus musculus s. lato* species group includes closely related taxa at different stages of divergence: sympatric species *Mus musculus-M. spicilegus*; *M. domesticus-M. macedonicus*; *M. domesticus-M. spretus*; parapatric taxa which hybridize in zones of contact *M. musculus-*

M. domesticus-M. castaneus; and allopatric species *M. spicilegus-M. macedonicus*; *M. spicilegus-M. spretus*. As a result the *M. musculus* species group has served as an excellent model group in studies of microevolution (Sage et al., 1993). To study the role of chemical cues in reproductive isolation of closely related *Mus* species we used three basic approaches: behavioral, hormonal and immunohistochemical. We used standard two and four preference tests as well as habituation-dishabituation tests. In all tests individuals of sympatric *M. musculus - M. spicilegus* and allopatric *M. macedonicus - M. spicilegus* discriminated con- and heterospecific odors. Both males and females investigated significantly ($p < 0.01$) longer opposite sex urine samples of conspecifics versus heterospecifics. Males responded to exposure of estrous female samples of conspecifics with

elevated plasma testosterone level ($p < 0.01$). However we did not observe plasma testosterone response in males when heterospecific female urine was used. In males of different species Fos-immunoreactivity was recorded in main olfactory bulb (MOB), accessory olfactory bulb (AOB) and in vomeronasal organ (VNO) epithelium in response to stimulation with urine samples from receptive con- and heterospecific females. In *M. musculus* in response to stimulation with conspecific receptive female urine we observed Fos-immunoreactivity in V1R and V2R zone. Using the very same design of experiments in *M. specilegus* we observed Fos-immunoreactivity in V1R zone only. There were no activated cells in VNO receptor epithelium in response to stimulation with receptive heterospecific female urine. Our data support the hypothesis that chemical cues play an important role in reproductive isolation of closely related *Mus* species.

Research supported by RFBR 10-04-01599a

ПОСЛЕДЕЙСТВИЕ ДВИЖЕНИЯ ИСТОЧНИКА ЗВУКА: ВЛИЯНИЕ СПЕКТРАЛЬНОЙ ОБЛАСТИ СИГНАЛА.

Андреева И.Г., Николаева А.В., Гвоздева А.П.

Институт эволюционной физиологии и биохимии им. И.М. Сеченова РАН, Санкт-Петербург, Россия,
ig-andreeva@mail.ru

Прослушивание движущегося источника звука вызывает изменение восприятия движения последующего звукового стимула. Изучение слухового последействия при движении звука по азимуту выявило частотную избирательность этого эффекта (Grantham, 1979, 1989). Наблюдали значительные различия величины эффекта от частоты звука и от совпадения или отличия спектрального состава первого (адаптирующего) и последующего (тестового) стимула. Низкочастотные тональные (Grantham, 1979) и полосовые шумовые стимулы (Dong et al., 2000) вызывали большее последействие движения, чем высокочастотные. При совпадении спектрального состава адаптирующего и тестового стимулов минимальный эффект получили в спектральной области 2-4 кГц (Dong et al., 2000), для которой оба бинауральных механизма локализации по азимуту работают плохо. При не совпадающем спектральном составе адаптирующего и тестового стимула слуховое последействие значительно уменьшалось по величине по сравнению со случаем совпадающих по спектру стимулов. Уменьшение эффекта было больше, когда адаптирующий стимул был более высокочастотным по сравнению с тестовым. Эти эффекты, по-видимому, связаны с нейрональными механизмами избирательной чувствительности к движению, в частности, с представлениями о том, что пространственно чувствительные нейроны (и потенциально чувствительные к движению) на уровне первичной слуховой коры показывают большую величину ответа на спектрально богатые стимулы (Clarey et al., 1992; Rauscheker et al., 1995; Wessinger et al., 2001). Известно, что локализация по радиальной координате основана преимущественно на моноауральных признаках, прежде всего на изменении амплитуды движущегося стимула (Coleman, 1968). Роль бинауральных признаков, которые отличаются для разных спектральных областей, в оценке удаленности источников звука не исследована. В связи с этим представляло интерес оценить величину слухового последействия радиального движения источника звука при различном спектральном составе адаптирующих и тестовых стимулов. В нашей работе была обнаружена частотная специфичность слухового последействия радиального движения. При адаптации в течение 5 с и различным спектральном составе адаптирующих и тестовых стимулов слуховое последействие не было выявлено. При одинаковом спектральном составе адаптирующего и тестового стимула, представляющих собой шумы в полосах 0.05 – 1 или 3 – 20 кГц, получили слуховое последействие движения, причем эффект для обеих спектральных областей был близок по величине. *Работа выполнена при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (грант № 09-04-00016-а).*

THE AUDITORY MOTION AFTEREFFECT: SPECIFICITY IN FREQUENCY DOMAINS.

Andreeva I.G., Nikolaeva A.V., Gvozdeva A.P.

I.M. Sechenov Institute of Evolutionary Physiology and Biochemistry, Russian Academy of Sciences, 194223, St. Petersburg, pr. M. Toreza, 44, ig-andreeva@mail.ru

Listening of the moving sound source changes the motion perception of followed sound source. The study of the auditory aftereffect in case of azimuth motion has revealed the specificity in frequency of the effect (Grantham, 1979, 1989). The essential differences of the effect magnitude in dependence of sound frequency and of spectrum similarity of first (adapting) and followed (test) stimuli have been observed. Low-frequency tonal (Grantham, 1979) and narrow-band noise stimuli (Dong et al., 2000) has caused motion aftereffect more intensive than high-frequency ones. In case of similar spectrum of adapting and test stimuli a minimal effect was carried out for spectral domain 2-4 kHz (Dong et al., 2000), for this domain both binaural mechanisms of azimuth localization acts not well. When the adapting and test stimuli were different in frequency, the magnitude of the motion aftereffect decreased essentially in comparison with the similar spectrum domain of stimuli. There was much more decreasing when adapting stimulus had more high-frequency than test one. These effects of the band-width appear consistent with the neural mechanisms of motion specificity, in particularity, with the ideas that units at spatially-sensitive (and potentially motion sensitive) stages beyond primary auditory cortex show a greater response to spectrally rich stimuli (Clarey et al., 1992; Rauscheker et al., 1995; Wessinger et al., 2001). It is well known that evaluation of

sound distance is based on monaural cues, first of all, on amplitude change of moving stimulus (Coleman, 1968). The role of binaural cues different for various spectral domains in localization of sound along radial coordinate had never been investigated. In this connection it was interesting to evaluate a magnitude of auditory aftereffect of radial motion for different spectral domains of adapting and test stimuli. In our work the frequency specificity of radial motion aftereffect has been shown. After adaptation during 5 s auditory aftereffect hasn't been revealed for adapting and test stimuli that have different spectral domains. For identical spectral domain of adapting and test stimuli that were noise wide-bands of 0.05–1 or 3–20 KHz, the aftereffects have been observed and its magnitudes have been similar. *The research was supported by RFBR (N 09-04-00016-a).*

ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ РОЛЬ ОКСИДА АЗОТА В ФОРМИРОВАНИИ ФОНОВОЙ И ВЫЗВАННОЙ АКТИВНОСТИ В ВЕСТИБУЛЯРНОЙ СИСТЕМЕ ЛЯГУШКИ

Андреанов Ю.Н., Рыжова И.В. и Тобиас Т.В.

Учреждение Российской академии наук Институт физиологии им. И.П.Павлова РАН,
Санкт-Петербург, Россия, andryu@infran.ru

Основным структурным элементом рецепторного эпителия вестибулярной системы являются волосковые клетки, обладающие способностью синтезировать и выделять нейромедиатор. Одним из потенциальных нейромодуляторов в этой системе является оксид азота (NO), функциональная роль которого как внутри- и внеклеточного сигнального мессенджера, привлекает внимание исследователей.

Целью работы явилось изучение роли NO в механизме синаптической передачи в периферическом звене вестибулярной системы лягушки. Использовалась регистрация множественной импульсной активности афферентных волокон, контактирующих с рецепторным эпителием полукружных каналов, и внешняя перфузия ингибитора NO-синтазы L-NAME (N-nitro-L-arginine methyl ester hydrochloride) и донора NO SNAP (S-nitroso-N-acetyl-DL-penicillamine).

Внешняя аппликация L-NAME (0,1 – 100 мкМ) в зависимости от концентрации вызывала снижение уровня фоновой активности афферентных нервных волокон. Аппликация SNAP (1 – 100 мкМ) приводила к двухфазному, позитивно-негативному изменению частоты импульсной активности. С целью исследования модулирующего действия NO на глутаматэргическую синаптическую передачу проводились эксперименты с совместным действием ингибитора NO-синтазы L-NAME (10 мкМ) и L-Глутамата (L-Глу) (0,2 мМ). В таких условиях ответ L-Глу не уменьшался, но в большинстве экспериментов превышал величину ответа на предъявление L-Глу в нормальном растворе. Ингибирующее влияние L-NAME на ответы, вызванные L-Глу, наблюдалось в гипермагниевом растворе, в условиях изолированной активации постсинаптической мембраны.

Представленные данные о физиологических эффектах ингибитора NO-синтазы и донора NO в периферических структурах вестибулярного аппарата позволяют предполагать, что NO может участвовать в формировании афферентного разряда в волосковых рецепторах. Такие свойства NO делают его одним из возможных кандидатов в нейромодуляторы афферентной синаптической передачи в рецепторных органах вестибулярной системы и позволяют предполагать роль NO в адаптивных изменениях вестибулярного анализатора в норме и патологии.

Работа поддержана грантом № 10-04-00242-а Российского фонда фундаментальных исследований.

FUNCTIONAL ROLE OF NITRIC OXIDE IN THE FORMATION OF RESTING AND EVOKED ACTIVITY IN THE VESTIBULAR SYSTEM OF THE FROG

Andrianov Y.N., Ryzhova I.V. and Tobias T.V.

Pavlov Institute of of Physiology, the Russian Academy of Sciences, St. Petersburg, Russia, andryu@infran.ru

The sensory epithelia of vestibular organs contain mechanosensitive hair cells that are able to synthesize and release a chemical neurotransmitter. One potential neuromodulator in this system is nitric oxide (NO), the functional role of which as an intercellular and as an intracellular signaling messenger, attracts attention of researchers. The aim of this work was to study a role of NO in the mechanism of synaptic transmission in the peripheral vestibular system of the frog.

We used multiunit recording of action potentials from the whole vestibular nerve innervating the receptor epithelium of the semicircular canals, and external perfusion of an inhibitor of NO synthase N-nitro-L-arginine methyl ester hydrochloride (L-NAME) and donor NO S-nitroso-N-acetyl-DL-penicillamine (SNAP). External application of L-NAME (0.1 - 100 μM) caused a concentration - dependent decrease of background activity of afferent nerve fibers. Application of SNAP (1 - 100 μM) resulted in a positive-negative change in the frequency of impulse activity. To study the modulating effect of NO on glutamatergic synaptic transmission experiments were conducted with a combined action of NO synthase inhibitor L-NAME (10 μM) and L-glutamate (L-Glu) (0.2 mM). In such conditions the responses to L-Glu did not decrease but in most of the experiments were higher the responses to L-Glu in the normal solution. The inhibitory effects of L-NAME on the responses caused by L-Glu were maintained in a high-Mg²⁺-low Ca²⁺ solution under the isolated activation of postsynaptic membrane.

The data on the physiological effects of inhibitor of NO synthase L-NAME and NO donor SNAP in the peripheral vestibular structures suggest that NO may participate in the control of the afferent discharge and modulate the effects of neurotransmitter L-Glu. These properties make NO one of the possible candidates for neuromodulators of the afferent synaptic transmission in the receptor organs of the vestibular system and suggest a role of NO in adaptive changes of the vestibular apparatus under normal and pathological conditions.

This work was supported by grant number 10-04-00242-a of the Russian Foundation for Basic Research.

ПЕПТИДЕРГИЧЕСКАЯ МОДУЛЯЦИЯ СИНАПТИЧЕСКОЙ ПЕРЕДАЧИ В ВЕСТИБУЛЯРНОМ ЭПИТЕЛИИ ЛЯГУШКИ.

Андрианов Ю.Н., Рыжова И.В., Ноздрачев А.Д. и Тобиас Т.В.

Учреждение Российской академии наук Институт физиологии им. И.П.Павлова РАН,
Санкт-Петербург, Россия, ireneryzhova@mail.ru

Вестибулярная система играет ведущую роль в поддержании баланса, позы и мышечного тонуса. Периферический отдел вестибулярного анализатора представлен вестибулярными органами, содержащими вестибулярный эпителий с волосковыми клетками, синаптически контактирующими с афферентными и эфферентными нервными волокнами. Целью нашей работы было изучение влияния антибактериальных и опиоидных пептидов на синаптическую передачу в вестибулярном эпителии лягушки.

В опытах *in vitro* на изолированном вестибулярном аппарате лягушки с использованием методики внешней перфузии и регистрации суммарной активности афферентных нервных волокон исследовали изменение синаптической передачи в вестибулярных органах при аппликации антимикробного пептида дефенсина человека (HNP-1), опиоидного пептида лей-энкефалина (ЛЭ), его синтетического аналога даларгина (ДАЛ), неспецифического антагониста опиатных рецепторов налоксона (НАЛ) и специфических лигандов μ - и κ -опиатных рецепторов.

ЛЭ (0,001 – 10 нМ), ДАЛ (0,05 – 10 нМ), агонист μ -опиатных рецепторов DAGO (0,05 – 100 мкМ) и агонист κ -опиатных рецепторов U-50448H (0,001 – 1 мкМ) в зависимости от концентрации подавляли частоту фоновой афферентной активности. ЛЭ (0,001 – 10 нМ) и ДАЛ (0,05 – 10 нМ) статистически достоверно уменьшали амплитуду ответов на аппликацию L-глутамата, АМПА и каината, но не НМДА и ацетилхолина. Налоксон (1 – 100 мкМ) и антагонист κ -опиатных рецепторов nor-Binaltophimine (0,1 – 1 мкМ) увеличивали частоту активности афферентных волокон, антагонисты μ -опиатных рецепторов СТАП (0,01 – 1000 нМ) оказывал двухфазное действие на уровень фоновой активности. Антимикробный пептид HNP-1 (0,0001 – 1 нМ) в зависимости от концентрации угнетал частоту фоновой активности афферентных волокон и понижал амплитуду ответов, вызываемых аппликацией L-глутамата и его агонистов АМПА (1 мкМ), НМДА (10 мкМ), каината (1 мкМ) и АЦПД (10 мкМ). HNP-1 (1 нМ) в условиях блока пресинаптической мембраны ингибировал уровень активности афферентных волокон, вызванный аппликацией L-глутамата (1 мМ). Ингибирующий эффект HNP-1 нивелировался последующей аппликацией антагонистов опиатных рецепторов налоксона и СТАП, что предполагает постсинаптическую локализацию опиатных рецепторов и конкурентное взаимодействие HNP-1, НАЛ и μ -лигандов на постсинаптической мембране.

Полученные данные позволяют сделать вывод о том, что афферентная синаптическая передача в вестибулярном эпителии лягушки может модулироваться опиоидной и иммунной системами посредством μ - и κ - подтипов опиатных рецепторов.

PEPTIDERGIC MODULATION OF SYNAPTIC TRANSMISSION IN THE VESTIBULAR EPITHELIUM OF THE FROG

Andrianov Y.N., Ryzhova I.V., Nozdrachev A.D. and Tobias T.V.

Pavlov Institute of of Physiology, the Russian Academy of Sciences, St. Petersburg, Russia, ireneryzhova@mail.ru

Vestibular system plays a key role in maintaining balance, posture and muscle tonus. A peripheral part of the vestibular analyzer is represented by vestibular organs, containing the vestibular epithelium with hair cells that make synaptic contacts with the afferent and efferent nerve fibers. The aim of our work was to study the effect of antibacterial and opioid peptides on synaptic transmission in the vestibular epithelium of the frog.

Vestibular receptors of the frog, *Rana temporaria*, were examined for the effect of bath-applied antimicrobial peptide human defensin (HNP-1), opioid peptide leu-enkephalin (LE), its synthetic analogue dalargin (DAL), non-specific opiate antagonist naloxone (NAL) and the specific ligands of μ - and κ -opiate receptors. Multiunit afferent activity of the whole vestibular nerve was recorded in an *in vitro* preparation.

Application of LE (0,001 – 10 нМ), DAL (0,05 – 10 нМ), μ -agonist of opiate receptors DAGO (0,05 – 100 μ M) and κ -agonist of opiate receptors U-50448H (0,001 – 1 мМ) produced a concentration-dependent suppression in frequency of background afferent activity. LE (0,001 – 10 нМ) and DAL (0,05 – 10 нМ) significantly reduced the amplitude of the responses to addition of L-glutamate, AMPA and kainate but not NMDA and acetylcholine. NAL (1 – 100 μ M) and the κ -antagonist of opioid receptors nor-Binaltophimine (0,1 – 1 мМ) increased the frequency of the activity of afferent fibers. The specific antagonist of μ -opiate receptors STAP (0,01 – 1000 нМ) exerted a biphasic effect on the level of background activity. Antimicrobial peptide HNP-1 (0,0001 – 1 нМ) depending on the concentration inhibited the frequency of background activity of afferent fibers and decreased the amplitude of responses caused by application of L-glutamate and its agonists AMPA (1 μ M), NMDA (10 μ M), kainate (1 μ M) and ACPD (10 μ M). The inhibitory effect of HNP-1 was diminished by subsequent application of opiate receptor antagonist NAL and STAP. HNP-1 (1 нМ) considerably inhibited the L-glutamate / high Mg^{2+} -induced increase in frequency. It suggests a postsynaptic localization of opiate receptors and competitive interaction of defensin with NAL and the μ -opioid ligands on the postsynaptic membrane.

The data obtained suggest that the afferent synaptic transmission in the vestibular epithelium of the frog can be modulated by opioid and immune systems by μ - and κ -opiate receptor subtypes.

СХОДСТВО РЕАЛЬНЫХ И МЫСЛЕННО ИМИТИРОВАННЫХ ДВИЖЕНИЙ, ПОЛУЧЕННОЕ ПРИ АНАЛИЗЕ ЭЭГ

Антифеев И.Е. Гальперина Е.И.

Учреждение Российской академии наук Институт эволюционной физиологии и биохимии имени И.М. Сеченова РАН, Санкт-Петербург, Россия, antifeevie@bk.ru

Выявление сходства пространственной организации биоэлектрической активности мозга человека при выполнении реальных движений и их мысленной имитации может оказаться актуальным для решения проблемы управления протезами конечностей с использованием сигналов мозга. Зарегистрировано 15 взрослых испытуемых (средний возраст 20 лет). Испытуемые выполняли следующие двигательные нагрузки: сгибание с последующим нажатием на кнопку указательного, большого пальца руки и хватательное движение кисти. Каждое действие повторялось с частотой 1 Гц в течение 2 минут, нагрузка выполнялась с точной синхронизацией действий испытуемого с помощью метронома, отдельно правой и левой рукой сначала реально, а затем мысленно. Для объективного контроля наличия или отсутствия микродвижений пальцев в ситуации выполнения мысленного движения, использовали электроды, которые располагались на дистальной трети предплечья над общим сгибателем пальцев, а также в области сгибателя большого пальца. ЭЭГ регистрировали от 21 монополярного отведения по специально разработанной схеме постановки электродов. 16 из 21 располагались по международной схеме 10-20, 5 дополнительных были расположены над моторной и префронтальной зонами коры: по два в каждом полушарии и один по сагитальной линии. Регистрация производилась непрерывно как в фоне (спокойное бодрствование с закрытыми глазами), так и при выполнении тестовых нагрузок. С помощью корреляционного и кластерного анализа ЭЭГ проводили сравнение пространственно-временных отношений биопотенциалов мозга при реальных движениях и их мысленной имитации. Как при реальном, так и при мысленном выполнении каждой из нагрузок было обнаружено усиление взаимодействий моторных зон коры с многими отделами обоих полушарий, особенно с отделами контралатерального по отношению к выполняемому действию полушария. Было обнаружено определенное сходство паттернов, характерных для пространственной организации биоэлектрической активности мозга при реальных и мысленных действиях в периоды выполнения нагрузок каждого типа. Помимо общего сходства наблюдались и специфические для каждой из нагрузок изменения дистантных связей ЭЭГ. По сравнению с реальной двигательной активностью в условиях имитации движений более выраженные изменения дистантных связей ЭЭГ происходили в передних и височных отделах коры правого полушария. Таким образом, полученные результаты свидетельствуют об усилении корреляции биоэлектрической активности моторных зон с активностью других отделов коры обоих полушарий, что наблюдается как при реальном действии, так и при его мысленной имитации. Наши результаты в определенной мере согласуются с полученными ранее выводами о сходстве нейронной активности моторных областей коры у испытуемого в моменты реального исполнения действия и пассивного наблюдения за исполнением данного действия другим человеком. Эти исследования проводились в рамках формирующейся парадигмы существования зеркальных систем мозга.

SPATIO-TEMPORAL BRAIN BIOPOTENTIALS RELATIONS COMPARISON DURING REAL FINGERS MOVEMENT AND THEIR MENTAL SIMULATION

Antifeev I.E., Galperina E.I.

Sechenov Institute of Evolutionary Physiology and Biochemistry RAS Saint-Petersburg, Russia, antifeevie@bk.ru

In the frame of the problem of upper prosthetic limbs manipulations this study was devoted to the investigations of similarities of the bioelectrical activity spatial organization of the human brain during performing the real movements and their mental simulation. Statistical cortex biopotentials interplay allows to reveal the interrelations of different cortical zones, not only to describe the activity of certain (more often - motor) areas. In this study 15 adult right-handed subjects was registered (mean age 20 years), who performed the following motor tasks: flexion, followed by pressing the button on with the index, thumb and grasping movement. All tasks fulfilled with right and left hand separately. After the real movements, subjects fulfilled these tasks mentally. During the experiment EEG was recorded: at rest condition and during all tasks performance. Using correlation analysis it was revealed that many cortex areas, especially central and temporal, increased their statistical interaction with different brain zones (compared to rest condition) during all tested movements performance. Both in real and mental performance it was found the increase of motor cortical areas interactions with many parts of both hemispheres, especially with contralateral to action side. It was found a certain similarity of patterns characteristic of the spatial organization of bioelectrical brain activity during actual and mental activity through all the tasks fulfillment. The obvious activation lateralization was observed during real and mental movements, but left hemisphere was activated also during left hand work. More pronounced changes in the distant EEG relations of the anterior temporal cortex and the right hemisphere with other cortex zones were revealed during the movements simulating in comparison to real physical activity. In each subject the high similarity of real and mental activity brain patterns was shown, although individual differences in brain activity during the same movement fulfillment can occur. These results consist with mirror systems studies. EEG relation changes appurtenant to flexion movements exceeded respective changes appurtenant to grasping in all subjects.

ВЛИЯНИЕ СОЛЕВОЙ НАГРУЗКИ НА УРОВЕНЬ СИНТЕЗА МРНК БЕЛКОВ NAR-22 И GAP-43 В ГОЛОВНОМ МОЗГЕ КРЫС СО СПОНТАННОЙ ГИПЕРТЕНЗИЕЙ

^{1,2} Антонова О.С., ¹ Корнева Н.А., ² Петрова Е.И., ² Ключева Н.З.

¹Институт аналитического приборостроения РАН, ²Институт физиологии им. И.П. Павлова РАН, Санкт-Петербург, Россия, salomeya@yandex.ru

У крыс со спонтанной гипертензией нарушения функционирования ренин-ангиотензиновой системы регуляции уровня артериального давления сочетаются с генетически детерминированными нарушениями

обмена кальция в клетке, поэтому у них повышение сосудистого тонуса сопровождается, в соответствии с нашими данными, изменениями экспрессии в нейронах таких важных белков, как NAP-22 и GAP-43. При изучении спонтанной гипертензии часто используется метод солевой нагрузки, которая в таких условиях вызывает дальнейшее повышение артериального давления и ухудшение перфузии тканей головного мозга. При сочетании этих факторов возможно разделить проявления эффектов, обусловленных генетически детерминированными изменениями в процессе синтеза белков в нейронах и собственно неблагоприятным влиянием избыточной солевой нагрузки. Проведены исследования на крысах линий SHR, потреблявших в качестве питья 1,5% раствор NaCl. В качестве контроля использовали нормотензивных крыс линии WKY. У всех животных сравнивались уровни синтеза мРНК белков NAP-22 и GAP-43 в теменной коре, гиппокампе, мозжечке и обонятельных луковицах. Исследования проводились после десятидневного периода повышенного потребления соли. Нами было показано, что у крыс SHR в ответ на хроническую солевую нагрузку происходит значительное повышение уровня синтеза мРНК NAP-22 в мозжечке и мРНК GAP-43 в гиппокампе. Белки NAP-22 и GAP-43 являются частью мембранных рафтов и предполагается, что их функции в клетке во многом схожи. Известно, что уровень GAP-43 в большинстве нейронов снижается практически до нуля к тому моменту, когда их формирование заканчивается, но он может начать синтезироваться в большом количестве при регенерации нервных клеток. Наши результаты показывают, что нарушения в системе регуляции артериального давления, которые существуют при низкорениновой форме артериальной гипертензии крыс SHR и в данном случае усугубляются солевой нагрузкой, могут вызывать в различных отделах головного мозга дополнительные патологические изменения. Мы показали компенсаторное увеличение экспрессии изучаемых белков в гиппокампе и мозжечке крыс SHR в условиях избыточного потребления NaCl. По-видимому, поскольку у нормотензивных крыс такие изменения отсутствовали, повреждения нейронов в этих структурах могут вызываться ухудшением перфузии тканей головного мозга при артериальной гипертензии, усугубленной солевой нагрузкой.

SALT LOADING ALTERS NAP-22 AND GAP-43 EXPRESSION IN SPONTANEOUSLY HYPERTENSIVE RAT BRAIN

^{1,2}O.S.Antonova, ¹N.A.Korneva, ²E.I.Petrova, ²N.Z.Klueva

¹Institute for Analytical Instrumentation of RAS, ²Pavlov Institute of Physiology of RAS, Saint-Petersburg, Russia, salomeya@yandex.ru

The spontaneously hypertensive rats (SHRs), the best experimental model for naturally occurring hypertension, show alterations in cellular Ca²⁺ homeostasis that results in elevated blood pressure and in changes of NAP-22 and GAP-43 expression. SHRs also demonstrate that salt loading precipitates the common structural and functional cardiac and renal changes associated with long-standing hypertension. SHRs were treated with 1,5% NaCl in drinking water for ten days. After treatment the levels of NAP-22 and GAP-43 mRNA expression in parietal cortex, hippocampus, cerebellum and olfactory bulb were determined and compared with those of normotensive Wistar-Kyoto rats (WKY). It was showed that salt loading increases NAP-22 mRNA expression in cerebellum and GAP-43 mRNA expression in hippocampus. NAP-22 and GAP-43 are known as a part of membrane rafts and they are considered to have similar functions. It is known that GAP-43 in adult brain is nearly absent but after brain trauma GAP-43 level is dramatically increased.

SHRs are a model of renal microvasculopathy, but in their hypertension is in part salt sensitive. Salt loading could results in extra neuronal injuries. We suppose that the increase of NAP-22 and GAP-43 mRNA expression observed in cerebellum and hippocampus is a part of compensatory mechanisms. We conclude that the abnormal cerebral perfusion pressure which is provoked by salt-loading is resulting in observed neuronal injuries and that hippocampus and cerebellum are the most injured targets in salt-loaded spontaneously hypertensive rats.

ИНТЕРНЕТ-ЗАВИСИМОСТЬ И ЕЕ ВЗАИМОСВЯЗЬ С ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ АСИММЕТРИЕЙ МОЗГА, ПОВЕДЕНЧЕСКИМИ И ЭМОЦИОНАЛЬНЫМИ РЕАКЦИЯМИ ЛИЧНОСТИ

**Антропова Л.К., *Андронникова О.О., **Козлова Л.А.

*Новосибирский гуманитарный институт, Новосибирск, Russia

**Новосибирский медицинский государственный университет, Новосибирск, Russia, Doc.alk@mail.ru

Наряду с огромной помощью человечеству Интернет стал средством ухода от реальности.

Цель исследования – выявить и определить взаимосвязи между Интернет-зависимостью (ИЗ), межполушарной асимметрией (ФМА) и спецификой поведенческих и эмоциональных реакций у студентов.

Обследовано 92 студента 18–30 лет (34 – мужчины, 58 – женщины) вузов гуманитарного, естественнонаучного и технических направлений, имеющих синдром Интернет-зависимости или находящихся в группе риска. Используются методики: тест Интернет-зависимости (С.А. Кулаков), склонность к отклоняющемуся поведению (А.Н. Орел), уровни субъективного ощущения одиночества (Д. Рассел, М. Фергюсон) и эмоционального интеллекта (Н. Холл), профиль сенсомоторной асимметрии (М. Аннет), тип ФМА («Типология 2», Е.С. Жариков, А.Б. Золотов). Выявлено преобладание амбидекстров в группе риска Интернет-зависимости ($p < 0.05$). Обнаружены различия в значимых взаимосвязях между Интернет-зависимостью и способами аддиктивной реализации ($p < 0.05$).

Выделены три типа испытуемых с амбидекстрией и склонностью к Интернет-зависимости. Первая группа использует Интернет как способ снижения аддиктивного и самоповреждающего поведения. Вторая группа использует Интернет как способ замещения агрессивного поведения. Третья группа испытуемых выбирает агрессивные игры и может повышать уровень агрессивного поведения после Интернет-игры. Таким образом, для ряда испытуемых Интернет аддикция является способом снижения ярко выраженных тенденций к делинквентному поведению. Для группы с правополушарной специализацией различные параметры аддиктивной реализации проявляются с ярко выраженным стремлением к нарушению социальных норм и правил. Для женщин этой группы достоверно неприятие своей женской социальной роли ($p < 0,05$), реализуемое через делинквентное поведение. Полученные результаты являются основой

для организации профилактической работы среди подростков и молодежи в центрах психолого-педагогической и медико-социальной помощи молодежи и подросткам.

INTERNET ADDICTION DISORDER AND ITS RELATIONSHIP WITH FUNCTIONAL BRAIN ASYMMETRY, BEHAVIORAL AND EMOTIONAL REACTIONS OF PERSONALITY

****Antropova L.K., *Andronnikova O.O., **Kozlova L.A.**

*Novosibirsk Humanitarian Institute, Novosibirsk, Russia

**Novosibirsk State Medical University, Novosibirsk, Russia, doc.alk@mail.ru

The Internet has become a means of escaping from reality despite the fact that it is a great help to humanity.

The purpose of the study – to identify and define the relationship between Internet Addiction Disorder (IAD), interhemispheric asymmetry (FIA) and the specificity of behavioral and emotional reactions in students. A total of 92 students aged 18-30 (39 – men, 63 – women) university humanities, science and technical fields with syndrome of the Internet addiction disorder or at-risk. Used methods: Internet Addiction Test (S.A. Kulakov), the tendency to deviant behavior (A.N. Eagle), the levels of subjective feelings of loneliness (D. Russell, M. Ferguson) and emotional intelligence (N. Hall), the profile sensorimotor asymmetry (M. Annette), type of PMA ("Typology 2" E.S. Djarikov, A.B. Zolotov).

Revealed that more ambidexterity is at risk of Internet addiction disorder ($p < 0.05$). There is a difference in relationship between Internet addiction disorder and the addictive ways to implement ($p < 0.05$).

In the third group of participants choose the aggressive play that can raise the level of aggressive behavior after the online game. Three types of participants with ambidexterity and Internet addiction disorder are revealed. The first group uses the Internet as a way to reduce the addictive and self-injurious behavior. The second group uses the Internet as a way to replace aggressive behavior. The third group of subjects choose aggressive game, and can raise the level of aggressive behavior after the online game. Thus, for a number of subjects Internet addiction disorder is a way to reduce the tendency towards delinquent behavior.

For the group with right-brain specialization of different types of addictive behaviors are accompanied by a pronounced tendency to violate social norms and rules. Women in this group have their rejection of female social roles ($p < 0,05$), and have been implemented through delinquent behavior.

The results are a basis for organizing prevention activities among adolescents and young adults. Used in the centers of psycho-pedagogical and medico-social assistance to youth and adolescents.

РОЛЬ СЕРОТОНИНЕРГИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ МОЗГА В ПРОЦЕССАХ ФОРМИРОВАНИЯ АКУСТИЧЕСКОГО СТРЕССА.

Араджян Г.М., Саркисян Р.Ш., Мушегян Г.Х.

Армянский Государственный Педагогический Университет им. Х. Абовяна. Ереван, Армения

arajyang@yahoo.com, arajyan-gohar@rambler.ru

Акустический стресс, особенно при интенсивном звуковом воздействии, приводит к нарушению функций центральной нервной системы и морфологическим деструктивным процессам в различных органах.

В эмоциональных реакциях организма особое значение имеет гипоталамо-лимбическо-ретикулярный комплекс.

В частности, в этих процессах важную роль играют ядра амигдаларного комплекса. Известно, что миндалина получает многочисленные серотонинергические окончания из ядер шва среднего мозга. Серотонинергическая система мозга, оказывая влияние на различные соматосенсорные, моторные и вегетативные функции мозга, играет важную нейротрансмиттерную и нейромодуляторную роль в нисходящих и восходящих нейронных системах. Естественным показателем тех изменений, которые формируются в центральной нервной системе в ответ на стрессорное воздействие, является фоновая импульсная активность (ФИА) нейронов различных структур мозга. Поэтому в представленном исследовании было проведено детальное исследование особенностей изменения ФИА нейронов латерального ядра миндалины (ЛЯМ) крыс после введения флуоксетина - блокатора обратного захвата серотонина пресинаптическими окончаниями серотонинергических нейронов и после формирования акустического стресса (тон 4 кГц, с интенсивностью 100 дБ и длительностью 2.5 часа). Исследован также характер изменения показателей ФИА ЛЯМ после акустического стресса на фоне инъекции флуоксетина.

В норме средняя частота нейронов ЛЯМ составляет 4.5 Гц. Введение флуоксетина приводит к возрастанию средней частоты их разрядов до 8.8 Гц, наблюдается значительное изменение в динамике следования межимпульсных интервалов нейронов ЛЯМ. После акустического воздействия частота разрядов нейронов ЛЯМ не меняется, однако формируются достоверные изменения, как в характере регулярности нейрональной активности, так и в динамике их разрядов, существенно меняется распределение по модальности гистограмм межимпульсных интервалов. Вместе с тем оказалось, что после инъекции флуоксетина в ЛЯМ формируется ФИА нейронов, на характер которой акустическое воздействие уже не оказывает никакого влияния.

Полученные данные указывают на важную роль серотонинергической системы в механизмах формирования активности нейронов ЛЯМ и указывают на возможную протекторную роль флуоксетина при акустическом стрессорном воздействии на организм крыс.

ROLE OF THE SEROTONERGIC SYSTEM OF BRAIN IN THE FORMATION PROCESS OF ACOUSTIC STRESS

Arajan G.M., Sargsyan R.Sh., Musheghyan G.Kh.

Armenian State Pedagogical University after Kh. Abovyan. Yerevan, Armenia,

arajyang@yahoo.com, arajyan-gohar@rambler.ru

The acoustic stress, especially at intensive sound influence, leads to functional decline of the central nervous system and morphological destructive processes in various organs. Hypothalamo-limbic-reticular complex plays an important role in the emotional reactions. It is well known that amygdala receives numerous serotonergic projections from raphe nucleus of middle brain. Serotonergic system of a brain, influences various somatosensorial, motor and vegetative functions and plays important neuromodulatory role in the nervous system. The background impulse activity (BIA) of neurons in various structures of a brain represents natural signs of those changes which are generated in the central nervous system in response to stress. Therefore in the present study a detailed investigation of neuronal BIA in the lateral nuclei of the amygdala (LAN) has been performed in rats subjected to acoustic stress (tone 4 kHz, with intensity 100 dB and duration 2.5 hours) with the administration of serotonin reuptake inhibitor fluoxetine. Character of change of indicators BIA of LAN after acoustic stress against an injection fluoxetine is investigated also.

In control rats the average frequency of the LAN neurons was 4.5 Hz. The administration of fluoxetine resulted in an increase of average frequency to 8.8 Hz, and considerable change in dynamics of following pulse separation of neurons. Though after acoustic stress the firing frequency does not change, the authentic changes in character of a regularity neuronal activity, dynamics of their categories, modality distribution of interpulse intervals became evident. At the same time it has appeared that after injection of fluoxetine into the LAN the characteristic pattern of BIA formed in response to acoustic stress does not render any influence.

The obtained data specifies the important role of serotonergic systems in the formation of activity in LAN neurons and possible protective role of fluoxetine during the acoustic stress induced changes in rats.

ФОРМИРОВАНИЕ КИНЕМАТИЧЕСКОЙ ПРОГРАММЫ ХОДЬБЫ ЧЕЛОВЕКА

Е.Н. Артемьева

Учреждение Российской академии наук Институт машиноведения им. А.А.Благонравова РАН, Москва,
Россия, artemieva@mtu-net.ru

Обучение ходьбе по мере роста ребенка связано с изменением ряда динамических и кинематических характеристик локомоторной программы, что широко отражено в литературе.

Однако встает вопрос в какой степени эти изменения отражают изменения принципов управления локомоцией. В данной работе изучаются свойства управляющей системы, обеспечивающей кинематические закономерности движения дистальной точки конечности (стопы) при ходьбе. Методом универсального математического описания кинематики ходьбы как пространственно-временной программы с определенными функциональными связями кинематических переменных (синергии, формируемые системой управления), показано, что различные кинематические режимы стационарной ходьбы (нормальный - без фиксации параметров, изометрический - фиксирована длина шага L , изоритмический - фиксирована длительность цикла шага T) описываются идентичным линейным соотношением $U(V)$, принятым как общий кинематический инвариант ходьбы (U -скорость перемещения ноги относительно тела, V -скорость движения тела относительно грунта). Также был выделен частный инвариант, форма которого различалась в зависимости от режима [1]. В данной работе представлен материал сравнительного анализа возрастной трансформации кинематики ходьбы человека от 8 мес. до 50 лет, показавший идентичность форм общего инварианта у детей и взрослых, что отражает неизменность принципов управления. Наличие параметрических отличий трактуется как адаптивный контроль. Наряду с этим анализ выявил отличие частного инварианта для нормальной ходьбы детей до 1,5 лет и взрослых. Встает вопрос в какой степени дети способны воспроизводить различные кинематические режимы. Восемь детей 2-4 лет ходили с разными скоростями в нормальном, изометрическом ($L = 0,2; 0,25; 0,3$) и изоритмическом ($T = 1с$) режимах. Способность выполнять задания коррелировала с началом и стажем самостоятельной ходьбы, при этом наиболее успешно выполнялся режим нормальной ходьбы. Тем не менее, аналогично данным взрослых, у детей все три режима ходьбы описывались единой линейной формой зависимости $U(V)$, при этом условие их общности не выполнялось. Полученные данные могут быть следствием двух факторов: узкого диапазона скоростей ходьбы у детей и существенно большей, чем у взрослых, вариабельности данных. Ранее высказанная гипотеза о том, что формирование навыков ходьбы связано с отработкой и стабилизацией ее кинематических режимов, подтверждается. Анализ показывает, что наряду с устойчивыми (вероятно генетически заложенными) кинематическими синергиями, имеют место и другие, формируемые в онтогенезе, что обеспечивает адаптивность программы, не меняя ее алгоритма.

1. Карпович А.Л., Смолянинов В.В. // Физиология человека. 1975, 1, 1, 167.

FORMING OF KINEMATIC PROGRAM OF WALKING IN MAN.

E.N. Artemieva

Research Institution of Russian Academy of Sciences Institute for Machines Science of RAS,
Dep. of Biomechanics, Moscow, Russia . E-mail: artemieva@mtu-net.ru; EART-09@mail.ru

A significant number of studies have demonstrated that a child's learning to walk is related to changes in a number of dynamic and kinematic characteristics of locomotion during child's growth. It is not, however, well understood if the changes in the characteristics reflect the principal changes of motor control. The present study examines the properties of motor control system which provide the kinematics for displacements of distal point of leg during walking. In a generalized mathematical approach, walking kinematics is considered as a space-time

program specified by synergies. The latter are the functional links between the kinematic parameters formed by the system of movement control. In particular, a general kinematic invariant of walking $U(V)$ describes the relation between velocity of leg displacement with respect to the body (U) and velocity of body with respect to the ground (V). Mathematical analysis demonstrated that different kinematic regimes of stationary walking (normal - without fixation of any parameters, isometric with a fixed stride of step L , and isorhythmic with a fixed period of step T) are described by the same linear form $U(V)$. Each regime is also characterized by a specific 'regime' invariant, with a regime-dependent (constant, increasing or decreasing) linear form [1]. This study presents a comparative analysis of transformations in walking kinematics for humans from 8 month to 50 years old. It reveals that a general invariant $U(V)$ has the same form regardless of age and it provides evidence that the main principles of walking kinematic control do not change in ontogeny. Observed parametric changes may be regarded as an adaptive control of this type of locomotion. At the same time the analysis revealed different forms of 'regime' invariants for normal walking for adults and children under 1.5 years. This raises a question if children can reproduce different kinematic regimes. Eight 2 - 4 year old children walked with different velocities in normal, isometric ($L=0.2; 0.25; 0.3$), and isorhythmic ($T=1s$) regimes. The ability to fulfill the task is found to be correlated with the age at which independent walking started and with the experience. In all cases the normal walking regime was realized most successfully. Similar to adults, all 3 regimes of child walking have the same linear form of a general invariant $U(V)$, but not the same as for adults. These differences can result from two factors: a narrow range of walking speeds of children and a significant data variability as compared to adults. The results confirm a hypothesis, that formation of walking ability is related with rework and stabilization of its kinematic regimes. The analysis shows that there are different types of kinematic synergies: stable ones are probably genetic in origin, whereas those formed in ontogeny provide the kinematic program adaptation without changing the algorithm.

1.Karpovich, A.L., Smolyaninov V.V.// *Physiologia cheloveka*,1975,1:167 (In Russian)

КЛИНИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИРОДНОГО АДАПТОГЕНА У ДЕТЕЙ С ЗАБОЛЕВАНИЯМИ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ

Арыстанова Т.А., Ордабаева С.К., Сопбекова А.О.

Южно-Казахстанская государственная фармацевтическая академия, Шымкент, Казахстан, tanagul@mail.ru

Сироп «Вирустат» разработан на основе природных биологически активных веществ, содержит биосластилин (сухой экстракт корня солодки с содержанием глицирризиновой кислоты не менее 80%), витамины группы E, B₆, B₁₂, фолиевую кислоту, аскорбиновую кислоту, цинка сульфат.

Изучена клиническая эффективность сиропа «Вирустат» у детей с заболеваниями нервной системы. В исследовании приняли участие 25 детей в возрасте от пяти до восьми лет, у 2 из них сопутствующее заболевание желудочно-кишечного тракта, у 3 – нейродермит в стадии ремиссии. Прежде у каждого ребенка определен статус функционального состояния, который включал в себя данные физического развития, функциональные показатели, резистентность организма, частоту острых и обострения хронических заболеваний, психоэмоциональный настрой.

Результаты обследования показали неудовлетворительное функциональное состояние у 23 детей, хорошее состояние отмечалось у 2 детей. Сироп «Вирустат» назначался в течение 10 дней в суточной дозе 1 ч.л. во время еды, проведено 3 курса с интервалами 2 недели. Отмечена хорошая переносимость препарата, отсутствие аллергических реакций и побочных явлений. На пятый день приема препарата отмечено улучшение аппетита у 80% детей. При оценке функционального статуса после проведенного 1 курса лечения у 70% детей повысился уровень функционального состояния.

После проведения 3 курсов лечения препаратом у детей улучшился сон, снизился порог агрессивности, дети стали более уравновешенные, повысилось качество обучения на занятиях, уменьшилось проявление вредных привычек. За время проведения исследования (ноябрь, декабрь, январь) у детей не было случая острого респираторного заболевания, гриппа, бронхита и других простудных заболеваний. Отмечено, что у детей с внутричерепной гипертензией уменьшилась интенсивность и частота возникновения головных болей, носовых кровотечений, отсутствовали такие симптомы, как плаксивость и раздражительность.

У детей с сопутствующими заболеваниями желудочно-кишечного тракта отмечено исчезновение болей в животе, тошноты, изжоги, нарушений стула. У детей с сопутствующим нейродермитом, наряду с улучшением общего самочувствия, отмечено исчезновение головных болей и жалоб астеноневротического характера. Применение препарата позволило удлинить ремиссию в два раза с 3 до 6 месяцев.

Таким образом, результаты исследования показали, что применение сиропа «Вирустат» как общеукрепляющего средства, обладающего адаптогенным, антиоксидантным, иммуномодулирующим свойствами способствует значительному улучшению общего состояния и резистентности организма, оказывает значительный положительный эффект на функциональное состояние центральной нервной системы.

CLINIC EFFICIENCY OF NATURAL ADAPTOGENE AT CHILDREN WITH NERVE SYSTEM ILLNESSES

Aristanova T.A., Ordabaeva S. K., Sopbekova A.O.

South Kazakhstan State Pharmaceutical Academy, Shymkent

The syrup "Virustat" has been worked out on the base of natural biological active substances, bioslastilin the component of the syrup is as following: dry extract of Glycyrriza root in which glycyrrizine acid is not less than 80%, vitamine groups E, B₆, B₁₂, folic acid, ascorbic acid, sulphate zink.

The clinical efficiency of the syrup "Virustat" in children with nerve system illnesses. 25 children in the age 5-8 years old were involved into the experiment. In addition to the nerve system illness, 2 of them with concomitant disease of the alimentary tract 3 of them concomitant neurodermic in remission stage. Firstly has been defined the functional condition status of each child, where the following points were included: data of physical development, functional resistant index of the body, frequency of acute and complicated diseases, psychoemotional mood.

According to the results of the investigations it was showed unsatisfactory functional condition at 23 children, and good condition at 2 children. Syrup "Virustat" was prescribed for 10 days in day dose 1 tea spoon during the meal. Three courses were prescribed with two week interval. Preparation was suitable, wasn't any allergic reactions and side effects. The appetite became better at 80% of children on the 5th day. Evaluating functional status after have been conducted the 1 course of treatment it was noticed that at 70% of children the level of functional condition has been increased.

After 3 courses of treatment with the given preparation the improvement of sleep was noticed, most of the children decreased the level of their aggression, they became more calm, the quality of getting knowledge became higher, most of them gave up bad habits. Since the beginning and during the experiment (November, December) no one case of respiratory diseases like influenza, bronchitis and others were not noticed). At children with intracranial hypertensia the intensity of occurrence of headaches nasal bleeding are decreased. There were no symptoms like crying and losing temper. At children with concomitant disease of alimentary tract was noticed that the signs like the abdominal pain, nausea, heartburn.

Infringement of stool didn't occur. At children with concomitant neurodermitis the common condition became better and there were no symptoms of headache and complains of asthenoneuretic character. The application of the preparation allow to prolong the remission two times, namely from 3 to 6 months.

Thus, the investigation results made obvious that the application of syrup "Virustat" is the systemic means, which has adaptogenic, antioxidant, immunomodelling properties and provides improving of the common condition and resistant ability of the body, give significant positive effects on the central nerve system functional condition.

МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОЗГА ПРИ ДЕФИЦИТЕ ЖИРОРАСТВОРИМЫХ ВИТАМИНОВ

Аскеров Ф.Б., Абушов Б.М., Мовсумов Г.Д.

Институт физиологии им.А.И.Караева НАН Азербайджана, Баку, e-mail: fbaskerov@yahoo.com

Известно, что дефицит витаминов и в частности жирорастворимых нарушает функцию мембранных интегральных белков, аминокислот, ферментов переаминирования и нуклеиновых кислот, а также механизмов окислительного фосфорилирования, регуляции сигнальной транс-дункции и экспрессии генетического аппарата нейронов.

Целью настоящей работы являлось выявить морфофункциональную характеристику структур головного мозга на фоне дефицита жирорастворимых витаминов.

При 20-суточном кормлении животных пищей без жирорастворимых витаминов наблюдаются наиболее выраженные морфологические изменения, как отечность апикальных дендритов, насыщение Нисслской субстанции базальных дендритов, отечность ядра и ядрышек в пирамидных нейронах III-V слоев двигательных и лимбической коры и в нейронах латерального ядра гипоталамуса. Эти морфологические изменения оцениваются как физиологические компенсаторные механизмы, направленные на поддержание межнейронных интегративных и пластических процессов и сопровождаются повышением поисково-двигательной активности в виде реарингов в условиях пассивного избегания. На фоне 30-суточного кормления несмотря на то, что у большинства нейронов наблюдается интенсивные репаративные процессы, в отдельных нейронах появляются дистрофические изменения (снижение количества Нисслской субстанции, вакуолизация в периферической части цитоплазмы). Эти изменения свидетельствуют о начале снижения внутриклеточной белковой пластичности и сопровождается переключением одной формы поведения в другую, т. е. снижением поисковой активности и развитием самосозерцания – комфортного состояния с преобладанием элементов умывательных реакций. На фоне 40-суточного кормления количество нейронов с репаративными изменениями в несколько раз по сравнению с 30-суточными повышается. Несмотря на пропорциональное повышение и количества нейронов с дистрофическими изменениями, количество первых значительно превышает их. В поведении животных соответственно углубляется комфортное состояние во время пассивного избегания, облегчается выработка и сохранение условного рефлекса активного избегания с повышением двигательной активности в виде межсигнальных реакций.

В работе развивается представление о большей причастности водорастворимых витаминов в реализации восприятия сенсорных сигналов и формирования следовых процессов программы адаптивного поведения в зависимости от различных жизненных ситуаций, связанных с преобладанием врожденных или приобретенных компонентой условнорефлекторной деятельности животных.

MORPHO-FUNCTIONAL SPECIFICITY OF RAT BRAIN UNDER LIPOSOLUBLE VITAMINS DEFICIENCY

Askerov F.B., Abushov B.M., Movsumov G.J.

Institute of Physiology n.a. A.I.Karayev NAS Azerbaijan, Baku, e-mail: fbaskerov@yahoo.com

It is known that vitamin deficiency, particularly that of liposoluble ones disturbs the functions of membrane integral proteins, amino acids, the enzymes of transamination and nucleic acids, mechanisms of oxidation-phosphorylation, signal transduction regulation and expression of neuronal genetic apparatus as well.

The aim of this work was to elucidate the morpho-functional specificity of the brain structures under liposoluble vitamins deficiency in food.

The most expressed morphologic changes such as swelling of apical dendrites, saturation with Nissl substance of basal dendrites, swelling of nucleus and nucleolus in the pyramidal neurons of the III-V layers of motor, limbic cortex and lateral hypothalamic nucleus are noticed as well under 20-day feeding of animals with liposoluble vitamins deficiency in food. These morphological changes are assayed as physiological compensatory mechanisms directed to maintain interneuronal integrative and plastic processes and accompanied by increasing of searching – motor activity as rearings under passive avoidance conditions. Under 30-day feeding in spite of that in most neurons intensive reparative processes are noticed. Some dystrophic changes (decreasing of Nissl substance, vacuolization in the peripheric part of the cytoplasm) are appeared. These changes point to the onset of decreasing of intracellular protein plasticity and accompany with transition from one behaviour to another one, i.e. by decreasing of searching activity and development of self-contemplation – comfort state with prevalence of washing elements. Under 40-day feeding with the same diet the number of neurons with reparative changes are increased some times as compared to the 30-day feeding. In spite of proportional increasing of the number of neurons with dystrophic changes, the number of the former ones considerably exceed them. In the animals behaviour respectively comfort state becomes deeper during passive avoidance reaction. Forming and maintaining of conditioned active avoidance reflex is facilitated with the increasing of motor activity as intersignal reactions.

In this work an idea of involvement of water soluble vitamins in the realization of perception of sensory signals and formation of trace processes of adaptive behaviour programme depending on the different life conditions related with the prevalence of inborn or acquired components of conditioned reflex.

РОЛЬ ВИТАМИНОВ В РЕГУЛЯЦИИ ЭМОЦИОНАЛЬНЫХ РЕАКЦИЙ

Аскеров Ф.Б., Мовсумов Г.Д., Абушов Б.М., Кадимова С.О.

Институт физиологии им.А.И.Караева НАН Азербайджана, Баку, e-mail: fbaskerov@yahoo.com

Известно, что витамины являясь неотъемлемым компонентом пищи, участвуют во всех жизненных процессах гомеостатических реакций и вовлечены в регуляцию внутриклеточных регуляторных механизмов от сигнальных и до реализации генетических программ нервных клеток. Ранее нами было выявлено, что тотальная депривация витаминов в пище приводит к усилению инстинктивных реакций самосохранения. Изучение отсутствия в пище жирорастворимых витаминов показало, что в поведении животных происходит усиление функциональной активности (в частности двигательная активность). По-видимому, на этом фоне в механизмах энергообеспечения ведущую роль играют водорастворимые витамины, в то время как жирорастворимые – в процессах энерготраты на уровне плазматической мембраны нейронов.

Целью работы являлось изучение влияния дефицита жирорастворимых витаминов в пище на эмоциональные реакции на моделях пассивного и активного избегания. Как показали эксперименты с увеличением сроков кормления пищей без жирорастворимых витаминов (20, 30 и 40 суток) у подопытных животных на модели УРПИ в начале (20 суток) увеличивается количество реаринга, затем происходит их уменьшение (30-40 суток), но увеличивается количество и время умывательных реакций. У животных в светлой камере отсутствуют чувство беспокойства и страха, отсутствует агрессия. Подопытные животные быстрее обучались УРАИ и практически достигли критерия обученности (9-10 прыжков на предъявление стимула) на 5 день, в то время как контрольные на 12-13 сутки. Во время обучения у животных происходило увеличение количества межсигнальных реакций. Часто в промежутках между подачей условных сигналов, животные занимались грумингом. Более того, создавалось такое впечатление, что животные получают определенное удовольствие прыгать на спасительную платформу. Тестирование на сохранение рефлекса показало, что у подопытных животных по отношению к другим группам количество правильных ответов значительно больше. Эксперименты показали, что во время тестирования эти животные, в отличие от других групп, в межсигнальных паузах часто занимались грумингом. Параллельно проведенные морфологические исследования показали, что на фоне такого питания (30-40 суток) в структурах головного мозга наблюдаются у некоторых нейронов дистрофические изменения, но репаративные процессы в эти периоды доминируют. По-видимому, репаративные изменения отражают повышение энергообеспечения, что приводит к усилению у животных двигательной активности.

Известно, что в основе эмоциональных реакций мозга лежат потребностно – информационный и информационно-энергетический процессы. Поэтому тотальная витаминная депривация вызывает негативную, а дефицит жирорастворимых позитивную эмоциональную реакцию на фоне повышенной

энтропии организма, которая направлена на удовлетворение потребности, т.е. реализацию программы поведенческого эквивалента – структурного следа адаптации.

THE ROLE OF VITAMINS IN THE REGULATION OF EMOTIONAL REACTIONS

Askerov F.B., Movsumov G.J., Abushov B.M., Kadimova S.O.

Institute of Physiology n.a. A.I.Karayev NAS Azerbaijan, Baku, e-mail: fbaskerov@yahoo.com

It is known that vitamins as inalienable components of food take part in many processes of homeostatic reactions and are involved in the regulation of intracellular regulatory mechanisms from the deliver of signal to the realization of genetic programs of nervous cells. As we noticed earlier total vitamin deprivation in food leads to the intensification of instinctive self-preservation reactions. Study of the deficiency of liposoluble vitamins in food has shown that the intensification of functional activity (specifically, motor activity) takes place in the animals' behaviour. Water-soluble vitamins seems to play an important role in the mechanisms of energy supporting processes while liposoluble ones take part in the energy consumption on the neuronal plasmatic membrane level.

The aim of this work was to study the impact of liposoluble vitamin deficiency in food on emotional reaction on passive and active avoidance conditioned models (AAC and PAC). As the experiments have showed the number of rearing increased in the early period of feeding with the food deficient in liposoluble vitamins (for 20 day), on PAC model then their number decreased with the increasing of the period of feeding with such food (30 and 40 days), while the number and time of washing reactions increased. Animals in the light box had no sense of anxiety, fear and aggression. The experimental animals more quickly were learned to PAC and practically reached learnt criterion (8-10 jumps to the deliver of stimulus) on the 5th day, while the controls were learned to PAC on the 12-13th days. During the learning sessions increase in the number of intersignal reactions took place in animals. Very often the animals were engaged in grooming in intervals between delivering of conditioned signals. Moreover, there seems to be an impression that the animals received pleasure of jumping on the life-saving platform. The retrieval sessions for the storage of this reflex have shown that in the experimental group of animals the number of the right responses is much more as compared to the other groups. During the retrieval sessions these animals as compared to other group of animals very often engaged in grooming in intersignal periods.

Morphological studies showed that changes of dystrophic disposition were noticed in the neurons of some brain structures under the conditions of such feeding (30-40 days), while reparative processes were dominated in the indicated periods. Reparative changes seem to reflect the increasing of energy support which leads to the intensification of motor activity in animals.

It is known that emotional reactions of the brain are governed by needs and informational and informational – energetic processes. Therefore, total vitamin deprivation induces negative emotional reactions, while the food deficient in liposoluble vitamins gives positive ones under the increased organism's entropy which is directed to the satisfaction of needs, i.e. to the realization of behavioural equivalent program – the structural adaptation trace

НЕКАНОНИЧЕСКИЕ МЕХАНИЗМЫ РЕГУЛИРОВКИ КАСКАДА ФОТОТРАНСДУКЦИИ.

Астахова Л.А., Самойлюк Е.В., Фирсов М.Л.

Учреждение Российской академии наук Институт эволюционной физиологии и биохимии им. И.М. Сеченова РАН, С.-Петербург, Россия, firsov@iephb.nw.ru

Фоторецепторный трансдукционный каскад (каскад фототрансдукции) является наиболее полно изученным из известных к настоящему времени сенсорных трансдукционных каскадов, основанных на GPCR (G-protein coupled receptor) белках-рецепторах. Энергия поглощенного света преобразуется в электрический ответ клетки путем изменения внутриклеточной концентрации цГМФ. Часть реакций каскада фототрансдукции охватена кальциевой обратной связью, которая регулирует кинетические параметры этих реакций при понижении внутриклеточной концентрации кальция. В их число входят выключение родопсина, скорость синтеза цГМФ гуанилатциклазой и сродство цГМФ-зависимых каналов к цГМФ. Эти регуляции составляют механизм световой адаптации. По современным представлениям, при переходе фоторецептора от одного адаптационного состояния к другому внутриклеточный кальций должен достигать нового состояния равновесия за времена менее 2-3 секунд. С другой стороны, наши собственные исследования и литературные данные свидетельствуют о том, что существует медленная (десятки секунд) и глубокая (несколько десятков раз) регуляция чувствительности, биохимический механизм и даже мишень которой неизвестны (Calvert et al., 2002).

Возможным вариантом реализации этой регуляции может быть цАМФ-зависимый путь, осуществляющий свое регулирующее воздействие через протеинкиназу А и другие цАМФ-зависимые белки. В целях экспериментальной проверки этой гипотезы, мы исследовали влияние искусственного изменения внутриклеточного уровня цАМФ в одиночных палочках сетчатки лягушки *R. ridibunda* на свойства каскада фототрансдукции. Мы показали, что повышение эндогенного уровня цАМФ путем воздействия на ферменты синтеза (форсколин) или гидролиза (ролипрам, винпоцетин, цилостамид, EHNA), а также аппликация экзогенных проникающих аналогов цАМФ (8-(4-хлорфенилтио)-2'-О-метил цАМФ, N6,2'-О-дibuтирил цАМФ и другие) приводит к монотонному росту фотопотока на слабые ненасыщающие стимулы в 3 раза за 600 секунд (что интерпретируется как рост чувствительности клетки), и замедлению кинетики заднего фронта фотоответа в 1.5 – 2 раза. Анализ эффекта показал, что наиболее вероятной мишенью для регулирующего воздействия цАМФ является глубина кальциевой регуляции гуанилатциклазы. Одновременно с изменением свойств гуанилатциклазы, увеличивается стационарная активность фосфодиэстеразы. Какой

молекулярный механизм стоит за этими эффектами, предстоит выяснить в дальнейшем. Работа поддержана грантом РФФИ 08-04-01638 для МЛФ.

NONCANONICAL MECHANISMS OF PHOTOTRANSDUCTION CASCADE REGULATION.

Astakhova L.A., Samoiliuk E.V., Firsov M.L.

Sechenov Institute of Evolutionary Physiology and Biochemistry of the Russian Academy of Sciences, St. Petersburg, Russia, firsov@iephb.nw.ru

Photoreceptor transducing cascade (phototransduction cascade) is the most thoroughly studied of the presently known sensory transduction cascades based on GPCR (G-protein coupled receptor) protein receptors. Absorbed light energy is converted into an electrical response of the cell by altering the intracellular concentration of cGMP. Some reactions of phototransduction cascade are covered by the calcium feedback, which regulates the kinetic parameters of these reactions with a decrease in intracellular calcium concentration. These include the shutdown of rhodopsin, the rate of synthesis of cGMP by guanylate cyclase and affinity of the channels to cGMP. These adjustments account for the mechanism of light adaptation. According to modern view, with a photoreceptor transition from one adaptive state to another, intracellular calcium should reach a new equilibrium in less than 2-3 seconds. On the other hand, our own studies and published data suggest that there is a slow (tens of seconds) and deep (several tens of times) sensitivity adjustment, those biochemical mechanism and even target is unknown (Calvert et al., 2002).

Possible implementation of this regulation may be cAMP-dependent pathway, carrying out its regulatory effects through the protein kinase A and other cAMP-dependent protein. In order to test this hypothesis, we studied the effect of artificial changes in intracellular levels of cAMP in isolated frog *R. ridibunda* retinal rods, on the properties of the cascade of phototransduction. We have shown that raising endogenous cAMP levels by acting on the enzymes of synthesis (Forskolin) or hydrolysis (Rolipram, Vinpocetine, Cilostamid, EHNA), as well as appliqué exogenous penetrating analogue of cAMP (8-(4-hlorfeniltio)-2'-O-methyl cAMP, N6, 2'-O-dibutyl cAMP, and others) leads to a monotonic increase of response to weak stimuli (up to 3 times during 600 seconds), which is interpreted as an increase in the sensitivity of cells, and slow down the kinetics of the falling phase of the photoresponse at 1.5 - 2 times. Analysis showed that the most likely targets for the regulatory impact of cAMP is the depth of guanylate cyclase calcium regulation. Along with the change in the properties of guanylate cyclase, increasing stationary activity of phosphodiesterase. The nature of the molecular mechanism underlying these effects remain unknown.

This work was supported by RFBR grant 08-04-01638 for the MLF.

ЧАСТОТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И МЕЖСТРУКТУРНЫЕ ВЗАИМООТНОШЕНИЯ В ЛИМБИЧЕСКОЙ СИСТЕМЕ

Асташева Е.В.

Институт теоретической и экспериментальной биофизики РАН, Пушинский государственный университет, г. Пушкино Московской области, Россия; litgara@rambler.ru

Гиппокамп, медиальная и латеральная септальные области (МС и ЛС, соответственно), зубчатая фасция (ЗФ), миндалина, супрамамиллярное ядро (СМЯ), энторинальная и фронтальная области неокортекса связаны друг с другом в лимбическую систему, центральной структурой которой является гиппокамп. Для активности различных областей лимбической системы характерно наличие осцилляций в различных частотных диапазонах. В гиппокампе особенно отчетливо выражены тета-осцилляции (4-8 Гц), которые необходимы для когнитивных процессов (Young, 2009). Альфа-ритм (10-12 Гц) функционально связывают с механизмами обработки информации, в то время как гамма-осцилляции (40-80 Гц) играют роль в её интеграции (Wang, 2010). Сверхбыстрые осцилляции (100-200 Гц, рипплз), как предполагается, ускоряют процесс передачи информации путем синхронизации нейронной активности (Engel, 2008).

Используя хронически живленные электроды, в перечисленных выше структурах у интактных бодрствующих морских свинок регистрировали полевые потенциалы (ЭЭГ); анализировали частотную и мощностную характеристики тета-, альфа-, гамма- и сверхбыстрых осцилляций, и корреляционные межструктурные отношения в этих полосах частот. Анализ показал наибольшую мощность тета-ритма на частоте 4.2 Гц («центральная» частота) в гиппокампе ($377.1 \pm 54.8 \text{ мВ}^2/\text{Гц}$), ЗФ (294.6 ± 41.4), ЛС (394.8 ± 48.9) и таламусе (481.1 ± 47.2). Коэффициент кросс-корреляции (Ккр) по тета-частоте был наиболее высок (0.5-0.6) между следующими структурами: миндалина-МС, миндалина-ЛС, МС-ЛС, ЗФ-гиппокамп, гиппокамп-ЛС. Наибольшая мощность альфа-ритма на центральной частоте 10.1-10.24 Гц обнаружена в таламусе $91 \pm 8.2 \text{ мВ}^2/\text{Гц}$, в СМЯ (83.9 ± 13.5), в ЛС (72.6 ± 9), в гиппокампе (72.1 ± 9.5). Ккр для альфа-частоты был наиболее высок (0.5-0.6) между следующими структурами: ЭК-СМЯ, ЭК-ЗФ, ЭК-таламус, СМЯ-ЛС, миндалина-МС, миндалина-ЛС, МС-ЛС, ЗФ-гиппокамп, гиппокамп-ЛС, таламус-ЛС. Наибольшая мощность гамма-ритма на центральной частоте 45.4-49.5 Гц выявлялась в таламусе ($8 \pm 0.36 \text{ мВ}^2/\text{Гц}$) и в СМЯ (7.47 ± 0.6). Ккр на гамма-частоте по всем структурам был ниже 0.3. Наибольшая мощность рипплз на центральной частоте 135.4-143 Гц обнаружена в таламусе (3.7 ± 0.12), в ЭК (3.6 ± 0.14), в гиппокампе (3.54 ± 0.12). Между всеми структурами наблюдалась низкая отрицательная корреляция по рипплз-осцилляциям.

Таким образом, в работе показаны наличие тета-ритма относительно высокой мощности в некоторых образованиях лимбической системы (прежде всего, в гиппокампе), а также высокая корреляция на тета-частоте гиппокампа и МС с другими структурами. Это впервые показало тесные функциональные взаимосвязи гиппокампа и септума с другими структурами мозга во время генерации тета-осцилляций. Мощность альфа-ритма в изучаемых структурах оказалась намного ниже. Гамма- и рипплз-осцилляции по мощности крайне низки, а активность структур на этих частотах скоррелирована слабо. Это свидетельствует о меньшей (по сравнению с тета-ритмом) функциональной роли активности в диапазоне альфа- гамма- и рипплз-частот во взаимодействии лимбических структур во время бодрствования.

Работа выполнена при поддержке РФФИ (грант № 09-04-00261-а), Президента РФ (грант МК-2235.2007), Министерства образования и науки РФ (номер проекта 2.1.1/2280) и ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России (№ Госконтракта П601).

FREQUENCY CHARACTERISTICS AND INTRASTRUCTURAL INTERACTIONS IN LIMBIC SYSTEM.

Astasheva E.V.

Institute of Theoretical and Experimental Biophysics RAS, Puchshino State University,
Puchshino, Russia, litgara@rambler.ru

The hippocampus, medial and lateral septal areas (MS and LS, respectively), dentate gyrus (DG), amygdala, supramammillar nucleus (SMN), entorhinal (EC) and frontal (FC) neocortical regions are connected in the union limbic system, whose central structure is the hippocampus. The presence of the oscillations in frequency ranges is typical for the activity of the various areas of the limbic system. Theta-oscillations (4-8 Hz), which are necessary for the cognitive processes, are most evident in the hippocampus (Young, 2009). Alpha-rhythm (10-12 Hz) is functionally associated with the mechanisms of the information processing, while gamma-oscillations (40-80 Hz) play the role in integration of information (Wang, 2010). Ultra-fast oscillations (100-200 Hz, ripples), are supposed to increase the process of information transmission by the synchronization of the neuronal activity (Engel, 2008).

Field potentials (EEG) were recorded from the above-listed structures in intact waking guinea pigs, using the chronically implanted electrodes; frequency and power characteristics of theta-, alpha-, gamma- and ultra-fast oscillations and correlation interstructural interactions in these frequency bands were analyzed. It was shown that the power of theta-rhythm on the frequency 4.2 Hz (the "central" frequency) is the largest in the hippocampus ($377.1 \pm 54.8 \text{ mV}^2/\text{Hz}$), DG (294.6 ± 41.4), LS (394.8 ± 48.9) and thalamus (481.1 ± 47.2). Correlation coefficient (Ccr) on theta frequency was the highest (0.5-0.6) between the next structures: amygdala-MS, amygdala-LS, MS-LS, DG-hippocampus, hippocampus-LS. The largest power of alpha-rhythm on the central frequency 10.1-10.24 Hz was the largest in thalamus ($91 \pm 8.2 \text{ mV}^2/\text{Hz}$), in SMN (83.9 ± 13.5), in LS (72.6 ± 9), in the hippocampus (72.1 ± 9.5). Ccr on alpha frequency was the highest (0.5-0.6) between the next structures: EC-SMN, EC-DG, EC-thalamus, SMN-LS, amygdala-MS, amygdala-LS, MS-LS, DG-hippocampus, hippocampus-LS, thalamus-LS. The largest power of gamma-rhythm on the central frequency 45.4-49.5 Hz was in thalamus ($8 \pm 0.36 \text{ mV}^2/\text{Hz}$), and in SMN ($7.47 \pm 0.6 \text{ mV}^2/\text{Hz}$). Ccr on gamma frequency was lower 0.3 between all structures. The largest power of ripples on the central frequency 135.4-143 Hz was in thalamus ($3.7 \pm 0.12 \text{ mV}^2/\text{Hz}$), in EC ($3.6 \pm 0.14 \text{ mV}^2/\text{Hz}$), and in the hippocampus ($3.54 \pm 0.12 \text{ mV}^2/\text{Hz}$). Ccr on ripples frequency was low and negative between all structures.

Thus, the present study revealed the presence of theta-rhythm with relatively high power in certain structures of limbic system (uppermost, in the hippocampus), and also the high correlation between the hippocampus and MS and some other structures on theta frequency. It first revealed the strong functional connections of the hippocampus and septum with the other brain structures during the generation of theta-oscillations. The power of alpha-rhythm in investigated structures was dramatically lower. Power of gamma- and ripples- oscillations is extremely low, and the activity of structures on these frequencies is correlated weakly. It indicates the lesser (as compared to the theta-rhythm) functional role of the activity in the range of alpha-, gamma- and ripples frequencies in the interaction of limbic structures during wakefulness.

ПАЛЕОАМИГДАЛА В ПОЛОВОЙ ДИФФЕРЕНЦИАЦИИ МОЗГА

Ахмадеев А.В.

ГОУ ВПО «Башкирский государственный университет», Уфа, Россия, mpa@ufanet.ru.

Известно, что МК формируется в периоде половой дифференциации мозга (Резников и соавт., 1990, Акмаев, Калимуллина, 1993). Однако, его конкретные структуры, принимающие в этом процессе участие, и происходящие в них под морфогенетическим влиянием половых стероидов перестройки нейронной организации, остаются неизвестными.

Целью исследования являлось выяснение с помощью модельного эксперимента происходит ли в палеоамигдале реализация морфогенетического действия половых стероидов в процессе половой дифференциации мозга.

Палеоамигдала представляет собой комплекс трех структур заднего отдела МК, расположенных на медиобазальной поверхности полушария конечного мозга под нижним рогом бокового желудочка и образованных длинноаксонными редковетвистыми нейронами. Дорсомедиальное и заднее медиальное ядро представляют собой ядерные центры, заднее кортикальное ядро является межучточной формацией.

Морфогенетическое действие андрогена изучено на 40 половозрелых крысах линии Вистар, содержащихся в идентичных условиях вивария при свободном доступе к еде и воде. 10 самкам на 5-е сутки после рождения однократно был введен тестостерон-пропионат в дозе 1250 мкг. Все животные были умерщвлены в возрасте 3 месяцев при соблюдении всех правил работы с лабораторными животными. Головной мозг обработан по методу Гольджи. Классификацию и анализ количественных характеристик нейронов проводили по Т.А.Леонтович (1976) с некоторыми модификациями на зарисовках, сделанных с помощью рисовального аппарата. Статистическую обработку выполняли с использованием пакета программ «Statistica 5.5».

Во всех структурах палеоамигдалы у неонатально андрогенизированных крыс дендриты нейробластоформных нейронов становились не только более разветвленными (Bd, $p < 0,01$), но увеличивалась и их общая длина ($p < 0,001$). В короткодendrитных нейронах имело место не только увеличение числа свободных концов дендритов ($p < 0,05$), но нарастание числа точек ветвления дендритов ($p < 0,05$). В ретикулярных нейронах изменения количественных характеристик отражали увеличение длины дендритов ($p < 0,05$), числа первичных дендритов (d, $p < 0,001$) и свободных концов дендритов (Bd, $p < 0,05$).

Приведенные выше данные по морфогенетическому действию половых стероидов в раннем постнатальном периоде развития крысы указывают на то, что формирование палеоамигдалы как нейро-

эндокринного центра происходит в периоде половой дифференциации мозга под морфогенетическим влиянием половых стероидов, что предопределяет наличие половых различий в дендроархитектонике ее нейронов.

PALEOAMIGDALA IN SEXUAL DIFFERENTIATION OF BRAIN
Akhmadeev A.V.

GOU VPO "Bashkir State University, Ufa, Russia, mpha@ufanet.ru

It is known that Amygdala (Amg) is formed in a period of sexual differentiation of the brain (Reznikov et al., 1990, Akman, Kalimullina, 1993). However, its concrete structure, taking part in this process, and place them under the influence of sex steroids morphogenetic rearrangement of neural organization, remain unknown.

The aim of the study was to determine through modeling experiment is whether paleoamygdala implementation of the morphogenetic actions of sex steroids during sex differentiation of the brain.

Paleoamygdala is a complex of three structures of the posterior Amg, located on the surface of the hemisphere mediobasal telencephalon beneath the lower horn of the lateral ventricle and formed dlinnoaksonnymi redkovetvistymi neurons. Dorsomedial and posterior medial nucleus are nuclear centers, posterior cortical nucleus is intermediate formation.

Morphogenetic effect of androgen was studied on 40 adult Wistar rats, kept under identical vivarium conditions with free access to food and water. 10 females on day 5 after birth, once introduced testosterone propionate at a dose of 1250 mg. All animals were sacrificed at the age of 3 months, subject to any rules of work with laboratory animals. The brain is processed by the method of Golgi. Classification and analysis of quantitative characteristics of the neurons was carried out by TA Leontovich (1976) with some modifications on sketches made with a drawing apparatus. Statistical processing was performed using the software package «Statistica 5.5».

In all structures paleoamygdala in rats neonatally androgenized neuroblastofornnyh dendrites of neurons become not only more extensive ($p < 0,01$), but increased their total length ($p < 0,001$). In korotkodendritnyh neurons occurred not only increase the number of free ends of dendrites ($p < 0,05$), but the increase in the number of branch points of dendrites ($p < 0,05$). In the reticular neurons of the changes of quantitative characteristics reflecting the increase in length of dendrites ($p < 0,05$), the number of primary dendrites ($p < 0,001$) and the free ends of the dendrites ($p < 0,05$).

The above data on the morphogenetic action of sex steroids in the early postnatal period of rats indicate that the formation of paleoamygdala as a neuroendocrine center is in a period of sexual differentiation of the brain under the morphogenetic influence of sex steroids, which determines the existence of sex differences in dendroarhitektonik its neurons.

ПАЛЕОАМИГДАЛА В ПАТОГЕНЕЗЕ АБСАНСНОЙ ЭПИЛЕПСИИ
Ахмадеев А.В., Калимуллина Л.Б.

ГОУ ВПО «Башкирский государственный университет», Уфа, Россия, mpha@ufanet.ru

Исследование участия палеоамигдалы в процессах эпилептогенеза важно не только с точки зрения выяснения этиопатогенеза эпилепсии, но и для понимания фундаментальных закономерностей деятельности нейронных сетей мозга, его структурно-функциональной организации, механизмов интегративной деятельности. Принимает ли участие МК (и палеоамигдала) в механизмах абсансной генерализованной эпилепсии неизвестно.

Целью исследования явился анализ ультраструктуры нейронов палеоамигдалы у крыс линии WAG/Rij, которые являются признанной моделью абсансной эпилепсии.

Кусочки ткани 6 крыс (по три самца линии WAG/Rij и Wistar половозрелого возраста), содержащие структуры палеоамигдалы, извлекали из головного мозга под контролем микроскопа с помощью специального устройства, описанного в патенте РФ № 1679246. Обработку материала проводили по традиционной схеме и анализировали в электронном микроскопе JEM 200 EX (75 кВ). Функциональное состояние нейронов определяли, ориентируясь на комплекс признаков, описанных ранее (Ахмадеев, Калимуллина, 2006).

Исследователи, изучавшие изменения в различных отделах мозга у больных и у крыс с абсансной эпилепсией, не видели патогистологических изменений в структурах мозга и МК (Midzyanovskaya, 2006). Исследование состояния нейронов палеоамигдалы в препаратах окрашенных по Ниссля, показало увеличение числа хроматофильных нейронов у крыс с абсансной эпилепсией при отсутствии каких-либо деструктивных процессов. Результаты электронно-микроскопического исследования выявили, что у крыс с абсансной эпилепсией в палеоамигдале изменяется соотношение функциональных состояний нейронов. Изменения проявляются уменьшением числа нейронов, характеризующихся состоянием «умеренной активности», «повышенной активности» и «пика активности» при значительном увеличении (вдвое) количества нейронов в состоянии «снижения активности».

Выявленные различия свидетельствуют о том, что у крыс линии WAG/Rij с абсансной эпилепсией по сравнению с контрольными крысами «картина» функциональных состояний нейронов отражает их меньшую транскрипционную, а, следовательно, и функциональную активность. Возможно, выявленные ультраструктурные особенности популяции нейронов палеоамигдалы у крыс линии WAG/Rij можно трактовать как состояние охранительного торможения. Известно, что при активации мозга возбуждение популяции нейронов часто сопровождается периодом торможения их разрядов. Наблюдается феномен

«торможение торможения», описанный при регистрации активности отдельных нейронов (Скребицкий, 1980, Кратин, Сотниченко, 1987).

PALEOAMIGDALA IN THE PATHOGENESIS OF ABSENCE EPILEPSY

Akhmadeev A.V., Kalimullina L.B.

GOU VPO "Bashkir State University, Ufa, Russia, mpha@ufanet.ru

The study of participation in the processes of epileptogenesis paleoamygdala important not only from the standpoint of clarifying the pathogenesis of epilepsy, but also for understanding the fundamental laws of the neural networks of the brain, its structural and functional organization, the mechanisms of integrative activity. Does participation Amygdala (and paleoamygdala) in the mechanisms absence generalized epilepsy is unknown.

The aim of the study was to analyze the ultrastructure of neurons in the rat line paleoamygdala WAG/Rij, which are recognized model absence epilepsy.

Pieces of cloth six rats (three males in WAG/Rij and Wistar sexually mature age), containing the structure paleoamygdala were extracted from the brain under the control of the microscope with a special device described in the patent RF № 1679246. Treatment of the material was carried out by the conventional scheme, and analyzed with an electron microscope JEM 200 EX (75 kV). Functional status of neurons was determined, focusing on complex traits, as described previously (Akhmadeev, Kalimullina, 2006).

Researchers who have studied the changes in different brain regions in patients and rats with absence epilepsy have not seen the histopathological changes in brain structures and Amygdala (Midzyanovskaya, 2006). Investigation of the state paleoamygdala neurons in preparations stained by Nissl, showed an increase in the number of chromatophilic neurons in rats with absence epilepsy in the absence of any destructive processes. The results of electron microscopic studies revealed that rats with epilepsy in paleoamygdala change in the ratio of the functional states of neurons. Changes are shown a decrease in the number of neurons that characterize the state of "moderate activity", "hyperactivity" and "peak activity" with a significant increase (twice) the number of neurons in a "slowdown."

The differences found suggest that the rats with epilepsy compared with control rats "picture" of the functional states of neurons reflects their lower transcription and, consequently, the functional activity. Possibly identified ultrastructural features populations of neurons in the rat paleoamygdala in WAG/Rij can be treated as a state of protective inhibition. It is known that activation of brain stimulation populations of neurons is often followed by periods of inhibition of their discharge. Observed phenomenon of "inhibition of inhibition" described in the registration activity of individual neurons (Skrebitsky, 1980, Kratin, Sotnichenko, 1987).

ВЛИЯНИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ВОЛН НИЗКОЙ ИНТЕНСИВНОСТИ НА РАДИАЦИОННЫЕ ПОРАЖЕНИЯ МОЗГА

Бабаев Х.Ф., Садых-заде Р.А., Гаджиева Б.Х.

Институт Физиологии им.А.И.Караева НАН Азербайджана, Баку, e-mail: babaevkhanaga@rambler.ru

Поиск новых фармакохимических средств противолучевой защиты организма и изучение механизма их действия является одним из актуальных направлений современной радиобиологии. Целью настоящего исследования явилось изучение радиомодифицирующего свойства электромагнитного излучения низкой интенсивности, обладающего, как показали наши предыдущие эксперименты, антиоксидантным действием. Была исследована динамика накопления продуктов ПОЛ и изменения различных типов SH-групп в структурах мозга крыс, облученных рентгеновскими лучами, в дозе 6,9 Г. После рентгеновского облучения животные ежедневно в течении 10 дней каждый раз по 20 мин. подвергались воздействию электромагнитного излучения низкой интенсивности (30 мкВт/см²).

Результаты опытов показали что, в первые часы, а также в последующие 6 дней после однократного облучения происходит почти двукратное увеличение накопление продуктов ПОЛ и подавление тиолового метаболизма. Дополнительное воздействие низкоинтенсивным электромагнитными излучениями (ЭМИ) после облучения (за 1 час, за 3 и 6 дней) вызывает существенное снижение содержания гидроперекисей и малонового диальдегида во всех исследованных структурах мозга (продолговатый мозг, мозжечок, зрительная и сенсомоторная кора). В корковых образованиях ЭМИ вызывает более существенные сдвиги. Более того, воздействие ЭМИ при облучении способствует также предотвращению снижения SH-групп, что свидетельствует об их активном участии в защите организма от облучения. На основании проведенных исследований можно сделать заключение, что низкоинтенсивное ЭМИ, на фоне рентгеновского облучения, проявляет антиоксидантное и радиомодифицирующее действие, выражающееся в эффективном подавлении, процессов ПОЛ, увеличении содержания SH-групп в структурах мозга.

Таким образом, исследования влияния электромагнитных волн низкой интенсивности на радиационные поражения мозга свидетельствуют об антиоксидантных свойствах их и дают основание рассматривать низкоинтенсивные ЭМИ, как структурный антиоксидант физической природы. Низкоинтенсивное ЭМИ, выступая в роли триггера, запускает коинформационные перестройки на мембранном уровне, корректирует процессы свободнорадикального окисления, принимает участие в норма-

лизации антиоксидантных систем, укрепляет мощность систем адаптации и в конечном итоге, оказывает терапевтическое действие.

ИЗУЧЕНИЕ ОБЩЕЙ ТРЕВОЖНОСТИ ДОЛГОЖИТЕЛЕЙ АПШЕРОНСКОГО ПОЛУОСТРОВА.

Багирова Ф.М.

Институт Физиологии им. А.И.Караева НАН, г. Баку, Азербайджан, parvana-farm@rambler.ru.

Здоровье населения - это совокупность здоровья индивидуумов. Особое место в современных медико-биологических исследованиях отводится изучению здоровья долгожителей, в частности, одним из главных вопросов является выяснение механизма активного долголетия. С этой точки зрения, Азербайджан известен своими долгожителями и традициями, способствующими активному долголетию. Однако, число долгожителей с каждым годом убывает и причиной этого являются как неблагоприятные условия среды, генетические факторы, эмоциональный стресс и т.д. В современных психофизиологических исследованиях актуальным является изучение тревожности.

Целью нашей работы явилось изучение общей тревожности долгожителей Апшеронского полуострова. Для оценки психофизиологического состояния долгожителей был соответственно применен тест Дж.Тейлора. Посредством метода опроса, используя этот тест по шкале самооценки определяли общую тревожность у долгожителей. Исследования были проведены на долгожителях (людях в возрасте 90 и выше лет), проживающих в Северной, Западной и Центральной частях Апшеронского полуострова. Тестирование продолжается 15-30 минут. Нами установлено, что у всех опрошенных долгожителей Северной и Центральной части Апшеронского полуострова высокая общая тревожность. Аналогичная тенденция свойственна для Западной части Апшеронского полуострова.

Т. о., оценивая особенности психофизиологического состояния долгожителей Апшерона можно заключить, что всем опрошенным долгожителям Северной, Центральной и Западной части Апшеронского полуострова характерна высокая общая тревожность. Исследуемые нами долгожители проживают в различных семьях: полных и неполных, благополучных и неблагополучных, а также одинокие. Соответственно, это вызывало старческую озабоченность, которую в литературе ассоциируют с тревожностью. Отмечено, что в случае ее обострения у старого человека возникают фобии, ощущение безнадежности. Ряд авторов рассматривают тревожность как личностную диспозицию, которая формируется при отсутствии чувства безопасности в случаях неприятия другими людьми. Отчасти озабоченность пожилых, в том числе долгожителей вызвана увеличением потребности в заботе со стороны окружающих, а также проявлением потребности в независимости, сопротивлением опеки. Наряду с этим, на фоне характерной для старости сенсорной депривации озабоченность пожилых людей, долгожителей повышает у них бдительность по отношению к неожиданным факторам, некоторую аффективную живость, т.е. эмоциональные переживания тревоги не совместимы с переживанием скуки и придает остроту субъективной картине окружающей действительности. Таким образом, состояние тревоги активизирует адаптивную функцию приспособления к особенностям условия жизни и деятельности. Однако, согласно литературным данным, эти данные противоречат данным относительно роли депрессии в процессе адаптации как у пожилых людей, так и у долгожителей, что может быть объяснено индивидуальными особенностями пожилых людей и долгожителей.

Оценивая особенности психофизиологического состояния долгожителей Апшерона мы пришли к заключению, что общая тревожность связана с широким спектром когнитивных, аффективных и поведенческих особенностей долгожителей и является одним из параметров, определяющих их стрессустойчивость.

THE STUDY OF GENERAL ANXIETY OF LONG-LIVERS OF ABSHERON PENINSULA.

Bagirova F.M.

Institute of Physiology n.a. A.I.Karayev, National Academy of Sciences, Baku, Azerbaijan, parvana-farm@rambler.ru

Population health is a set of health of individuals. The special place in modern medical and biologic researches is taken away to studying of health of long-livers, in particular, one of main points is finding-out of the mechanism of active longevity. From this point of view, Azerbaijan is known for the long-livers and the traditions promoting active longevity. However, the number of long-livers decreases every year also the reason of it are as adverse conditions of environment, genetic factors, emotional stress etc. In modern psychophysiological researches actual uneasiness studying is.

The purpose of our work was studying of the general uneasiness of long-livers of Absheron. The test of J has been accordingly applied to an estimation of a psychophysiological condition of long-livers. Taylor. By means of an interrogation method, using this test on a self-estimation scale defined the general uneasiness at long-livers. The studies have been spent on long-livers (aged people 90 and over years), living in Northern, Western and Central parts of Absheron. Testing proceeds 15-30 minutes. By us it is established that at all interrogated long-livers of

Northern and Central part of Absheron high general uneasiness. The similar tendency is peculiar for the Western part of Absheron.

Thus, estimating features of a psychophysiological condition of long-livers of Absheron it is possible to conclude that to all interrogated long-livers of Northern, Central and Western part of Absheron high general uneasiness is characteristic. Long-livers investigated by us live in various families: full and incomplete, safe and unsuccessful, and also lonely. Accordingly, it caused senile concern, which in the literature associated with uneasiness. It is noticed that in case of its aggravation the old person has phobias, sensation of hopelessness. A number of authors consider uneasiness as a personal disposition which is formed in the absence of feeling of safety in aversion cases by other people. Partly concern elderly, including long-livers is caused by increase in requirement for care from outside associates, and also display of requirement for independence, resistance of guardianship. Along with it, against characteristic for an old age touch deprivation concern of older persons, long-livers raises at them vigilance in relation to the unexpected factors, some affective vivacity, i.e. emotional experiences of alarm aren't compatible to experience of boredom and gives a sharpness subjective to a picture of environmental to the validity. Thus, the alarm condition makes active adaptive function of the adaptation to features living conditions and activity. However, according to the literary data, this data contradicts the data concerning a role of depression in the course of adaptation both at older persons, and at long-livers that can be explained specific features of older persons and long-livers.

Estimating features of a psychophysiological condition of long-livers of Absheron we have come to conclusion that the general it is disturbing it is connected with a wide spectrum cognitive, affective and behavioral features of long-livers and is one of the parameters defining them stress durability.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ДОЛГОЖИТЕЛЕЙ АПШЕРОНСКОГО ПОЛУОСТРОВА

Багирова Ф.М., Касумов Ч.Ю.

Институт Физиологии им. А.И.Караева НАН, г. Баку, Азербайджан, parvana-farm@rambler.ru.

В настоящей работе изучались особенности психофизиологического состояния долгожителей Апшеронского полуострова, в частности, проживающих в его Северной, Западной и Центральной частях. Для оценки психофизиологического состояния долгожителей были соответственно использованы следующие тесты: тест Ч.Д.Спилбергера и Ю.Л.Ханина. Посредством метода опроса, используя тест Ч.Д.Спилбергера и Ю.Л.Ханина, по шкале самооценки определяли ситуативную и личностную тревожность у долгожителей.

Исследования позволили выявить для каждого из обследованных лиц неповторимое своеобразие сочетаний изучаемых показателей, что, в конечном итоге, определило особенности их психофизиологического состояния.

Нами установлено, что у всех опрошенных долгожителей Северной и Центральной части Апшеронского полуострова низкая ситуативная и высокая личностная тревожность. Однако, иная картина наблюдалась в Западной части Апшеронского полуострова. Нами было выявлено, что всем опрошенным долгожителям, проживающим в этой части Апшеронского полуострова в равной степени характерна как низкая, так и умеренная ситуативная тревожность. Аналогичная тенденция свойственна для умеренного и высокого уровня личностной тревожности.

Т. о., оценивая особенности психофизиологического состояния долгожителей Апшерона можно заключить, что их сходство заключается в том, что всем опрошенным долгожителям Северной и Центральной части характерна низкая ситуативная и высокая личностная тревожность, а различие – в том что исследованным нами долгожителям, проживающих в Западной части Апшеронского полуострова свойственен различный уровень как ситуативной, так и личной тревожности.

Сравнительный анализ как ситуативной, так и личностной тревожности долгожителей Апшеронского полуострова позволил нам дать оценку психофизиологического состояния исследуемых нами долгожителей.

Учитывая, что ситуативная тревожность характеризуется напряжением, беспокойством, нервозностью, личная же тревожность характеризует утойчивую склонность воспринимать большой круг ситуаций как угрожающие, реагировать на такие ситуации состоянием тревоги, а очень высокая личностная тревожность непосредственно коррелирует с наличием невротического конфликта, с эмоциональными и невротическими срывами и с психосоматическими заболеваниями, можно предположить что одним из ведущих факторов, влияющих на психофизиологическое состояние является воздействие стресса во всех его проявлениях и формах.

Проведенные нами исследования являются подтверждением того, что важным звеном для активного долголетия является совокупность факторов, способствующих нормальному психофизиологическому состоянию долгожителей.

COMPARATIVELY OPINION OF PSYCHOPHYSIOLOGICAL STATE LONG-LIVERS OF THE ABSHERON PENINSULA

Bagirova F.M., Kasumov Ch.Y.

Institute of Physiology n.a. A.I.Karayev, National Academy of Sciences, Baku, Azerbaijan,
parvana-farm@rambler.ru.

The present work is devoted the study of psychophysiological state long-livers of Absheron peninsula. It was established the peculiarities of psychophysiological state long-livers of Absheron peninsula. It was study situational and personal anxiety. It was shown that in the long-livers of the North and Central part of Absheron peninsula as

low situational and high personal anxiety. It was established that in long-livers of West part of Absheron peninsula different situational and personal anxiety.

ИЗМЕНЕНИЕ ПИТЬЕВОГО УСЛОВНО-РЕФЛЕКТОРНОГО НАВЫКА ПРИ ВОЗДЕЙСТВИЯХ НА РЕТИКУЛЯРНУЮ ФОРМАЦИЮ

Багирова Р.М.

АГАФКиС кафедра «Общей и спортивной физиологии» Баку, Азербайджан, rafiga_bagirova1@mail.ru

Целью настоящего исследования явилось изучение влияния электро-, хемостимуляции (карбохолин – КХ, серотонин – 5-ОТ, норадреналин - НА) и временного выключения ретикулярной формации среднего мозга (РФ) на исполнение условно-рефлекторного питьевого навыка.

Электростимуляция РФ низкими параметрами раздражающего тока (5 Гц; 50 мкА; 0,5 мсек) приводила к возникновению у животных учащенного дыхания, которое появлялось на фоне ярко выраженной тахикардии. При этом отмечалось лишь некоторое увеличение времени латентного периода реакции на условный раздражитель - с $1,2 \pm 0,07$ до $3,27 \pm 0,07$ сек. Повышение параметров стимуляции (50-100 Гц; 200-300 мкА; 0,5 мсек) приводило к возникновению ориентировочно-исследовательской реакции. В связи с этим несколько увеличивалось время прыжка-побежки (с $3,2 \pm 0,07$ до $6,5 \pm 0,1$ сек) и обратного возвращения (с $4,23 \pm 0,07$ до $8,5 \pm 0,1$ сек).

Прм введения малых доз КХ (0,5-2 мкг) в РФ отмечалось появление агрессивного состояния, что вызывало увеличение времени латентного периода реакции на условный раздражитель – с $1,23 \pm 0,07$ до $3,53 \pm 0,09$ сек и обратного возвращения в стартовый отсек экспериментальной камеры (с $4,27 \pm 0,07$ до $8,5 \pm 0,1$ сек). Повышение дозы КХ до 3 мкг приводило к торможению условного рефлекса, что отражалось в увеличении всех временных параметров его исполнения. При инъекции малых доз 5-ОТ (10-30 мкг) уменьшается двигательная активность животных и отмечается некоторое седативное состояние. Повышаются все временные параметры исполнения рефлекса: латентный период – с $1,23 \pm 0,07$ до $3,2 \pm 0,07$ сек, прыжок-побежка – с $3,23 \pm 0,07$ до $7,57 \pm 0,14$ сек, лагание с $20,2 \pm 0,14$ до $39,67 \pm 0,19$ сек, обратное возвращение – с $4,27 \pm 0,07$ до $8,23 \pm 0,07$ сек. Увеличение дозы 5-ОТ до 100 мкг приводило к возникновению у животных двигательного беспокойства, нарушению координации движений, тремору головы и туловища. Возникновение реакции настораживания отмечалось нами при введении в РФ малых доз НА (10-20 мкг), в связи с чем увеличивалось время латентного периода реакции на условный раздражитель: с $1,2 \pm 0,07$ до $3,4 \pm 0,1$ сек. Повышение дозы НА до 50 мкг приводило к гиперактивности, появлению неадекватной реакции ярости. Отмечалось увеличение времени латентного периода - с $1,23 \pm 0,07$ до $3,47 \pm 0,1$ сек, прыжка-побежки – с $3,27 \pm 0,07$ до $8,47 \pm 0,09$ сек, лагания – с $20,2 \pm 0,12$ до $40,77 \pm 0,15$ сек и обратного возвращения – с $4,27 \pm 0,07$ до $8,7 \pm 0,13$ сек. Временное выключение РФ введением 10% раствора новокаина приводило к появлению депрессивного, сонного состояния. Все вышеперечисленные воздействия на РФ не влияли на количество потребляемой воды.

Полученные данные свидетельствуют об определенном участии ретикулярной формации среднего мозга в реализации питьевого условно-рефлекторного навыка.

CHANGES IN CONDITIONED DRINKING BEHAVIOUR UNDER THE INFLUENCE IN RETICULAR FORMATION

Bagirova R.M.

AGAFKiS Department of General and Sports Physiology, Baku, Azerbaijan, rafiga_bagirova1@mail.ru

The aim of the investigation was to study the influence of electrical-, chemostimulation (carbocholine - CH, serotonin - 5-OT, norepinephrine - NA) and temporarily turn of the midbrain reticular formation (RF) on the conditioned reflex of drinking habit. The low parameters of RF electrical stimulation (5 Hz, 50 mA, 0.5 ms) leads to frequent breathing of animals, which appeared on the background of an expressed tachycardia. It was noted only some increasing of latent period of reaction to the conditioned stimulus - from $1,2 \pm 0,07$ to $3,27 \pm 0,07$ sec. Improving of the stimulation parameters (50-100 Hz, 200-300 mA, 0.5 ms) led to the appearance of orientation-research reaction. In this connection, there were a slight increasing in the jump-run time (from $3,2 \pm 0,07$ to $6,5 \pm 0,1$ sec) and time of reverse return (from $4,23 \pm 0,07$ to $8,5 \pm 0,1$ sec).

At the administration of small doses of CH (0,5-2 mg) in the RF, an aggressive state was appeared, which caused an increasing of both latent period of responses to the conditioned stimulus - from $1,23 \pm 0,07$ to $3,53 \pm 0,09$ seconds and time of return to the starting compartment of experimental chamber (from $4,27 \pm 0,07$ to $8,5 \pm 0,1$ sec.) High doses of CH (up to 3 mg) resulted in inhibition of the conditioned reflex, which was reflected in increasing all the time parameters for its execution. Use of injection of small 5-OT doses (10-30 micrograms) decreased locomotor activity of animals and there is a slight sedative state. All time parameters for the performance of the reflex were enhanced: the latent period - from $1,23 \pm 0,07$ to $3,2 \pm 0,07$ sec, jump-run time - from $3,23 \pm 0,07$ to $7,57 \pm 0,14$ sec, lapping time - from $20,2 \pm 0,14$ to $39,67 \pm 0,19$ sec, return time - from $4,27 \pm 0,07$ to $8,23 \pm 0,07$ sec. Increasing of the dose of 5-OT up to 100 mg resulted in the appearance of animals restlessness, incoordination of movements, tremor of the head and torso. The appearance of the reaction of pricking up in animals were marked at the administration in RF small doses of AT (10-20 micrograms), which

caused an increased the latent period of responses to the conditioned stimulus: from $1,2 \pm 0,07$ to $3,4 \pm 0,1$ sec. Increasing of dose up to 50 mg resulted in hyperactivity, inadequate violent reaction. An increase in latency period from $1,23 \pm 0,07$ to $3,47 \pm 0,1$ sec, jump-run time from $3,27 \pm 0,07$ to $8,47 \pm 0,09$ sec, lapping time from $20,2 \pm 0,12$ to $40,77 \pm 0,15$ sec and return back time from $4,27 \pm 0,07$ to $8,7 \pm 0,13$ sec. The temporary shutdown of 10% novocaine administration into RF led to depressive and sleepy state. All of mentioned influences on RF did not affect the amount of water consumed.

The findings suggest that participation of midbrain reticular formation in the implementation of drinking conditioned reflex.

ЭМОЦИОНАЛЬНЫЙ СТРЕСС ЗАДЕРЖИВАЕТ РАЗВИТИЕ ГЕНЕТИЧЕСКИ-ДЕТЕРМИНИРОВАННОГО ДИАБЕТА 2 ТИПА У МЫШЕЙ

Бажан Н.М., Яковлева Т.В., Макарова Е.Г., Шевченко А.Ю.

Учреждение Российской академии наук, Институт цитологии и генетики СО РАН, Новосибирск, Россия,
bazhan-nm@yandex.ru

У мышей мутация yellow в локусе агути (A^y/a мыши) вызывает ожирение и диабет 2 типа. Известно, что слабый эмоциональный стресс повышает чувствительность к инсулину у крыс. Цель работы исследовать будет ли эмоциональный стресс нормализовать углеводно-жировой обмен у A^y/a мышей. Работа проводилась на самцах мышей линии C57Bl/6J со сниженной (A^y/a мыши) и нормальной (a/a мыши) активностью меланокортиновых рецепторов, a/a мыши служили метаболическим контролем. Использовали повторяющийся (получасовая рестрикция 3 раза в неделю на протяжении 5-ти недель) и острый эмоциональный стресс (1 час рестрикции). До начала стрессирования у Au/a мышей были повышены, относительно a/a мышей, вес тела, потребление пищи, уровень в крови инсулина, то есть они находились на начальной стадии развития диабета 2 типа, когда повышенный уровень инсулина в крови не сочетается с гипергликемией. Повторяющийся эмоциональный стресс снижал до нормы потребление пищи, уровень в крови инсулина у A^y/a мышей, то есть устранял диабетогенное влияние мутации A^y . Действие повторяющегося стресса не было обусловлено повышенной реакцией со стороны гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой системы (ГГНС), так как стрессорный уровень кортикостерона в крови у Au/a и a/a мышей не различался. Острый стресс также, как и повторяющийся, в равной степени повышал активность ГГНС у a/a и A^y/a мышей, не влиял на углеводно-жировой обмен у a/a мышей и снижал до нормы потребление пищи и уровень в крови инсулина у A^y/a мышей. Снижение аппетита у стрессированных Au/a мышей не было связано со сниженной экспрессией нейропептидов гипоталамуса (NPY и AgRP), повышающих аппетит. Известно, что при стрессе активация гипоталамических рецепторов КРФ 2 типа (КРФР2) снижает аппетит и стимулирует симпатическую нервную систему, которая подавляет продукцию инсулина в поджелудочной железе. Мы показали, что уровень мРНК КРФР2 в гипоталамусе был выше у стрессированных A^y/a мышей. Итак, мы показали, что как длительный, так и острый эмоциональный стрессы нормализовали углеводно-жировой обмен у мышей генетически предрасположенных к развитию ожирения. Одним из механизмов антидиабетического действия эмоционального стресса может быть повышенная активность КРФР2 в гипоталамусе при стрессе.

Работа поддержана грантами РФФИ 09-04-00447, 10-04-00331.

EMOTIONAL STRESS INHIBITS DEVELOPMENT OF THE GENETICALLY-DETERMINED TYPE 2 DIABETES IN MICE

Bahzan N.M., Yakovleva T.V., Makarova E.N., Shevchenko A.Y.

The establishment of the Russian Academy of Sciences, Institute of cytology and genetics, Novosibirsk, Russia,
bazhan-nm@yandex.ru

Mutation yellow at the agouti locus (A^y/a mice) decreasing central melanocortin receptor activity leads to obesity and type 2 diabetes. Emotional stress is known to increase insulin sensitivity in rats. The aim of the work was to study whether emotional stress would normalize glucose metabolism in A^y/a mice. Male C57Bl/6J mice with normal (a/a mice) and decreased melanocortin receptor activity (A^y/a mice) were used. Mice were exposed to repeated (30 min restraint 3 times a week for 5 weeks) and acute (1-h restraint) emotional stresses. Control A^y/a mice weight more, ate more and had higher blood insulin levels than control a/a mice. So, before stress A^y/a mice were at the progressive stage of diabetes development (hyperinsulinemia combined with the euglycemia). Repeated stress eliminated the diabetic effect of the mutations in A^y/a mice – decreased body weight, food intake and blood insulin levels to normal. Stress-induced normalization of lipid-carbohydrate metabolism was not associated with increased blood corticosterone levels in stressed A^y/a mice. Acute as well as repeated stress equally increased the activity of hypothalamo-pituitary-adrenal axis in a/a and A^y/a mice, had no effect on carbohydrate and fat metabolisms in a/a mice and decreased to normal food intake and blood insulin levels in A^y/a mice. Acute stress-induced anorexia in A^y/a mice was not associated with decreased expression of hypothalamic neuropeptides (neuropeptide Y and Agouti-related peptide) stimulating appetite. Activation of the hypothalamic CRF type 2 receptors (CRFR2) was shown to inhibit food intake and stimulate sympathetic nerve system which decreases pancreas insulin production. We found that hypothalamic CRFR2 mRNA levels were higher in A^y/a than in a/a mice. Thus, repeated and acute emotional stresses normalized food intake and blood insulin levels in A^y/a mice genetically predisposed to type 2 diabetes development. The data suggest that stress-induced anti diabetic effect may be due, at least in part, to increased hypothalamic CRFR2 activity in A^y/a mice.

The study was supported by the RFBR 10-04-00331, 09-04-00447

АЛЬФА - ЭЛЕКТРОЭНЦЕФАЛОГРАФИЧЕСКИЕ ПРИЗНАКИ ПИКА ФОРМЫ В КОГНИТИВНОЙ И ПСИХОМОТОРНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Базанова О.М.

Учреждение Российской академии медицинских наук НИИ молекулярной биологии и биофизики сибирского отделения РАМН, Новосибирск, Россия, bazanova@soramn.ru

Биоэлектрическая активность мозга в так называемом альфа-диапазоне играет ключевую роль в оптимальном когнитивном и психомоторном функционировании – такое заключение было сделано на основании множества эмпирических, теоретических наблюдений и результатов корреляционных исследований fMRI, PET и ЭЭГ данных. На настоящий момент принято полагать, что ЭЭГ- признаками оптимального функционирования прежде всего являются характеристики альфа-активности или так называемый альфа-статус. При обзоре новых данных литературы, подтверждающих результаты давно существующих теорий Сеченова, Бернштейна, Анохина и анализе собственных результатов также можно сделать вывод о необходимости дальнейшего исследования характеристик альфа-активности как показателей пика формы в когнитивной и психомоторных деятельности. Однако большое количество информации о роли альфа-активности мозга в механизмах нейрофизиологической саморегуляции создает терминологические проблемы в установлении соответствия между указанными явлениями и самим термином "альфа-активность ЭЭГ". Несмотря на многие характеристики альфа-активности, известные со времен открытия этого ритма, до сих пор не существует четкого представления о количественных признаках "альфа-статуса": увеличения или снижения альфа-амплитуды, учащения или урежения частоты колебаний, синхронизации или десинхронизации фазы. Более того, до настоящего времени мы отмечаем глубокий "пробел" в знании взаимосвязей между нейромолекулярными и клеточными механизмами генерации альфа-колебаний, центральными и вегетативными характеристиками активации и наблюдаемыми электрофизиологическими явлениями. В настоящей работе представлен обзор 94 исследований с целью определения феноменологии ЭЭГ характеристик альфа-статуса и выявления альфа ЭЭГ признаков оптимального функционирования. Резюмируя его можно сказать, что альфа-активность не связана с каким-то определенным частотным диапазоном или топографическим районом ЭЭГ и определяется как минимум тремя функциональными характеристиками: частотой спектрального пика в покое с закрытыми глазами, интенсивностью снижения амплитуды в ответ на открывание глаз и авторитмичностью формирования сегментов (веретен).

Работа выполнена при поддержке грантов РГНФ 10-06-00265а, BIAL – 45/08

ALPHA ELECTROENCEPHALOGRAPHIC INDICES OF THE COGNITIVE AND PSYCHOMOTOR PEAK FORM.

Bazanova O.M.

Institute of Molecular biology and biophysics of Siberian branch of the Russian academy of medical science, Novosibirsk, Russia, bazanova@soramn.ru

Brain bioelectrical activity in alpha - range has a key role in optimal cognitive and psychomotor functioning - this conclusion was made from numerous empirical data, theoretical computations and results of correlation investigation of fMRI, PET and EEG. The recent identification of specific brain signatures involved in optimal cognitive and psychomotor functioning (peak performance) demonstrate an association with so called "alpha status". We review the emerging literature and take stock of several long-standing theories and widely held beliefs about alpha-activity indices of cognitive and psychomotor functioning. However great number of information about alpha oscillations role in processing mechanisms and neurophysiologic control creates terminological problems in establishing correspondence between described alpha phenomena mechanisms and term "Alpha-rhythm EEG" itself. Despite different aspects of alpha activity, which have been known since Berger's time, it is not clear which quantities characterize "alpha status": increasing or decreasing alpha amplitude and frequency, event related synchronization or desynchronization. Moreover till recent time there are deep gaps in our knowledge of experimental molecular-cellular mechanisms of alpha waves generations and alpha -activity appearance on the EEG. The enlightenment attempt of alpha activity phenomena and current its interpretation was made with reference of 94 literature origins.

Taken together, alpha activity does not appear to critically depend on any single EEG range or brain region, and it is not especially associated with occipital area as sometimes hypothesized. At least three EEG features determine alpha activity: individual alpha frequency in eyes closed resting, amplitude suppression in response to eyes open and autorythmicity appeared as alpha bursting segments of EEG.

Work was supported by grant RHIF 10-06-00265а, BIAL – 45/08

РОЛЬ ПЛАСТИЧНОСТИ МОЗГА В КОРТИКАЛЬНОМ ЗРИТЕЛЬНОМ ПРОТЕЗИРОВАНИИ

Базиян Б.Х., Иванова М.Е., Гордеев С.А., Серков А.Н.

Научный центр неврологии РАМН, Москва, Россия, baz123@yandex.ru

Зрительная кора слепых и зрячих людей с рождения значительно отличается по структурной организации и функциям. У людей с приобретенной слепотой с годами происходит ремоделирование ретинопроекционных отношений основных отделов зрительной системы, в том числе и зрительной коры. Эта особенность накладывает свой отпечаток в развитие кортикального зрительного протезирования, ставя вопрос о способах подачи паттернов генерируемых сигналов, при которых необходимо получить функционально значимый зрительный образ в каждом конкретном случае. Allman V.L. et al. (2009) показал, что запаса пластичности мозга хватает для того, чтобы при нарушении одних отделов мозга во время выполнения когнитивных функций включать в решение задач другие отделы, например, у слепых людей во

время зрительного задания активизируется участок слуховой коры, который берет на себя часть обработки зрительного сигнала.

В лаборатории нейрокибернетики отдела исследований мозга НЦ неврологии РАМН осуществляется работа над созданием кортикального зрительного протеза, основанного на фосфенах. Фосфены – зрительные ощущения в определенной области поля зрения, появляющиеся в частности после электрического стимулирования соответствующей области зрительной коры. Такой подход (Baziyan. V.Kh. et al., ARVO 2008; Ivanova M.E. et al. IEEE 2008, Ortmann V.V. et al. IEEE 2007, Dobelle et al., J. Physiol, 243, 1974) перспективен при абсолютной приобретенной слепоте.

На текущий момент в лаборатории проводятся эксперименты по снижению степени негативного влияния на мозг во время долговременной стимуляции контактными методами имплантированных микроэлектродных матриц. Кроме этого, выполняется экспериментальная обработка данных по испытанию электродных матриц на функциональность, долговечность и биосовместимость. Кошкам были имплантированы поверхностные и глубинные (до слоев 3-5) электроды в зрительную кору (поле 17), затем у животных вырабатывали условный рефлекс с помощью модели фосфенного поля (Базиян Б.Х. и др. БЭМ, 2008, №1), при предъявлении которого они поднимали лапу. В данном эксперименте ярко иллюстрирован адаптационно-пластический механизм обучения и привыкания к использованию прототипа кортикального протеза, так как и модель фосфенного поля, и формируемый в зрительной системе животного ее образ должны претерпеть значительные метаморфозы, прежде чем будут ассоциированы животным с предъявляемым в обучающем эксперименте паттерном световой стимуляции.

Полученные данные позволяют предположить наличие широкого диапазона вариаций и схем имплантации кортикального зрительного протеза слепым людям с учетом индивидуальных особенностей их зрительной системы и причин, приведших к слепоте.

Исследование проведено при поддержке Российского гуманитарного научного фонда, N08-06-00401a

ROLE OF BRAIN PLASTICITY IN VISUAL CORTICAL PROSTHESIS

Baziyan V.Kh., Ivanova M.E., Gordeyev S.A., Serkov A.N.

Research Center of Neurology, Russian Academy of Medical Science
Moscow, Russia, baz123@yandex.ru

Visual prosthesis restores visual function in people with acquired blindness when some loss of brain tissue due to injury, disease, or stroke is compensated by the function of the damaged tissue with integrated circuits. The theory of localization states that brain functions are localized to a specific portion of the brain. However, recent studies on brain plasticity suggest that the brain is capable of rewiring itself so that an area of the brain traditionally associated with a particular function (i.e. auditory cortex) can perform functions associated with another portion of the brain. (i.e. auditory cortex processing visual information). Implants could take advantage of brain plasticity to restore cognitive function even if the native tissue has been destroyed.

In laboratory of neurocybernetics, brain research department, phosphene model of cortical visual prosthesis is investigated and a set of experiments is provided to explore safety of chronic brain tissue stimulation.

Surface and penetrating electrodes were placed in the primary visual cortex of a cat. After successful implantation cat was trained to raise its paw in response to presentation of a "phosphene area" model that simulates the electrical phosphenes. Then the eyes of the cat were closed and microelectrodes were stimulated. All experiments were carried out in accordance to Helsinki declaration.

The first days of experiment the reaction of an animal to the phosphene presentation was chaotic, but later the animal sharply defined the response to the stimulus in 3-4 sec. During training we strived for reliable and distinctive definition of the stimulus understanding by the cat. Every cat rose it's paw when it saw the "phosphene area" model in front of it and got a piece of food. Trained cats were able to respond to electrical stimulus in the wide range of strength-duration parameters. The percentage of correct answers was 70-100%. Most reliable response was as they would see the light source achieved by stimulation with penetrating electrodes, (stimulation amplitude 20 – 100 μ A, pulse duration 0,5 – 1 ms). Surface electrodes caused the reflex behavior at much higher amplitudes (1 – 4 mA).

The role of brain plasticity shown in this experiment, means that adaptative mechanism of brain is giving promises that blind people with different pathologies can be implanted with the same sort of prosthesis and then learn to use it for gaining functional helpful vision in everyday life.

ВЛИЯНИЕ ЭКСТРАКТА СОЛОДКОВОГО КОРНЯ НА БИОЭЛЕКТРИЧЕСКУЮ АКТИВНОСТЬ ГИПОТАЛАМУСА ПРИ ХРОНИЧЕСКОЙ ИНТОКСИКАЦИИ.

Байрамова Е.О.

НАНА Институт Физиологии им. А.И. Караева, Баку, Азербайджан

INFLUENCE OF EXTRACT OF LIQUORICE ON BIOELECTRIC ACTIVITY OF HYPOTHALAMUS UNDER CHRONIC INTOXICATION

Bayramova Y. O.

Institute of Physiology n. a. A. I. Garayev, National Academy of Sciences, Baku, Azerbaijan, zemfira_gmv@mail.ru

The present work concerns the studies of the liquorice extract influence on bioelectric activities of paraventricular (PV) and ventromedial (VM) hypothalamus nuclei in rabbits under chronic exposure to styrole.

Bipolar electric activities of the mentioned nuclei were recorded with chronically implanted electrodes according to the stereotaxic atlas of rabbit brain on 16-input encephalograph. The recordings of the electric activities were conducted on male adult rabbits culled into 5 groups: 1) controls; 2) daily 6h exposure to the styrole exhalations (20 mg/m³) for one month; 3) one week after finishing the styrole exposure 4) daily oral administration of the liquorice extract (400 mg/kg) under the exposure to styrole for one month; 5) one week after finishing simultaneous styrole exposure and liquorice extract administration.

The EEG frequency analysis revealed that after the styrole exposure the significant decrease of the frequency in delta and theta rhythms in the PV and VM hypothalamus nuclei were observed, while alpha and beta rhythms were clearly expressed. It was shown that 7 day recordings after one month exposure to the styrole exhalations didn't reveal recovery of bioelectrical activities of the studied structures. In the case of the oral administration of the liquorice extract under the styrole exposure the electric activity changes in the hypothalamus PV and VM nuclei were less prominent than in the second series. One week after simultaneous administration of the liquorice extract and the styrole exposure the EEG values recovered to normal level, recorded prior to exposure.

So, possessing with antioxidative properties, liquorice extract protects nervous system from styrole's damaging effects.

УЧАСТИЕ ТРАНСКРИПЦИОННЫХ ФАКТОРОВ В АНТИДЕПРЕССИВНЫХ ЭФФЕКТАХ ГИПОКСИЧЕСКОГО ПРЕКОНДИЦИОНИРОВАНИЯ

Баранова К.А.

Учреждение Российской академии наук Институт физиологии им. И. П. Павлова РАН, Санкт-Петербург,
Россия, ksentippa@mail.ru

Транскрипционные факторы (ТФ) могут быстро активироваться внешними сигналами, в том числе стрессорными воздействиями, они участвуют в организации ответа организма, осуществляя регуляцию активности широкого спектра генов-мишеней. Цель данного исследования состояла в анализе роли различных семейств ТФ в механизмах адаптивного и патологического ответа на тяжелый психоэмоциональный стресс. Изучали динамику активации в образованиях мозга крыс ТФ HIF-1 α , c-Fos, p-CREB и NGFI-A: 1) при развитии депрессивноподобного состояния в модели «выученной беспомощности» (ВБ); 2) после применения гипоксического прекондиционирования (ГП), предотвращающего развитие экспериментальной депрессии в модели ВБ. Для индукции у крыс состояния ВБ их подвергали неизбегаемой неконтролируемой электрокожной стимуляции. ГП осуществлялось путем трехкратного «подъема» крыс на высоту 5 км на 2 ч, последний сеанс ГП - за сутки до ВБ стресса. Методом количественной иммуноцитохимии впервые было установлено, что фактор HIF-1 α индуцируется в нейронах мозга в ответ на психоэмоциональный стресс. В парадигме ВБ в гиппокампе профиль его стресс-индуцированной экспрессии имел двухволновой характер, а в гипоталамусе наблюдалось повышение экспрессии HIF-1 α на отдаленных сроках (5-е - 10-е сутки). После ГП пик ранней экспрессии пролонгировался и возрастал по амплитуде, а отсроченной - наоборот нивелировался. Для белка c-Fos в модели ВБ показано значительное увеличение амплитуды ранней волны стресс-индуцированной экспрессии в гиппокампе у прекондиционированных животных по сравнению с непрекондиционированными. В коре наблюдалась сходная реакция, однако эти различия были наиболее выражены в отсроченный период (5 суток). Был выявлен низкий уровень иммунореактивности к активизируемому сигнал-зависимому ядерному фактору p-CREB в мозге крыс, стрессированных в парадигме ВБ, значительно большее содержание p-CREB наблюдалось у ГП-ВБ животных, особенно в отсроченный период (10 сут.). Для фактора роста нейронов NGFI-A стресс в парадигме ВБ вызывал повышение экспрессии на ранних сроках, быстро нивелирующееся в гиппокампе, и устойчивое в неокортексе и гипоталамусе. У ГП-ВБ крыс подавлялась ранняя волна экспрессии этого фактора, но на более поздних сроках экспрессия напротив оставалась более интенсивной чем у непрекондиционированных.

Результаты свидетельствуют о том, что отсроченная сверхэкспрессия ТФ HIF-1 α и c-Fos и недостаточная активация факторов CREB и NGFI-A в нейронах мозга может способствовать развитию депрессивных патологий, в то время как модификации динамики их экспрессии после ГП, вероятно, необходимы для реализации нейропротективных эффектов.

INVOLVEMENT OF TRANSCRIPTION FACTORS IN THE ANTIDEPRESSANT EFFECT OF HYPOXIC PRECONDITIONING

Baranova K. A.

Pavlov Institute of Physiology RAS, St.-Petersburg, Russia, ksentippa@mail.ru

Transcription factors (TF) could be quickly activated by external signals, including stresses, they participate in the organization of the organism response, by the regulation of a wide spectrum of gene-targets. In this research we analysed a role of various TF families in mechanisms of the adaptive and pathological answer to hard psychoemotional stress. Dynamic of HIF-1 α , c-Fos, p-CREB and NGFI-A activation in brain areas of rats have been studied: 1) in development of the depression in the learned helplessness model in rats (LH); 2) after hypoxic preconditioning (HP), preventing development of the depressive state in rats. For an LH induction an inescapable footshock electrostimulation have been used. For HP we used 3-times mild repetitive hypobaric hypoxia (360 mm Hg for 2 hours daily, for 3 days), last session - for day to LH. By an immunocytochemical method for the first time it has been established that HIF-1 α factor is induced in brain neurons in reply to psychoemotional stress. Its stress-induced expression had two-wave profile in LH paradigm in hippocampus, and an increase of HIF-1 α expression in

the hypothalamus on the remote terms (5 - 10 days) was observed. After HP the peak of an early expression was prolonged and increased on amplitude, and delayed - was on the contrary leveled. For c-Fos protein in LH model significant increase of an early wave of stress-induced expression in hippocampus of HP animals in comparison with non-HP was shown. It was the similar reaction in the neocortex, however the more expressive it have been in the delayed period (5 days). Low level of an immunoreactivity to the signal-dependent nuclear factor p-CREB has been revealed in a brain of LH rats, it is considerable more p-CREB was observed in HP-LH animals, especially during the delayed period (10 days). The stress in LH paradigm for the neuron growth factor NGFI-A caused expression increase on the early terms, quickly leveled in hippocampus, and stable in neocortex and hypothalamus. For HP-LH rats the early wave of this factor expression was suppressed, but on later terms the expression in opposite remained more intensive than for non-HP.

Results testify that delayed HIF-1 α and c-Fos superexpression and insufficient activation of CREB and NGFI-A factors in brain neurons could play an important role in the pathogenetic mechanisms of depressive pathologies while updatings of dynamics of their expression after HP, possibly, are necessary for increasing the brain tolerance to stresses and protection against stress-induced pathologies.

ЭВОЛЮЦИОННО ДЕТЕРМИНИРОВАННАЯ НЕИНВАЗИВНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ДИАГНОСТИКИ, КОРРЕКЦИИ И ПРОФИЛАКТИКИ ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ЧЕЛОВЕКА

Баранова Т.И., Чилигина Ю.А., Митрофанова А.В., Павлова Л.П., Берлов Д.Н., Январева И.Н.
Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург, Россия, ideanik@mail.ru

Одним из перспективных направлений современной адаптационной физиологии и медицины является разработка немедикаментозных способов повышения устойчивости организма человека к неадекватным факторам среды, основанных на активации и расширении природных физиологических возможностей организма человека. Неадекватность адаптационных возможностей человека к нагрузкам служит причиной переутомления, неврогенной депрессии, является источником потери работоспособности, хронических заболеваний и раннего старения. К настоящему времени в отечественной и зарубежной литературе накоплен значительный материал по различным аспектам адаптации организма млекопитающих и человека, свидетельствующий о том, что адаптация к гипоксии повышает неспецифическую резистентность к неадекватным факторам среды. В цикле эколого-физиологических исследований Лаборатории системных адаптаций каф. Общей физиологии СПбГУ установлено, что высокая толерантность к дефициту кислорода у ныряющих млекопитающих обеспечивается целым рядом защитных физиологических и биохимических адаптивных механизмов. Подобные механизмы имеют место у наземных животных и человека при адаптации к интервальным гипоксическим воздействиям. Результаты сравнительно-физиологических исследований и системный психофизиологический подход (1994-2010 г.г.) позволили нам разработать инновационную немедикаментозную технологию повышения резистентности организма человека – холодо-гипокси-гиперкапническое воздействие (ХГВ), заключающуюся в погружении лица в воду определённой t_0 , на выдохе, что способствует запуску реакции нырательного рефлекса. На практически здоровых лицах в возрасте 18-30 лет (студенты, аспиранты СПбГУ, ВМА, Академии гражданской авиации, а также на хронически переутомлённых) проводили психофизиологическое тестирование (тесты Айзенка, Спилбергера-Ханина, Стреляу, Люшера), регистрацию кровотока в среднемозговой артерии методом транскраниальной доплерографии. Исследовали изменения ЭЭГ в фоне, во время умственной нагрузки и после ХГВ. Было выявлено, что ХГВ повышает линейную скорость кровотока в средней мозговой артерии. После ХГВ происходит повышение пространственной синхронизации ЭЭГ и мощность альфа-ритма в центральных, теменных и затылочных зонах. Повышается функциональная лабильность на импульсы красного цвета, что говорит о росте дееспособности мозга. Адаптация к ХГВ в течение 1-2 недель ведёт к устойчивой нормализации перевозбуждённого стресс-факторами мозга и снятию невротоподобных и депрессивных донозологических симптомов при повышении дееспособности. Т.е., ХГВ может использоваться как достаточно мягкий способ повышения резистентности организма к соматическим и психологическим нагрузкам. Однако, при этом необходимо учитывать особенности вегетативного статуса, тип нырательной реакции, а также психологические свойства личности человека.

UNINVASIVE EVOLUTIONARILY DETERMINATED TECHNOLOGY FOR DIAGNOSTICS, CORRECTION AND I PROPHYLAXIS OF HUMAN PSYCHOPHYSIOLOGICAL STATE

Baranova T.I., Chiligina Y.A., Mitrophanova A.V., Pavlova L.P., Berlov D.N., Yanvareva I.N.
St-Petersburg State University, St-Petersburg, Russia ideanik@mail.ru

Recently one of guiding fields in adaptive physiology and medicine is development of human resistance methods protected an inadequate environmental factors which based on improving of natural physiological storage of human organism. If adaptive reserves don't correspond to the load it leads to overwork, neurogenic disorders and depression, loss of efficiency, chronic diseases, early aging. According to recently reviews concerning different aspects of adaptive processes in mammals and human adaptation to hypoxia increases unspecific resistance against strong environmental factors. During ecological and physiological studies conducted in the Laboratory of Systems Adaptation (Department of General Physiology, St-Petersburg State University) it has been shown that high tolerance to oxygen lack is provided by serial physiological and biochemical mechanisms. Similar mechanisms characterized adaptation to interval hypoxic training of terrestrial in animals and human. Using psychophysiological approach and obtained data (1994-2010) we developed innovative nonmedical technology increased human organism resistance called as cold-hypoxic-hypercapnic effect (CHHE). The procedure of CHHE consists of face immersion into water with defined temperature after expiration. This way contributed diving response activation. We recruited healthy subjects between the age of 18 and 30 years; students of St-Petersburg State University and Civil Aviation Academy, one group has got chronic fatigue. In our experiments we recorded blood flow in the middle brain artery by transcranial dopplerography, subjects were tested using psychophysiological methods (Aisenk test, Spilberger-Hanin test, Strelaiu test and Lusher color test). We also observed EEG pattern in background, during and after intellectual tasks and after CHHE. It has been revealed that CHHE caused an

increase blood brain flow in the middle brain artery. Under CHNE exposure spatial synchronization and alpha activity are increased in central, temporal and occipital regions. Physiological lability was also raised in response to red stimulus, indicating increased brain capacity. It has been shown that daily adaptive training during 1-2 week leads to normalization of stress-excited brain, withdrawal neurosis-like states, reduction of depressive syndromes and brain capacity improving. Thus CHNE can be used like a soft way of resistance improving against somatic and psychological efforts. It should be noted that it will necessary to take into consideration vegetative status, type of diving response and psychophysiological features of person.

ОСОБЕННОСТИ РАСПОЗНАВАНИЯ СИМВОЛОВ В СОСТАВЕ СТИМУЛИРУЮЩЕЙ МАТРИЦЫ В ПАРАДИГМЕ НЕЙРОКОМПЬЮТЕРНОГО ИНТЕРФЕЙСА.

Барк Е.Д., Салтыков К.А., Куликов М.А., Кожухов С.А.

Учреждение Российской академии наук Институт высшей нервной деятельности и нейрофизиологии РАН,
Москва, Россия, lisbark@mail.ru

Использование биоэлектрических потенциалов мозга для управления техническими или программными устройствами лежит в основе так называемых нейрокомпьютерных интерфейсов НКИ (BCI Brain-Computer-Interface в англоязычной литературе). Наиболее распространены неинвазивные НКИ, использующие для мониторинга состояния мозга зрительный вызванный потенциал (ЗВП) в ответ на вспышку части буквенной матрицы, так называемая парадигма Фаруэлла и Дончина или FD-парадигма. В последние годы в нашей стране проводятся интенсивные исследования в рамках этой парадигмы с использованием в качестве стимула матрицу из букв кириллического алфавита. Замена буквы на пиктограмму ранее не применялась, хотя это может упростить процедуру ввода данных. Нашей задачей было исследование возможности применения символической матрицы в рамках FD-парадигмы и ее сравнение с исследованной ранее кириллической.

Анализ амплитуд волн N1 и P3 с учетом ее субкомпонентов P3a и P3b показал, что основные закономерности реагирования этой волны на значимый символ (пиктограмму) соответствуют обнаруженным в НКИ с буквенной матрицей. Топография максимальных различий, выявленных при помощи сопоставления амплитуд и латентностей отдельных компонент ЗВП, между значимыми и незначимыми символами и буквами существенно различается. Для букв это две отдельные области. Для символов области максимальных ответов вытянуты в поперечном направлении. Различия между значимыми символами и буквами также оказались весьма существенными, а для P3a и P3b демонстрировали сложноорганизованную топографию. Столь сложная топография может указывать на то, что процессы опознания символов и букв, осуществляются в различных областях мозга.

Проделанная нами работа по исследованию особенностей ЗВП на символы и буквы, находящиеся в составе стимулирующих матриц, показала возможность реализации НКИ на основе символической матрицы. Функциональная сложность механизмов распознавания букв и символов и присутствие некоторых эффектов на грани достоверности делают необходимыми более детальную статистическую обработку представленных материалов, а также дальнейшие экспериментальные исследования в этом направлении.

FEATURES OF RECOGNITION OF SYMBOLS AS A PART OF A STIMULATING MATRIX IN THE BREYN-CJVPUTER INTERFACE PARADIGM

Bark E.D., Saltykov K.A., Kulikov M. A, Kozhuhov S.A.

Establishment of the Russian Academy of Sciences Institute of the higher nervous activity and neurophysiology of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia, lisbark@mail.ru

Use of bioelectric potentials of a brain for management of technical or program devices underlies brain-computer-Interface (BCI). Conditions of a brain using for monitoring different kinds of brain potentials in particular the visual event-related potential (ERP), a paradigm of Farwell and Donchin or so-called as FD-paradigm are most extended noninvasive BCI. Intensive researches are conducted in our country last years within according of this paradigm with use stimulating Cyrillic alphabet letters as a matrix from. Research of possibility of application of a symbolical matrix within the limits of a FD-paradigm and its comparison with investigated before Cyrillic letters was the primary goal of our work.

The analysis of amplitudes of waves N1 and P3 taking into account its subcomponents P3a and P3b has shown that the basic laws of reaction of this wave on a significant symbol correspond found out in BCI with an alphabetic matrix. The topography of the maximum distinctions revealed by means of comparison of amplitudes and latent different components of visual ERP, between significant and insignificant symbols both letters essentially differs. For letters it is two separate areas. For symbols of area of the maximum answers are extended in a cross-section direction. Distinctions between significant symbols and letters also have appeared rather essential, and for P3a and P3b showed difficult organized topography. So difficult topography can specify that processes of an identification of symbols and letters, are carried out in various areas of a brain.

The work done by us on research of features visual ERP on symbols and the letters which are in structure of stimulating matrixes, has shown possibility of realization BCI on the basis of a symbolical matrix. Functional complexity of mechanisms of recognition of letters and symbols and presence of some effects on the verge of reliability do necessary more detailed statistical processing of the presented materials, and also the further experimental researches in this direction.

ВЛИЯНИЕ НЕКОТОРЫХ АНТИДЕПРЕССАНТОВ НА МЕЖПОЛУШАРНЮЮ ВАРИАБЕЛЬНОСТЬ Na, K -АТФАЗНОЙ АКТИВНОСТИ ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ ДЕПРЕССИИ

Бахшалиева А.Я.

Институт Физиологии им. А.И.Караева, НАН Азербайджана, г. Баку, afetfarm@mail.ru

Выявлена закономерность изменения Na, K АТФазной активности в правой и левой фронтальной коре у активных и пассивных крыс при хронических стрессовых условиях сенсорного контакта и оценено

коррекционное влияние антидепрессантов на мембранных АТФаз в модельных условиях. В результате проведенных исследований установлено, что при развитии депрессии, у активных и пассивных типов происходит своеобразное, существенное подавление активности Na, K АТФаз в исследуемых структурах, причем у активных крыс уменьшение активности было меньшим, чем у пассивных крыс. Что касается межполушарной асимметрии, то контрольные животные активных и пассивных групп являлись левосторонними по активности фермента (активность мембранных переносчиков выше в левой фронтальной коре). В ходе депрессирования, у пассивных крыс усиливается левая асимметрия, а у активных крыс проявляется правая асимметрия. При хроническом введении лудиомила до конца опыта происходит интенсивное увеличение активности Na, K АТФаз у активных крыс и асимметрия восстанавливается по исходному положению. При введении мелипрамина и флуоксетина выявлялась иная закономерность – активность изучаемых мембранных переносчиков значительно увеличивалась у пассивных крыс. При этом, следует отметить более заметное восстановление асимметрии и активности ферментов при введении флуоксетина.

При сопоставлении полученных результатов с предыдущей серии наших исследований по изучению свободнорадикального окисления липидов можно сделать вывод, что вполне совпадают результаты динамики транспортных АТФаз и малонового диальдегида. Известно, что основным в патогенезе эмоционального стресса является окислительный фактор - накопление в тканях свободных радикалов, ведущих к свободному перекисному окислению липидов мембран различных клеток, особенно, нейронов головного мозга. Мы предполагаем, что причиной снижения активности транспортных АТФаз является интенсификация свободнорадикального окисления липидов, которая в конечном итоге приводит к образованию в белковых ферментах дисульфидных мостиков и к структурно-функциональным нарушениям мембран. При этом, в мембранных переносчиках ионов происходит подавление активности и изменение чувствительности нейронов к нейромедиаторам и олигопептидам, ведущее к формированию "застойного" эмоционального возбуждения в коре головного мозга. Основной причиной различий во влиянии антидепрессантов на интенсивность транспортных АТФаз мы считаем различную антиоксидантную активность препаратов, которая является пусковым звеном стресса и интегрирует в ходе его развития эндокринные функции и поведение. Выдвинуто представление о взаимосвязи побочных эффектов антидепрессантов с личностными особенностями, типом стресс-реагирования свободнорадикальных процессов и межполушарной асимметрии мозга, которое свидетельствует о значении особенностей в организации индивидуального поведения.

THE INFLUENCE OF SOME ANTIDEPRESSANTS ON THE INTER HEMISPHERES VARIABILITY OF Na, K – ATFAZE ACTIVITY UNDER EXPERIMENTAL DEPRESSION

Bakhshaliyeva A.Y.

Institute of Physiology n.a. A.I.Karayev, Azerbaijan NAS, Baku, afetfarm@mail.ru

The dynamics of changes in the Na, K ATFAZE activity in right and left cortex under experimental depression in active and passive group of white rats has been studied. It has been revealed that in the intact group of the both group of animals left asymmetry predominates. Under the formation of depressive state right asymmetry intensifies in active animals, while in passive animals left asymmetry predominates. Ludiomile has a regulatory effect on Na, K ATFAZE activity in active group of animals, while melipramine and fluoksetine have the same effects on depressive animals but only in passive group of animals.

ВЛИЯНИЕ АНАЛОГА ГОНАДОТРОПИН-РЕЛИЗИНГ-ГОРМОНА НА ДИНАМИКУ УРОВНЯ КОРТИЗОЛА В СЫВОРОТКЕ КРОВИ ОСЕТРОВЫХ

**Баюнова Л.В.^{1,2}; Баранникова И.А.³; Добрылко И.А.¹; Никитина Е.Р.¹;
Скверчинская Е.А.¹; Семенкова Т.Б.²**

¹Учреждение Российской академии наук Институт эволюционной физиологии и биохимии им. И.М. Сеченова РАН; ²Центральная лаборатория по воспроизводству рыбных запасов; ³СПбГУ, Санкт-Петербург, Россия, e-mail: bayunoval@mail.ru

В ходе созревания под действием гормональной стимуляции у производителей осетровых наблюдается увеличение содержания в крови не только половых стероидов, но и кортизола. В связи с этим при оценке уровня кортизола в крови следует учитывать его роль не только как индекса стресса, но и как одного из регуляторов репродуктивной функции. Для стимуляции созревания производителей волжской севрюги (*Acipenser stellatus* Pallas) и северодвинской стерляди (*Acipenser ruthenus* L.) в данной работе был использован сурфагон – суперактивный аналога Гн-РГ млекопитающих – люлиберина, имеющий формулу: desGly10-[D-Ala6]-Pro9-NH2-Et-LH-RH. Также была обследована стерлядь из коллекции живых экземпляров различных видов осетровых на Шатурской производственно-экспериментальной садковой линии (Московская обл.) Пробы крови брались прижизненно из хвостовой вены, полученную сыворотку замораживали и хранили при -20 оС. Концентрацию кортизола в сыворотке крови измеряли с помощью твердофазного иммуноферментного анализа.

В наших экспериментах выявлено значительное повышение уровня кортизола в крови у производителей осетровых в ходе созревания под действием сурфагона. Так, у самок стерляди перед гормональной стимуляцией уровень кортизола составлял 14,5±8,0 нг/мл, что характерно для рыб в нормальном физиологическом состоянии и свидетельствует об отсутствии стрессорных воздействий. Через 5 часов после введения сурфагона в дозе 15 мкг на самку уровень кортизола увеличился более чем в 2 раза (p<0,05). После созревания самок содержание кортизола понизилось. У самцов стерляди содержание кортизола перед гормональной стимуляцией составляло 12,8±4,3 нг/мл, через 5 часов после введения сурфагона в дозе 10 мкг на самца уровень кортизола увеличился (p<0,05), затем несколько понизился в период спермиации. У самок и самцов севрюги были выявлены аналогичные тенденции. Тот факт, что повышение концентрации кортизола в крови созревающих рыб происходит под действием сурфагона –

аналога либерина, стимулирующего выведение эндогенного гонадотропина, позволяет предполагать участие кортизола в регуляции процесса созревания у осетровых.

LH-RH ANALOGUE INFLUENCE ON CORTISOL PROFILES IN STURGEON BLOOD SERUM

**Bayunova L.V.^{1,2}, Barannikova I.A.³, Dobrylko I.A.¹, Nikitina E.R.¹,
Skverchinskaya E.A.¹, Semenkova T.B.²**

¹Sechenov Institute of Evolutionary Physiology and Biochemistry of the Russian Academy of Sciences, 44, M. Torea Avenue, St Petersburg, 194223, Russia; bayunoval@mail.ru

²Central Laboratory of Fish Reproduction, 24, prof. Popova str., St Petersburg, 197022, Russia;

³St Petersburg State University, 7/9, Universitetskaya embankment, St Petersburg, 199034, Russia;

Serum cortisol levels as well as sex steroid levels significantly increase in sturgeons during final maturation induced by hormonal stimulation. It is recognized that the cortisol levels reflect stress reaction in fish but cortisol is also considered as a normal endocrine component of the reproductive system in fish. We used superactive analogue of LH-RH (desGly10-[D-Ala6]-Pro9-NH2-Et-LH-RH) to induce final maturation in Stellate sturgeon (*Acipenser stellatus* Pallas) wild breeders were captured from the Volga River and in sterlet (*Acipenser ruthenus* L.) were captured in R. Severnaya Dvina and in sterlet grown at the experimental cage-line "Shatura" (Moscow region). Blood samples were taken repeatedly from the caudal vein in each fish and then the serum was collected, frozen and stored at -20°C until assayed for cortisol. Cortisol concentrations (ng/ml) were measured by ELISA (enzyme-linked immunosorbent assay).

Results of this study demonstrate that the cortisol levels significantly increase after LH-RH analogue treatment. In sterlet females, the cortisol levels were 14.5±8.0 before treatment. These are the common cortisol levels in sturgeons at normal physiological state. Cortisol levels increased ($p<0.05$) 5 hr after the LH-RH analogue treatment (15 mkg per female) and decreased after final maturation. In sterlet males, the cortisol levels were 12.8±4.3 before treatment. Cortisol levels increased ($p<0.05$) 5 hr after the LH-RH analogue treatment (10 mkg per male) and decreased at the end of spermiation. The similar tendency was demonstrated for Stellate sturgeon breeders. It is well recognized that the LH-RH controls the production of gonadotropin hormones. Our data demonstrated significant cortisol level increase in sturgeon during final maturation induced by analogue of LH-RH. These facts make it possible to assume cortisol participation in regulation of final maturation in sturgeon.

ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ И УРОВЕНЬ ТРЕВОЖНОСТИ У МУЖЧИН С ДИАГНОСТИРОВАННОЙ ПАТОЛОГИЕЙ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ, ПРОЖИВАЮЩИХ В Г ТЮМЕНИ И ПРИГОРОДЕ.

А.Е. Баянова

Тюменский государственный университет, биологический факультет, Филиал НИИ кардиологии СО РАМН
«Тюменский кардиологический центр» г. Тюмень, Россия, b-a-e-84@mail.ru

Среди заболеваний внутренних органов патологии сердечно-сосудистой системы занимают центральное место. Факторов риска развития данных патологий достаточно много, но в последние годы на первое место выдвинуты психоэмоциональный и психосоциальный стресс. Материалы и методы: Нами было обследовано 122 мужчины в возрасте от 35 до 84 лет (средний возраст 52,0±0,7 года) с диагностированной патологией сердечно-сосудистой системы (диагноз артериальная гипертензия (АГ) и ишемической болезнью сердца (ИБС)), проходивших лечение в стационаре Филиала НИИ кардиологии СО РАМН «Тюменский кардиологический центр». Контрольную группу составили 35 практически здоровых мужчин. Пациенты были разделены на пять групп: I группа - мужчины в возрасте от 35 до 60 лет с АГ и ИБС; II группа - мужчины в возрасте от 35 до 60 лет с ИБС; III группа - мужчины от 35 до 60 лет с АГ; IV группа - мужчины в возрасте от 60 лет с ИБС и АГ; Группа контроля. Уровень ситуативной (СТ) и личностной (ЛТ) тревожности определяли с помощью опросника Спилбергер-Ханина, измерение психоэмоционального состояния (ПС) и функциональную асимметрию полушарий головного мозга (ФАП) - на приборе «Активациометр АЦ-6». Силу нервной системы (НС) определяли по методике Теппинг-Тест Ильина. Данные представлены в виде $M \pm m$, сравнение проводили по t-критерию Стьюдента. Результаты исследований: Достоверно ниже ($p<0,05$) контрольной группы (29,7±0,46) по среднему количеству точек в квадрате Теппинг-тест выполнили мужчины I группы (28,24±0,51). Пациенты IV группы поставили меньшее количество точек (27,90±0,89), чем II (28,78±0,51, $p<0,001$) и III (29,41±0,53, $p<0,05$) групп, что, по-видимому, связано с возрастными изменениями лабильности НС. Достоверные отличия по силе НС наблюдались между I (-8,68±1,98) и III (-1,49±2,35) группами ($p<0,05$). В процентном отношении в I группе преобладали лица с со слабой НС (50% против 18% с средним типом НС и 22% сильного типа НС), тогда как в III группе – больше сильного типа НС (60% с сильным типом, 20% средним и 20% с слабым типом). Показатели ФАП IV группы пациентов выявили достоверное преобладание лиц с правосторонним смещением активности (-12,26±3,96) по сравнению с контролем (-3,61±2,18, $p<0,05$) и пациентам моложе 60 лет (-2,59±2,37) с АГ и ИБС. В процентном отношении в данной группе 52% мужчин с правосторонней ФАП и 22% с левосторонним преобладанием ФАП. ПС пациентов старше 60 лет (32,14±4,13) было достоверно ниже, чем в других группах: на уровне значимости $p<0,05$ с II группой (59,56±7,93), $p<0,01$ с I группой (50,5±4,46), $p<0,001$ с III (64,79±5,97) и группой контроля (64,89±6,08). Уровень СТ в группах I (42,35±1,32) и II (43,35±1,8) был выше ($p<0,05$), чем у пациентов III группы (37,87±1,52), а ЛТ – выше в IV группе (48,18±1,73) в сравнении с контролем (41,73±1,4, $p<0,01$) и III группой (43,16±1,04, $p<0,05$). Так же от контроля отличались показатели ЛТ I группы (45,71±0,97, $p<0,05$).

PSYCHOPHYSIOLOGICAL FEATURES AND THE LEVEL OF MEN'S UNEASINESS WITH THE DIAGNOSED PATHOLOGY OF THE CARDIOVASCULAR SYSTEM, LIVING IN TYUMEN AND SUBURBS.

A.E. Bayanova

The Tyumen State University, the biological faculty, «The Tyumen Cardiology Center, Tyumen, Russia,
b-a-e-84@mail.ru

Among diseases of internals, pathology of the cardiovascular system takes the central place. There are a lot of risk-factors of progression of the pathologies but last years psychoemotional and psychosocial one are put on the first place. Methods: We had been surveyed 122 men at the age from 35 till 84 years (middle age $52,0 \pm 0,7$ years) with the diagnosed pathology of the cardiovascular system (the diagnosis an arterial hypertension (AH) and an ischemic heart disease (IHD)), who were stay in the Tyumen Cardiology Center . The control group (CG) was made of 35 practically healthy men. Patients were separated into five groups: the I group – men at the age of 35-60 with the AH and IHD; the II group – men at the age of 35-60 with the IHD; the III group – men at the age of 35-60 with the AH; the IV group – men at the age of 60 and older with the AH and IHD; the CG. The Level of the situational (SU) and the personal (PU) uneasiness was defined with the help of Spilberger-Hanin's questionnaire, indication of a psychoemotional condition (PC) and functional asymmetry of the cerebral hemispheres (FCH) – were defined with the help of the unit «Aktivatsiometr АЦ-6». Strength of the nervous system (NS) was defined with the help of Ilyin's Tepping-test technology. The results are presented in the form $M \pm m$, the comparison was pursued with the help of Student's t-criterion. The results: The patients of the I group ($28,24 \pm 0,51$) have lower results ($p < 0,05$) than the CG ($29,7 \pm 0,46$) by the average number of points in the square of the Tepping-test. Patients of IV group put smaller quantity of points ($27,90 \pm 0,89$), than II ($28,78 \pm 0,51$, $p < 0,001$) and III ($29,41 \pm 0,53$, $p < 0,05$) groups that, apparently, is bound with the age changes of lability NS. Authentic differences in the strength of NS were observed between the I ($-8,68 \pm 1,98$) and the III ($-1,49 \pm 2,35$) groups ($p < 0,05$). In percentage at the I group people with the weak NS prevailed (50 % against 18 % with the average type of NS and 22 % with the strong type of NS), whereas in the III group – can be observed the strong type of NS (60 % with the strong type, 20 % with the average and 20 % with the weak type). Indices FCH of the IV group of patients were elicited authentic prevalence of people with the right- asymmetry of activity ($-12,26 \pm 3,96$) in comparison with the CG ($-3,61 \pm 2,18$, $p < 0,05$) and for patients younger than 60 years old ($-2,59 \pm 2,37$) with AH and IHD. In percentage in this group 52 % of men are with the right- asymmetry and 22 % with the left- asymmetry. PC patients older than 60 years ($32,14 \pm 4,13$) were authentic lower, than in other groups: on a significance point $p < 0,05$ with the II group ($59,56 \pm 7,93$), $p < 0,01$ with the I group ($50,5 \pm 4,46$), $p < 0,001$ with the III ($64,79 \pm 5,97$) and the CG ($64,89 \pm 6,08$). The level of SU in the I ($42,35 \pm 1,32$) and II ($43,35 \pm 1,8$) groups was above ($p < 0,05$), than the patients of the III group had ($37,87 \pm 1,52$), and PU was above in the IV group ($48,18 \pm 1,73$) by the side of CG ($41,73 \pm 1,4$, $p < 0,01$) and the III group ($43,16 \pm 1,04$, $p < 0,05$). As indicators of PU of the I group are differed from the CG ($45,71 \pm 0,97$, $p < 0,05$).

ЭНДОТЕЛИАЛЬНЫЕ МЕХАНИЗМЫ КОРРЕКЦИИ СТРЕССОБУСЛОВЛЕННОГО ИЗМЕНЕНИЯ СОСУДИСТОГО ТОНУСА

Бебякова Н.А., Левицкий С.Н., Шабалина И.А.

Северный государственный медицинский университет, г. Архангельск, Россия, e-mail: nbebyakova@mail.ru

Проявление стрессобусловленных изменений в деятельности функциональных систем организма ограничивается рядом стресс-лимитирующих систем, одной из которых является опиоидергическая система, представленная эндогенными опиоидными пептидами (ОП) и их рецепторами (ОР). Экспериментальные исследования свидетельствуют, что ОП способны корректировать стрессобусловленные изменения сосудистого тонуса. Вероятным механизмом такого действия может быть изменение уровня эндотелиальных факторов – оксида азота (NO) и эндотелина-1 (ЕТ-1) на фоне активации ОР. Поэтому целью исследования было изучение изменения уровня эндотелиальных факторов (NO и ЕТ-1) в условиях острого стресса при активации ОР неселективным агонистом μ - и δ -опиатных рецепторов даларгинем (Н-Tyr-D-Ala-Gly-Phe-Leu-Arg) и его стабилизированным аналогом (Н-Tyr-D-Ala-Gly-MePhe-Leu-Arg-NHEt).

Исследование проводили на половозрелых бодрствующих самцах крыс популяции Wistar. Острый стресс моделировали путём иммобилизации животных в камере без жёсткой фиксации в течение 1 часа. Опиоидные пептиды вводили внутрибрюшинно в дозе 100 мкг/кг. Концентрацию NO и ЕТ-1 определяли в плазме крови иммуноферментным методом. Обработка результатов предусматривала вычисление среднего значения показателей и стандартной ошибки среднего. Оценку достоверности различий проводили с помощью t-критерия Стьюдента.

Фоновое значение показателей эндотелиальных факторов у интактных животных для NO составило $22,4 \pm 2,7$ мкмоль/л, для ЕТ-1 – $8,7 \pm 0,3$ фмоль/мл. В контрольной группе животных (стресс на фоне введения раствора Рингера) наблюдалось некоторое снижение уровня NO до $20,7 \pm 1,8$ мкмоль/л и увеличение ЕТ-1 до $9,4 \pm 0,3$ фмоль/мл. На фоне введения даларгина уровень NO увеличился на 54% ($p < 0,01$) по сравнению с контролем, а уровень ЕТ-1 уменьшился на 14,5%. При активации ОР аналогом даларгина наблюдалась тенденция к увеличению NO и значительное снижение ЕТ-1. Так, уровень NO вырос на 13,5%, а ЕТ-1 снизился на 29,8% ($p < 0,001$) по сравнению с контрольными значениями этих показателей.

Таким образом, неселективная активация μ - и δ -ОР приводит к изменению уровня эндотелиальных факторов, при этом введение даларгина сопровождается преимущественно ростом уровня NO, а введение его стабилизированного аналога - снижением уровня ЕТ-1. Полученные результаты свидетельствуют о взаимосвязи опиоидергической системы и вазоактивных эндотелиальных факторов в коррекции стрессобусловленных изменений сосудистого тонуса.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ № 08-04-98817.

ENDOTHELIAL MECHANISMS OF CORRECTION OF VASCULAR TONE STRESS-RELATED CHANGES

Bebyakova N.A., Levitsky S.N., Shabalina I.A.

Northern State Medical University, Arkhangelsk, Russia, e-mail: nbebyakova@mail.ru

Manifestation of stress-related changes in activity of organisms' functional systems is limited by a number of stress-limiting systems, one of which is the opioidergetic system represented by endogenic opioid peptides (OP) and their receptors (OR). Experimental studies show that OP are able to correct stress-related changes of vascular tone. A probable mechanism of such effect can be a change in the level of endothelial factors – nitrogen oxide (NO) and endothelin-1 (ET-1) against OR activation. That is why the goal of the research was studying of changes

in the level of endothelial factors (NO and ET-1) in conditions of acute stress during activation of OR by the nonselective agonist μ - and of δ -opiate receptors by dalargin (H-Tyr-D-Ala-Gly-Phe-Leu-Arg) and its stabilized analog (H-Tyr-D-Ala-Gly-MePhe-Leu-Arg-NH₂).

The study was carried out with the use of eugenic conscious male rats from population Wistar. Acute stress was simulated by way of immobilization of the animals in a chamber without rigid fixation during 1 hour. Opioid peptides were administered intraperitoneally, 100 mg/kg. Concentration of NO and ET-1 in blood plasma was determined with the use of the immunofluorescent method. Results' processing provided calculation of average parameters' values and the standard error of the mean. Assessment of difference reliability was carried out with the use of the Student's t-test.

The background of the endothelial factors' parameters in intact animals for NO was 22.4 ± 2.7 mcM/l, for ET-1 – 8.7 ± 0.3 fM/ml. In the control group of animals (stress against Rintger solution administration), the level of NO lowered to 20.7 ± 1.8 mcM/l, and the level of ET-1 increased up to 9.4 ± 0.3 fM/ml. Against dalargin administration, the level of NO increased by 54% ($p < 0.01$) in comparison with the control group, and the level of ET-1 decreased by 14.5%. During activation of OR by the analog of dalargin, NO increased and ET-1 decreased significantly. The level of NO increased by 13.5%, and ET-1 decreased by 29.8% ($p < 0.001$) in comparison with the control values of these parameters.

Thus, nonselective activation of μ - and δ -OR caused a change in the level of endothelial factors, dalargin administration was accompanied mainly by an increased level of NO, and administration of its stabilized analog – by a decreased level of ET-1. The received results were indicative of an interrelation between the opioidergic system and the vasoactive endothelial factors in correction of stress-related changes of vascular tone.

The work has been supported by the grant of the Russian Foundation for Basic Research № 08-04-98817.

СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ СВОЙСТВ УСТОЙЧИВОСТИ КАК ОСНОВНОГО ДРЕВНЕЙШЕГО КРИТЕРИЯ ОЦЕНКИ ЗАМКАТЕЛЬНОЙ И РАЗЪЕМНОЙ ФУНКЦИИ ГОЛОВНОГО МОЗГА

Белов А.Ф.

ГОУ ВПО «Рязанский Государственный медицинский университет имени акад. И.П.Павлова, Рязань,
Россия, belolga60@gmail.com

Характерной чертой современной физиологии является исследование сложных форм поведения, а также использование в методологическом плане системного подхода, однако далеко не все их дефиниции имеют определение сущности и методики оценки их количественных и качественных свойств. Например, свойство устойчивости. Изучение свойств ультраустойчивости (УУ) нами с сотрудниками дан анализ целенаправленного поведения в высшей нервной деятельности за более 50 лет (1969-2010). Анализ полученного опытного материала позволил нам дать следующее определение: «Свойство ультраустойчивости – это способность организма среди ряда возможно устойчивых состояний выделить состояние оптимальной устойчивости при данных конкретных условиях в зависимости от состояния организма и внешней среды с учетом временных и энергетических затрат». Методика: Изучаем изменения стереотипа даже выработанных условных рефлексов, оценивали состояние УУ по изменению поведенческих реакций (положительных и отрицательных форм и др.) при ступенчатом изменении величины подкрепления (мясо-сухарный порошок). Попыты величины с соблюдением основных биоэтических правил. Опытным методом подвергнут математической обработке (корреляционно-дисперсионной), достоверен. Исследования показали необходимость: 1) выделять это свойство в качестве самостоятельного свойства высшей нервной деятельности (ВНД) при анализе корковых форм поведения животных, отлично от основных типологических свойств нервного процесса. 2) адекватным способом конвергенции и качественным изучением УУ служат предложенная нами методика ступенчатого количества подкрепления. 3) одной из особенностей УУ было то, что при достижении нижних границ «диапазона устойчивости» положительных условных рефлексов (корковое возбуждение), отмечается переход к наступлению новой формы устойчивости - стационарного состояния - отрицательному условному рефлексу. 4) высказывается теоретическое положение о дискретном ряде состояний УУ в условно-рефлекторной деятельности в плане эволюционного развития свойств устойчивости. По мнению академика П.К.Анохина: «Стабилизация.....является самой первичной...чертой жизненного процесса...обеспечивает развитие структур в предбиологический период».

SYSTEMATIC ANALYSIS OF STABILITY FUNCTIONS AS THE MOST ANCIENT CRITERION OF ANALYSIS OF SWITCHING AND DISCONNECTION BRAIN FUNCTIONS

Belov A.F.

Ryazan State Medical University named after I.P.Pavlov, Ryazan, Russia, belolga60@gmail.com

One of pivotal characteristics of modern physiology is the study of complex forms of behavior alongside with the use of systematic methodological approach. However, some of the definitions lack the essence and estimation methods of their quantitative and qualitative properties. The property of stability (ultra stability) is one of the examples. For 50 years (1969 – 2010) our research group studied the features of ultra stability to analyze animal purposeful behavior. The analysis of the understudied material gave us the grounds for the following definition: "The property of ultra stability means that an organism is able to select the state of optimal stability out of a number of possible stable states in the current surrounding, depending on the organism's state and the environment, considering time and energy consumption".

Methods: Changes in previously worked-out conditioned (Pavlov's) reflex were studied. Ultra stability was rated depending on the changes in behavioral reactions (both positive and negative) in the process of varied phased motivation (meat-breadcrumbs powder). The experiment was digitally processed (correlation dispersive analysis) and was proved to be reliable. The main conclusions of the research are: 1) it's necessary to define ultra stability property as a separate quality of higher nervous activity while analyzing complex forms of animal behavior, properties of ultra stability are to be separated from basic types of neurological processes in higher nervous activity (power, balance, flexibility); 2) the method of varied quantitative phased motivation, suggested by us (1969), was proved reliable in quantitative and qualitative analysis of ultra stability; 3) one of ultra stability peculiarities was that

when positive reflexes (cortical agitation) reached the lower levels of "stability range", a transition to appearance of a new form of stationary higher nervous activity stability was noticed – a negative conditioned reflex (cortical inhibition); 4) discrete row of states in ultra-stability of higher nervous activity was suggested. According to Academician Anokhin P.K., "Stabilization...is the most initial...feature in life process...that promotes development of structures in pre-biological period" (1968).

ВЗАИМОСВЯЗЬ МЕЖДУ РАЗЛИЧНЫМИ КЛАССАМИ КОРТИКАЛЬНЫХ НЕЙРОНОВ И ИХ ЭЛЕКТРОФИЗИОЛОГИЧЕСКИМИ СВОЙСТВАМИ В ЗРИТЕЛЬНОЙ КОРЕ МОЗГА КОШКИ.

Белова Е.И., Ищенко И.А.

НИИ Нейрокибернетики им. А.Б. Когана, Южный Федеральный Университет,
Ростов-на-Дону, Россия, beljan8389@gmail.com, ischenko.i.a@gmail.com

Неокортекс, как известно, формирует сложные нейрональные сети на основе баланса возбуждательных и тормозных процессов. На клеточном уровне кортикальные нейронные сети состоят из проекционных нейронов, пирамидных нейронов, принимающих активное участие в образовании системы внутрикорковых ассоциативных связей, и ГАМК-интернейронов, играющих ключевую роль в модуляции входов и пластичности. Исследования на слоях коры и анестезированных животных показали, что большая часть ГАМК-интернейронов имеют узкий потенциал действия и характеризуются fast spiking (FS) типом активности, в то время как крупные пирамиды имеют широкий потенциал действия и чаще всего относятся к нейронам с regular-spiking (RS) и intrinsic-bursting (IB) активностью. Вместе с тем вопрос о выделении различных типов нейронов по форме спайка и временной динамики активности, особенно при внеклеточной регистрации на данный момент остается открытым. Поэтому в представленной работе мы попытались выявить особенности активности разных типов нейронов при послойной регистрации в зрительной коре мозга кошки. Нейронная активность регистрировалась экстраклеточно 32-канальной системой Plexon data acquisition system (Plexon Corp., Dallas, Texas) с частотой дискретизации 40 кГц. Микроэлектроды для регистрации представляли собой платиноиридиевый сплав с полиамидной изоляцией, диаметр ~ 50 мкм и сопротивлением 3-5 МΩ.

Анализ показал, что в верхних слоях (2-3 слою) зрительной коры кошки регистрировались нейроны, характеризующиеся преимущественно узким спайком, длительность заднего фронта которого составляла около 150 мкс. По характеру распределения межимпульсных интервалов их можно было отнести к RS и FS нейронам. Среди нейронов гранулярного слоя встречались клетки, разряжающиеся как узкими, так и широкими спайками. Длительность заднего фронта узкого спайка составляла до 200 микросекунд, тогда как у второго типа нейронов она превышала 300 микросекунд. По распределению межимпульсных интервалов можно было выделить клетки с мономодальным симметричным, мономодальным скошенным, бимодальным распределением. В инфрагранулярных слоях регистрировались преимущественно нейроны с широкими спайками. Временная динамика активности указывала на то, что часть нейронов разряжалась редкими одиночными импульсами, встречались клетки с мономодальное скошенное и бимодальным распределением межимпульсных интервалов.

Предпринята попытка классификации нейронов на основании длительности спайка, временной динамики активности и послойной локализации в соответствии с известными морфологическими типами нейронов.

RELATIONSHIP BETWEEN DIFFERENT CLASSES OF CAT'S VISUAL CORTICAL NEURONS AND THEIR ELECTROPHYSIOLOGICAL properties

Belova E.I, Ishenko I.A.

Kogan Research Institute of Neurocybernetics, Southern Federal University Rostov-on-Don, Russia
beljan8389@gmail.com, ischenko.i.a@gmail.com

Neurons of neocortex built up the circuits of complex network, which are based on the balance of excitatory and inhibitory processes. At the cellular level these circuits include projection spiny stellate neurons, pyramidal cells, which provide local excitatory connections within the circuits as well as most of the cortical-cortical and extra cortical projections, and GABA interneurons, which play a key role in the modulation of inputs and plasticity. Studies in anesthetized animals and cortical slices have found that most of the GABA interneurons have narrow action potentials and exhibit fast spiking (FS) type of activity, while pyramids have broader action potentials and are characterized by regular-spiking (RS) and intrinsic-bursting (IB) behavior. In this study we used the technique of extracellular recording to identify neurons with distinct action potential waveform width, electrophysiological classes they belong to and laminar location in respect to morphological types.

We found that neurons recorded in supragranular (II-III) layers of the cat's visual cortex are apparently characterized by the short-duration back edge of action potential that approximately equals to 150 microseconds. Their interspike-interval distribution conforms to RS and FS behavior. Both cells with narrow and broad spike widths are found in granular (IV) layer (200 versus more than 300 microseconds back edge duration, respectively). The inter-spike interval distribution histogram in these cell exhibits unimodal skewed or monotonic decay beyond the peak as well as bimodal. The neurons of infragranular layers have apparently broad spike widths and discharge

with long interspike-interval distributions. Some of cells have inter-spike interval histograms with bimodal or unimodal skewed distribution.

We have attempted to classify the recorded neurons on the base of their spike duration, discharge pattern and laminar location in accordance with morphological distinct classes of neurons.

ВЛИЯНИЕ ДЕПРИВАЦИИ ПО СЛУХУ НА НЕЙРОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ УЧАЩИХСЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОЙ ШКОЛЫ-ИНТЕРНАТА.

Белова О.А

ГОУ ВПО «Рязанский государственный университет имени С.А. Есенина», Рязань, Россия,
belolga60@gmail.com

Нарушение слухового анализатора у детей и подростков рассматривают в отличие от подобного недостатка у взрослых. Утрата слуха в детстве влияет на ход физиологического, психического развития, приводя к возникновению вторичных дефектов. Для правильного понимания такого ребенка важно учитывать их возможности самостоятельного овладеть речью. Чем выше уровень речевого развития, тем больше возможностей использовать и развивать остаточный слух. Выделяют две группы детей с недостатками слуха – глухие и слабослышащие определенной степени. Среди таких учащихся- 70% относятся к группе риска. Исследование зрительного гнозиса у младших школьников проводилось с помощью предъявления 16 изображений, отобранных на основе апробации 24 изображений из классического набора А. Р. Лурия. Рисунок «чернильницы» и «петуха» (одно - незнакомое детям, другое — малоинформативное) - заменены изображениями «шланга» и «пера». В среднем дети правильно опознавали 13 изображений из 16. Наиболее чувствительными к трудностям опознания оказались шесть изображений: фуражка, диван, шуба, перо, ремень, помидор. В ответах школьников представлены перцептивно - близкие (фуражка — «тарелка»), перцептивно-вербальные («диван» — «кресло»), вербальные замены («лампа» — «чтобы не было темно»). Чаще всего допускались перцептивно-вербальные ошибки, в два раза реже — перцептивно - близкие, вербальные ошибки были единичными. Анализ результатов показал, что строго упорядоченный поиск (слева - направо и сверху - вниз) был у 50 % детей. Дети начинали опознание упорядоченно, но изменяли его при затруднениях в 20 % случаев. Хаотический поиск был у 30 % детей, которые являлись полностью глухими. Кто выполнял задание недостаточно успешно (4 и более ошибок), имели первичные трудности зрительного гнозиса, гиперактивность, грубые и сочетанные речевые нарушения, вторичные патологии. Исследование проводилось с использованием биоэтических норм и правил, автор владеет жестовой и тактильной речью, что значительно облегчает проведение обследования. Материал является достоверным. В 7-10 лет происходят существенные изменения в системной организации зрительного восприятия, отражающие созревание нейронного аппарата коры больших полушарий. Развитие системы зрительного восприятия у детей младшего школьного возраста за счет участия проекционных и ассоциативных корковых зон и их взаимодействия обеспечивает высокую способность перцептивной функции, возможность восприятия новых сложных объектов, выработки соответствующих эталонов. Развитие идет с опорой на зрительный анализатор. Это определяет трудности анализа сложных изображений не имеющих аналогов в индивидуальном опыте учащегося. С возрастом у младших школьников повышается эффективность гностико-практических навыков. Уменьшается количество эмоциональных проявлений с двигательными разрядами, особенно при активных занятиях.

HEARING DEPRIVATION INFLUENCE ON NEUROPHYSIOLOGICAL TESTS IN PUPILS OF SPECIALIZED BOARDING SCHOOLS.

Belova O. A.

Ryazan State University named after S. Yesenin, Ryazan, Russia, belolga60@gmail.com

The acoustic analyzer deprivation in kids and teenagers is compared to the similar one in adults. Hearing impairment in childhood influences kids' physiological and psychological development, causing secondary abnormalities. To understand such a child correctly, it's important to consider his or her ability to acquire speech independently. The higher the level of speaking skills is, the better the possibilities of residual hearing development are. Kids with hearing impairment are divided into two groups: deaf and hard of hearing of a certain degree. 70% of such pupils belong to the so called risk group. The research of young schoolchildren's visual gnosia was conducted by presentation of 16 images, selected after approbation of 24 classical imaged suggested by Luria A.R. The pictures of an inkwell and a cock (the former being unfamiliar, the latter – not a very informative one) were substituted by pictures of a hose and a feather. On average the children identified 13 images out of 16 correctly. Six images appeared to be the most difficult ones to identify: a peak-cap, a sofa, a fur coat, a feather, a belt and a tomato. The school kids' answers contained perceptive-familiar (a peak-cap – a plate, a cake), perceptive-verbal (a sofa – an armchair, a fur coat – a coat), verbal substitution (a lamp – not to be dark). Perceptive-verbal mistakes were the most common, twice as few were perceptive-familiar ones, verbal mistakes were rare. The results showed that 50% of the kids searched in a strictly ordered manner (from the left to the right and from the top to the bottom). The kids started with orderly recognition, but 20% of them changed it while facing difficulties. 30% of kids who were

completely deaf were inclined to search chaotically. Those who were not successful enough while completing the tasks (4 and more mistakes), had initial difficulties in visual gnosis, bad and combined speaking impairments, secondary impairments, and were hyperactive. The research employed norms and rules of bioethics, the author is capable of body and dactylic languages, which made the research a lot easier. The results were proved to be reliable. Considerable changes occur in the system of visual perception at the age of 7 to 10, as a result of cerebral hemispheres cortex neuron apparatus maturation. The development of young school kids' visual perception due to participation of projective and associative cortex areas and their interaction ensures high productivity of perceptive functions, ability to perceive new complex objects and creation of corresponding models. Development of kids deprived of hearing is based on the visual analyzer. This causes difficulties while analyzing complex images which don't have analogs in the kids' individual experience. Eventually young kids become more effective in their gnostic-praxic skills. Emotional outbursts with motional relaxation become less frequent, especially when exercises are vigorous.

ОСОБЕННОСТИ СЕНСОМОТОРНЫХ РЕАКЦИЙ У ПОДРОСТКОВ, СТРАДАЮЩИХ СКОЛИОЗОМ НА НАЧАЛЬНЫХ ЭТАПАХ ДЕФОРМАЦИИ.

Белоусова Н.А.

Государственное образовательное учреждение высшего профессионального обучения «Челябинский государственный педагогический университет», Челябинск, Россия
belousovana@cspu.ru

По данным ряда исследователей, психофизиологический статус подростков со сколиозом существенно отличается от половозрастной нормы: отмечается высокий уровень депрессии, ситуативной и личностной тревожности, нарушение социальной адаптации, повышение лабильности и снижение реактивности вегетативной нервной системы.

Цель исследования заключается в определении особенностей сенсомоторных реакций (СМР) подростков 13-14-ти лет, страдающих начальной формой сколиоза. Обследование проводилось на базе МОУ СОШ г. Челябинска. Всего было обследовано 85 подростков (средний возраст которых составил $12,8 \pm 1,1$ лет): из них 53 - со сколиотической осанкой и сколиозом I степени (девочек - 22, мальчиков - 31).

Показатели психофизиологического статуса, характеризующие СМР обследуемых регистрировались с помощью АПК «НС-Психотест» (ООО «Нейрософт» г. Иваново). Результаты исследования обработаны с использованием общепринятых методов математической статистики на базе лицензированного ПО Microsoft Excel пакета Microsoft Office XP 2007.

Сравнительный анализ показателей простой СМР показал, что время латентного периода у подростков со сколиозом на 32,7 мс короче у девочек (при $p > 0,05$) и на 74,7 мс у мальчиков (при $p < 0,05$) по сравнению с таковыми показателями у детей с нормальной осанкой. Однако, показатели сложной СМР в тесте «Реакция выбора», указывают на тенденцию к укорочению латентного периода у мальчиков со сколиозом по отношению к сверстникам. Тогда как у девочек со сколиозом выявлена обратная тенденция: увеличение латентного периода сложной СМР.

Известно, что отклонение психофизиологических показателей от возрастной нормы связано с рядом причин: половым созреванием, задержкой психического развития, заболеваниями неврологической этиологии либо социально-психологической дизадаптацией. Следует учитывать, что в старшем подростковом возрасте динамика силы, уравновешенности и подвижности нервных процессов идет параллельно формированию психической среды и развитию функциональных систем. В данном случае, выявленные особенности (выраженные в проявлении СМР), отражают компенсаторные возможности нервно-мышечного аппарата и, вероятно, определенную степень напряженности регуляторных систем организма подростков со сколиозом.

Своевременная диагностика психофизиологических особенностей организма подростков и уровня компенсаторных возможностей, на фоне адекватного медико-психолого-педагогического сопровождения в определенной мере снизят степень проявления психологического дискомфорта и повысят социальные возможности подростка в аспекте обучения, социального контакта.

FEATURES VISUALLY-MOTOR REACTIONS AT THE TEENAGERS, SUFFERING THE SCOLIOSIS AT THE DEFORMATION INITIAL STAGES.

Belousova N.A.

The state educational institution of the higher vocational training «Chelyabinsk state pedagogical university»,
Chelyabinsk, Russia
belousovana@cspu.ru

According to a series of researchers, psychophysiological the status of teenagers with a scoliosis essentially differs from половозрастной norms: high level of depression, situational and personal uneasiness, social adaptation disturbance, rising of lability and depression of reactance of vegetative nervous system becomes perceptible.

The research objective consists in definition of features visually-motor reactions (VMR) teenagers 13-14th years, suffering the initial form of a scoliosis. Inspection was spent on the basis of schools of Chelyabinsk. In total 85 teenagers (which middle age has made $12,8 \pm 1,1$ years) have been surveyed: from them 53 - with a scoliotic posture and a scoliosis of I degree (girls - 22, boys - 31).

The indicators of the psychophysiological status characterizing VMR the surveyed were registered by means of agrarian and industrial complex "Psychotest" (Open company «Neurosoft» of Ivanovo). Results of research are processed with use of the standard methods of mathematical statistics on the basis of licensed ON Microsoft Excel package Microsoft Office XP 2007.

The comparative analysis of indicators idle time CMP has shown that time of the latent period at teenagers with a scoliosis on 32,7 mc is shorter at girls (at $p>0,05$) and on 74,7 mc at boys (at $p<0,05$) in comparison with those indicators at children with a normal posture. However, indicators difficult VMR in the test «Choice reaction», specify in a tendency to a shorting of the latent period at boys with a scoliosis in relation to contemporaries. Whereas at girls with a scoliosis the return tendency is taped: augmentation of the latent period difficult VMR.

It is known that the deviation of psychophysiological indicators from age norm is bound to a series of the reasons: puberty, a delay of mental development, diseases of a neurologic etiology or socially-psychological desadaptation. It is necessary to consider that at the senior teenage age dynamics of force, steadiness and mobility of nervous processes goes in parallel formation of mental medium and development of functional systems. In this case, the taped features (expressed in implication VMR), reflect compensatory possibilities of the nervously-muscular apparatus and, possibly, certain degree of intensity of regulating systems of an organism of teenagers with a scoliosis.

Timely diagnostics of psychophysiological features of an organism of teenagers and level of compensatory possibilities, against adequate mediko-psihologo-pedagogical support in a certain measure will lower degree of implication of psychological discomfort and will raise social possibilities of the teenager in aspect of training, social contact.

К ВОПРОСУ О ФИКСАЦИИ ПРОСТРАНСТВЕННОЙ ИНФОРМАЦИИ

Бережной Д.С., Никольская К.А.

Биологический факультет МГУ, Москва, Россия, nikol@neurobiology.ru

Пространственное обучение в настоящее время реализовано во многих поведенческих моделях и активно используется для изучения процессов памяти на животных. При этом вопрос о фиксации пространственной информации и о структуре её представления в памяти возникал неоднократно. Существующие представления в виде «психонервного образа» (Бериташвили, 1966) или «когнитивной карты» (Tolman, 1949) во многом сходны, признавая целостность запоминаемой пространственной структуры среды. Цель данной работы состояла в исследовании механизма фиксации пространственной информации у мышей линии BALB/c и её влияния на формирование пищедобывательного навыка.

Использовалась оригинальная поведенческая модель в многоальтернативном лабиринте, позволявшем оперативно изменять топологию среды. Для изучения факта долговременной фиксации экспериментального пространства использовали процедуру неожиданного для животного увеличения топологической сложности пространства после кратковременного знакомства с исходной средой меньшего объема (в течение 1 пробы (220 ± 25 сек) или 2 проб (509 ± 16 сек)). Результаты исследования показали, что полученная первоначально информация фиксировалась, независимо от частоты и интервала повторения конкретных маршрутных отрезков, и навязчиво использовалась при построении навыка в среде большего объёма. Обращает на себя внимание, что при формировании пищедобывательного навыка животные навязчиво пытались сочетать текущую пространственную информацию с ранее полученной, хотя структура решения не удовлетворяла принципу минимума действия. Поскольку различия в вариантах геометрии лабиринта заключались в наличии разных переходов между двумя кормушками, мыши включали оба варианта в маршрутную реализацию решения, что приводило к совершению ошибок, не угашавшихся на протяжении всего обучения (1,5 месяца). Анализ формирования пищедобывательного навыка у мышей линии BALB/c позволяет говорить о том, что фиксация в памяти информации о среде происходит уже по результатам однократного знакомства с ней. Немаловажную роль в этом может играть новизна (Величковский, 2006). Наблюдаемый феномен по своим свойствам в значительной степени напоминает феномен импринтинга, описанный для раннего онтогенеза, что позволяет предположить сходный механизм фиксации информации и во взрослом состоянии. Проявление сходных поведенческих эффектов вне зависимости от количества запечатлённой в первой пробе информации (частей среды) рассматривается нами как доказательство фиксации пространственной информации по принципу гештальта (Келер, 1920; Левин, 1935; Коффка, 1950). Целостность пространственного образа, как и проявление закона амплификации (дополнения до целого) и изоморфизма полученной информации может обеспечиваться за счет наличия операторов симметрии, существование которых показано как у позвоночных, так и высших беспозвоночных (Никольская, 2009).

ON THE QUESTION OF SPATIAL INFORMATION FIXATION

Berezhnoy D.S., Nikolskaya K.A.

Moscow State University Biological faculty, Moscow, Russia, nikol@neurobiology.ru

Nowadays, spatial learning is being widely used as a model for memory studies. Nevertheless, the question of the spatial information fixation and representation in memory remain uncertain. Existing theories, including "psychoneural images" (Beritashvili, 1966) and «cognitive maps» (Tolman, 1949) share many aspects in common, recognising integrity of the remembered spatial structure of the environment. The purpose of our work was to study the mechanism of the spatial information fixation and its influence on the food-obtaining skill formation in BALB/c mice.

The original behavioural model in the multialternative maze was used, allowing us to change the structure of the environment during the experiment. For observing the long-term fixation of spatial information we increased the topological complexity of space after short-term acquaintance to the initial environment of smaller volume (during 1 test (220 ± 25 sec) or 2 tests (509 ± 16 sec)). Results of the research have shown, that the information received initially was fixed, regardless of frequency and interval of concrete routes repetition, and persistently used during the skill construction in the changed environment. Forming the food-obtaining skill, animals tried to combine the current spatial information with those received initially, though the structure of the solution in this case did not satisfy a principle of the least action. As the distinctions between two maze structures used consisted in available transitions between two feeders, mice included both variants in route realization of the solution. That led to a frequent errors, that persisted throughout the whole learning period (1,5 months). The analysis of the food-

obtaining skill formation in BALB/c mice leads to a conclusion that spatial information fixation in memory occurs even after the unitary acquaintance to the environment. It is proposed, that novelty of the exposed information can play a key role in this process (Velichkovsky, 2006). The observed effects share many properties with the "imprinting" phenomenon, described for the early ontogeny, that allows to expect the similar mechanism of memorization in an adult state. Independence of the received behavioural effects from the quantity of information imprinted in the first test (animals, acquainted only with the part of environment) is considered as the proof of the spatial information fixation by a Gestalt principle (Keller, 1920; Levin, 1935; Koffka, 1950). Integrity of the spatial image, as well as display of the amplification law (full complement) and isomorphism of the received information can be provided by the presence of symmetry operators which existence is shown either on vertebrates and higher invertebrates (Nikolskaya, 2009).

ОЦЕНКА ПАРАМЕТРОВ НЕЙРОНОВ СЛУХОВОЙ СИСТЕМЫ С ПОМОЩЬЮ СДВИНУТОЙ ВО ВРЕМЕНИ КОРРЕЛЯЦИОННОЙ ФУНКЦИИ.

Бибиков Н.Г., Александрович М.А

ФГУП ГНЦ Акустический институт имени Н.Н.Андреева, Москва, Россия, nbibikov1@yandex.ru

Мы регистрировали импульсные ответы одиночных нейронов слухового центра среднего мозга (torus semicircularis) травяной лягушки (*Rana temporaria*) на длительные непрерывные тональные сигналы, модулированные повторяющимися фиксированными отрезками низкочастотного шума. Анализ осуществляли в адаптированном режиме (не менее чем через 20 сек после начала звука). Длительности фиксированных шумовых отрезков, следующих друг за другом без пауз и без скачков уровня, составляли от четверти секунды до четырех секунд; полосы частот шума составляли: 0-15 Гц, 0-50 Гц и 0-150 Гц эффективная глубина шумовой модуляции обычно составляла 30-50%. Всего было использовано 12 различающихся жестко фиксированных отрезков шумовой модуляции (4 длительности, три частоты). Получали следующие функции: 1. динамику частоты импульсации на протяжении действия сигнала, 2. циклическую гистограмму распределения вероятности генерации спайка вдоль длительности модулирующего отрезка, 3. автокорреляционную функцию (АКФ) всей последовательности импульсов, 4. сумму корреляционных функций ответов на все попарно сопоставляемые отдельные отрезки модулирующего шума за исключением автокорреляции каждого отрезка. Последнюю функцию, условно называемую сдвинутой во времени корреляционной функцией (СВКФ), сопоставляли с обычной АКФ. Поскольку в СВКФ сопоставляются только те участки ответа, которые смещены друг относительно друга не менее чем на период модулирующего отрезка, в ней (в отличие от стандартной АКФ) никак не проявляются изменения возбудимости клетки, определяемые генерацией предшествующего спайка. Поэтому сопоставление СВКФ и АКФ позволяет качественно оценить динамику этих изменений. Неожиданным результатом проведенного исследования оказалась широкая распространенность клеток, у которых наблюдался участок повышенной относительной возбудимости клетки после генерации спайка. Обычно этот участок занимал несколько миллисекунд и следовал непосредственно за рефрактерным периодом. В целом выявлено большое разнообразие клеток по динамике постспайковых изменений возбудимости.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ 08-04-00660.

ESTIMATION OF AUDITORY SINGLE UNIT'S PARAMETERS USING SHIFTED CORRELATION FUNCTIONS.

Bibikov N.G., Aleksandrovich of M. A.

FSUE RSC, N.N.Andreyev Acoustic institute, Moscow, Russia, nbibikov1@yandex.ru

We registered firing activity in single neurons of the acoustical center of the midbrain (torus semicircularis) in grassy frog (*Rana temporaria*). As stimuli we used long continuous tone signals modulated by repeating fixed pieces of low-frequency noise. The analysis carried out in the adapted mode (more than 20 s after the sound onset). Duration of the fixed noise pieces, following one after another without pauses and without any transients, were fixed in four values from a quarter of second to four seconds; the frequency bands of noise were: 0-15 Hz, 0-50 Hz and 0-150 Hz; effective depth of noise modulation usually was in the range 30-50 %. In total it had been used 12 different rigidly fixed pieces of noise modulation (4 durations, three frequencies). After processing we received the following functions: 1. dynamic of the firing rate throughout the whole signal duration, 2. cyclic histogram of the distribution of the probability of spike generation along the duration of a modulating piece, 3. autocorrelation function (ACF) of the whole sequence of spikes, 4. The sum of correlation functions of spike responses to all pairs of separate pieces of modulating noise except for autocorrelation of responses to each piece. Last functions that could be named as shifted correlation functions (SCF) had been compared with the standard ACF. Since in SCF the correlated sites of the discharges are displaced from each other no less than for a duration of modulating segment, any changes in neuron's excitability determined by the generation of the previous spike are not relevant. Therefore comparison of SCF and ACF allows us to estimate dynamics of these post-spike changes at least qualitatively and sometimes quantitatively. One unexpected result of our study is that many units showed elevated relative excitability immediately following the salience period after spike generation. Usually this facilitation period occupied several milliseconds and immediately followed the period of refractoriness. In general the investigated units demonstrated considerable variability in dynamics of post-spike excitability changes.

The study was executed with support of the grant of the Russian Fund for Basic Research № 08-04-00660.

ДИНАМИКА ВОССТАНОВЛЕНИЯ СЕРДЕЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ У КРЫС С РАЗНЫМИ ПОВЕДЕНЧЕСКИМИ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ ПОСЛЕ ОСТРОЙ СТРЕССОРНОЙ НАГРУЗКИ
Бильченко М.Н., Лими́на Т.А., Конопля́нко В.Ю., Лукашевич А.О., Калиниченко Л.С.*, Коплик Е.В.*
Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова;
*Учреждение Российской академии медицинских наук Научно-исследовательский институт нормальной физиологии имени П.К. Анохина РАМН, Москва, Россия; ikalina@yandex.ru

Патогенез сердечно-сосудистых заболеваний, являющихся одной из ведущих причин смертности в мире, тесно связан с формированием стрессорных состояний (Судаков К.В., 1997). В исследованиях эмоционального стресса выявлены линейные различия резистентности животных к нарушениям сердечно-сосудистых функций (Меерсон Ф.З., 1986; Юматов А.Е., 1986).

Важно подчеркнуть, что индивидуальная устойчивость к стрессу может значительно различаться даже у особей одной линии. В работах Е.В. Коплик (2002) показано, что особенности поведения в тесте "открытое поле" является прогностическим критерием резистентности крыс к стрессорным нагрузкам. Активные животные более устойчивы к стрессу по сравнению с пассивными особями. Однако вопрос об индивидуальной чувствительности животных с разными параметрами поведения к развитию сердечно-сосудистых нарушений остается открытым.

Целью работы явилось изучение динамики восстановления сердечной деятельности у крыс с разной поведенческой активностью после острого эмоционального стресса.

Исследования проведены на 10 крысах-самцах Вистар с активным и пассивным типами поведения в тесте "открытое поле". Моделью острого эмоционального стресса служила часовая иммобилизация крыс с одновременным нанесением электрокожного раздражения подпороговой силы. ЭКГ регистрировали в стандартных отведениях (aVR, aVL, aVF).

Острый эмоциональный стресс сопровождался увеличением ЧСС у крыс с разными параметрами поведения. У активных особей ЧСС постепенно возвращалась к дострессорному уровню на 210-й минуте после стрессорной нагрузки. У пассивных животных ЧСС восстанавливалась к 30-й минуте после стресса, однако на 60-й и 150-й минутах постстрессорного периода отмечены скачки ЧСС.

Стрессорная нагрузка вызывала увеличение длительности зубца Р и интервала PQ у активных крыс. После стресса продолжительность интервала PQ сразу восстанавливалась до исходного уровня, однако резко увеличивалась на 120-й минуте. Поскольку зубец Р и интервал PQ соответствуют периоду возбуждения предсердий, выявленные изменения могут свидетельствовать о замедлении проведения возбуждения от предсердий к желудочкам, а также о нарушении проводимости в атриовентрикулярном узле или пучке Гиса у активных особей через 2 часа после стресса.

Эмоциональный стресс не оказывал влияния на формирование желудочкового комплекса (интервал QT) у крыс с разной устойчивостью к эмоциональному стрессу. В постстрессорный период животные с разными параметрами поведения характеризовались различными изменениями проведения возбуждения по желудочкам: длительность интервала QT снижалась у активных (на 30-й минуте), но увеличивалась у пассивных крыс (на 210-й минуте).

Таким образом, в наших экспериментах выявлены особенности динамики восстановления сердечной деятельности у крыс с разной поведенческой активностью после острого эмоционального стресса.

RECOVERY HEART FUNCTION AFTER STRESS EXPOSURE IN RATS WITH VARIOUS BEHAVIORAL CHARACTERISTICS

Bil'chenko M.N., Limina T.A., Konoplyanko V.Yu., Lukashевич A.O., Kalinichenko L.S.*, Koplik E.V.*
I.M. Sechenov First Moscow State Medical University;
P.K. Anokhin Institute of Normal Physiology, Russian Academy of Medical Sciences, Moscow, Russia
ikalina@yandex.ru

The pathogenesis of cardiovascular diseases (one of the main causes of worldwide mortality) is closely related to stress conditions (Sudakov K.V., 1997). Previous studies of emotional stress revealed the existence of interstrain differences in animal's resistance to cardiovascular abnormalities (Meerson F.Z., 1986; Umatov A.E., 1986).

It should be emphasized that the individual resistance to stress can vary significantly in specimens of the same strain. E.V. Koplik (2002) showed that the open-field behavior of rats serves as a reliable prognostic criterion for their resistance to stress exposure. Behaviorally active animals are more resistant to stress than passive specimens. However, little is known about the individual resistance of animals with different behavioral patterns to cardiovascular abnormalities.

This work was designed to study the recovery of heart function in stressed rats with various behavioral characteristics.

Experiments were performed on 10 male Wistar rats with the active and passive behavioral pattern in the open-field test. Emotional stress was induced by 1-h immobilization with simultaneous subthreshold electrocutaneous stimulation. ECG was recorded in the standard leads (aVR, aVL, aVF).

Acute emotional stress was accompanied by an increase in the heart rate in rats with various behavioral characteristics. The heart rate of active rats progressively returned to the baseline level 210 min after stress exposure. The heart rate of passive rats was normalized by the 30th minute. However, a sharp increase in the heart rate of these specimens was observed 60 and 150 min after stress.

Stress exposure was followed by an increase in the duration of the P wave and PQ interval in active rats. The duration of the PQ interval returned to the baseline level immediately after stress, but increased significantly by the 120th minute. The P wave and PQ interval correspond to the process of atrial activation. The observed changes illustrate a delayed conduction of excitation from the atriums to the ventricles. The process of conduction in the atrioventricular node and His' bundle can be also impaired in active rats 2 h after stress.

Emotional stress did not affect the ventricular complex (QT interval) in rats with different resistance to emotional stress. Behaviorally active and passive animals were characterized by various changes in the ventricular conduction during the post-stress period. The duration of the QT interval decreased in active rats (30 min after stress), but increased in passive specimens (210 min after stress).

We conclude that rats with various behavioral characteristics differ significantly in the recovery of heart function after acute emotional stress.

ПРИОННЫЕ ПРОТЕИНЫ В РАЗНЫХ МОДЕЛЯХ БОЛЕЗНИ АЛЬЦГЕЙМЕРА

**Бобкова Н.В.¹, Медвинская Н.И.¹, Камынина А.А.², Нестерова И.В.¹,
Самохин А.Н.¹, Александрова И.Ю.¹, Вольпина О.М.²**

¹ Учреждение Российской академии наук Институт биофизики клетки РАН, Пущино, Россия

² Учреждение Российской академии наук Институт биоорганической химии РАН, Москва, Россия
nbobkova@mail.ru

В настоящее время отсутствуют эффективные методы лечения болезни Альцгеймера (БА), являющейся наиболее распространенным нейродегенеративным заболеванием. БА связана с аккумуляцией в мозге растворимых олигомерных форм бета-амилоида (βA), которые способны активировать определенные сигнальные пути в нервных клетках. Несмотря на десятилетия исследований с использованием различных моделей БА механизмы агрегации βA и его токсического действия остаются мало понятными. Установлено, что βA играет особую роль в трансмембранных процессах. Обнаружены рецепторы, взаимодействующие с βA, включая ацетилхолиновые и NMDA, которые могут рассматриваться как потенциальные мишени для терапии БА (Martin-Ruiz et al., 1999; Zhi-Zhong Guan et al., 2000; D'Andrea et al., 2002; Wilkinson, 2001; Kaminina et al., 2010). В 2009 г. в США в лаборатории Стефена Стриттматтера впервые обнаружили ключевую роль клеточного прионового рецептора (PrP^c) в опосредовании нейротоксичности олигомеров βA (Juha Laure 'n et al., 2009). Они также показали, что антитела к PrP^c способны предотвратить связывание βA с PrP^c и улучшить обучение у трансгенных мышей (Chung et al., 2010). Однако в работах на нокаутных животных отсутствие PrP^c или, напротив, его гиперпродукция, не препятствовали проявлению токсичности экзогенного βA на память (Balducci et al., 2010) и не влияли на нарушение синаптической пластичности в гиппокампе трансгенных мышей APPPS1 (Calella et al., 2010). Противоречивость результатов объясняют значительными методологическими различиями экспериментов, уделяя мало внимания сложности интерпретации данных, получаемых при использовании трансгенных и особенно нокаутных животных ввиду активации компенсаторных механизмов. Известно, что у PrP^c нокаутных животных изменяются свойства возбудимости поля CA1 гиппокампа (Mallucci et al., 2002), а гиперпродукция PrP^c редуцирует уровень βA вследствие торможения бета-секретазы (Parkin et al., 2007). Изменение уровня PrP^c приводит к нарушению гомеостаза меди, играющего центральную роль в патогенезе БА (Bayer et al., 2003; Desai, Kaler, 2008). При работе на мышах необходимо учитывать и зависимость токсичности βA от линии животных. Кажется, что инъекционная модель БА, вызываемая прямым введением синтетического βA в желудочки мозга, также не является оптимальной (Wisniewski, Sigurdsson, 2010). Наша работа была выполнена на ольфакторно бульбоэктомированных (ОБЕ) мышах, развивающих нарушения, сходные с БА, без вмешательства в их геном (Bobkova et al., 2005; Kaminina et al., 2010). Иммунизация ОБЕ животных конъюгированным с KLN синтетическим фрагментом 95-123 PrP^c, но не пептидом с последовательностью 203-229, предотвращала ухудшение пространственной памяти, снижала уровень мозгового βA и улучшала морфо-функциональное состояние нейронов височной коры и полей гиппокампа, при этом антитела к обоим пептидам были обнаружены в сыворотке крови и СМЖ иммунизированных животных. Пассивная иммунизация аффинно-очищенными антителами к фрагменту 95-123 PrP^c также вызывала улучшение памяти у ОБЕ мышей. Важно отметить, что поскольку антитела к специфическому эпитопу 95-103 PrP^c тормозят распространение прионной инфекции у мышей, то иммунизация фрагментом 95-123 PrP^c может оказаться эффективной к обоим нейродегенеративным заболеваниям.

Исследование поддержано грантом РФФИ №10-04-01256 и Программой Президиума РАН "Фундаментальные науки – медицине 2011"

PRION PROTEINS IN DIFFERENT MODELS OF ALZHEIMER'S DISEASE

Bobkova N.V., Medvinskaya N.I., Kaminina A.A., Nesterova I.V., Samokhin A.N., Volpina O.M.

Institute of Cell Biophysics RAS Pushchino, Russia; Institute of Bioorganic Chemistry RAS, Moscow, Russia;
nbobkova@mail.ru

Alzheimer's disease (AD) is the most common neurodegenerative disorder with limited treatment options. Accumulation of βA soluble oligomers in the brain may be reason of AD pathogenesis by activating ill-defined signaling pathways. Despite decades of research with using different models of AD, the cascade of events that originates with the aggregation of βA and leads up to cognitive impairment continues to be poorly understood. Many results indicate a crucial role of transmembrane signaling events triggered by βA. Different kind of neuronal receptors, including different types of neuronal acetylcholine receptors and NMDA receptors, were considered to be potential targets for βA interaction and can be attractive targets for anti-AD therapy (Martin-Ruiz et al., 1999; Zhi-

Zhong Guan et al.,2000; D'Andrea et al.,2002; Wilkinson, 2001; Kaminina et al.,2010). A pioneer publication from laboratory of Stephen Strittmatter demonstrated that the cellular prion protein (PrPc) acts as one of the key receptors for mediating the neurotoxicity of oligomeric β A (1-42) (Juha Laure'n et al.,2009). These authors showed that treatment with monoclonal antibody to PrPc blocks the binding of β A oligomers to PrPc and to recover the cognitive learning in AD transgenic mice (Chung et al, 2010). However, other researches also injected β A into mice lacking the PrPc, but found that the mice suffered memory deficits even in the absence of the PrPc (Balducci et al., 2010). In another study it was found that ablation or overexpression of PrPc had no effect on the impairment of hippocampal synaptic plasticity in crossed mice lacking or over-expressing PrPc with APPPS1p mice (Calella et al., 2010). It is proposed, these contrasting results likely are explained by significant methodological differences and baffling complexity of interpretation of results in transgenic and especially knockout animals due to development of compensatory mechanisms. It is known, post-natal knockout of PrPc alters hippocampal CA1 properties (Mallucci et al.,2002), and cellular overexpression of PrPc inhibits the beta-secretase cleavage of APP and reduces β A formation (Parkin et al.,2007), Overexpression as well as depletion of PrPc upset homeostasis of cooper, playing one of central role in pathogenesis of AD (Bayer et al.,2003; Desai , Kaler , 2008). Moreover, it was shown mouse-strain dependent effect on insoluble β A 42 levels, that should be taken into account while interpreting results from mouse AD models. It seems that directly injection of β A oligomers derived from synthetic β A peptides into brain ventricles represents a sub-optimal animal model for AD pathology too (Wisniewski, Sigurdsson,2010). Our experiments were carried out in olfactory bulbectomized (OBE) mice, which develop abnormalities similar to AD without meddling in their genome. Vaccination only with KLH conjugated prion synthetic fragment 95-123, but not 203-229 rescue spatial memory and decrease brain β A, as well as improve the morphofunctional state of neurons in temporal cortex and hippocampus in OBE mice. Antibodies against both peptides were revealed in blood serum and cerebrospinal liquid in immunized OBE animals. Passive immunization with antibodies to prion fragment 95-123 improvement memory in OBE mice. Importantly that antibodies to specific epitope 95-103 PrPc can inhibit prion infectivity in mice, therefore such immunization can be used as immunotherapy not only against AD but also against prion diseases as well.

Work was supported by Grant of RFBR № 10-04-01256 and Program of PRAS "Fundamental science - medicine 2011"

ВЛИЯНИЕ ТРЕКРЕЗАНА НА ПСИХОЭМОЦИОНАЛЬНЫЙ СТАТУС БОЛЬНЫХ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТЫМИ ЗАБОЛЕВАНИЯМИ

С.Н. Бобкова, О.А.Беликова, М.М.Расулов

ГОУ ВПО Московский городской педагогический университет, Москва, Россия, sonibo@mail.ru

Известно, что распространенность депрессивных состояний у пациентов с различными сердечно-сосудистыми заболеваниями колеблется от 18 до 60% [Р.Г.Оганов, Л.И.Ольбинская и др., 2004]. У пациентов с депрессивными нарушениями чаще развиваются сердечно-сосудистые заболевания, и, наоборот, у больных с сердечно-сосудистыми заболеваниями более высок риск возникновения расстройств депрессивного спектра [S. Everson. 1996, D.E.Ford, 1998]. Следовательно, психофизиологический статус может служить одним из критериев эффективности терапевтического воздействия. Влияние трекрезана в комплексе с базисной терапией на психоэмоциональное состояние больных артериальной гипертензией (АГ) и ишемической болезнью сердца (ИБС) изучено недостаточно, что и явилось целью нашего исследования.

Объектом исследования были пациенты мужского пола, страдающие АГ и ИБС. Всего в эксперименте принимало участие 51 человек, из них 24 пациента страдали АГ и 27 ИБС. Средний возраст пациентов составил 37.68 ± 3.48 лет. Все больные до начала исследования находились на базисной терапии не менее 3 месяцев. В ходе эксперимента, продолжавшегося 3 месяца, к базисной терапии был добавлен трекрезан в дозе 600 мг/сутки. Эффективность применения всех препаратов для коррекции психического и соматического состояния у больных оценивали с помощью теста Hamilton. Тестирование пациентов проводили дважды – до начала фармакотерапии трекрезаном и через 3 месяца. Показатели шкал теста анализировали как на уровне отдельного симптома, так и всей совокупности симптомов. Итоговая оценка рассчитывалась как среднее арифметическое четырнадцати пунктов.

В результате приема трекрезана в дополнение к базисной терапии у больных с ИБС и АГ нормализовались показатели сердечной гемодинамики и улучшился психосоматический статус.

EFFECT OF TRECREZAN ON EMOTIONAL STATUS OF PATIENTS WITH CARDIOVASCULAR DISEASE

S.N. Bobkova, O.A. Belikova, M. M. Rasulov

GOU VPO Moscow City Pedagogical University, Moscow, Russia, sonibo@mail.ru

It is known that the prevalence of depression in patients with various cardiovascular diseases ranges from 18 to 60% [RG Oganov, LI Olbinskaya et al, 2004]. Patients with depressive disorders often develop cardiovascular disease, and conversely, patients with cardiovascular diseases is higher risk of depressive spectrum disorders [S. Everson. 1996, D.E.Ford, 1998]. Consequently, psycho-physiological status can be one of the criteria of therapeutic effectiveness. Effect of trekrezan in combination with basic therapy on psycho-emotional state of patients with arterial hypertension (AH) and coronary heart disease (CHD) is studied insufficiently, which was the aim of our study.

The objects of the study were male patients suffering from hypertension and coronary heart disease. In total, the experiment included 51 people, 24 patients suffered from hypertension and 27 with CHD. The mean age was 37.68 ± 3.48 years. All the patients before the study were in the basic therapy for at least 3 months. During the

experiments of 3 months, to standard treatment has been added trecrezan 600 mg / day. Efficacy of all drugs therapy for the correction of mental and physical condition of the patients was evaluated using the test Hamilton. Testing of patients was performed twice - before the start of pharmacotherapy trecrezan to 3 months. During the experiment of 3 months, to standard treatment has been added trecrezan 600 mg / day. Efficacy of all drugs therapy for the correction of mental and physical condition of the patients was evaluated using the test Hamilton. Testing of patients was performed twice - before the start of pharmacotherapy trecrezan and 3 months. Indicators of scale of the test were analyzed at the level of individual symptoms, and the totality of symptoms. The final score was calculated as the arithmetic mean of the fourteen points. As a result of receiving trecrezan in addition to standard treatment in patients with coronary artery disease and hypertension normalized indices of cardiac hemodynamics and improved psychosomatic status.

ВОСПРОИЗВЕДЕНИЕ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЕЙ ДВИЖЕНИЯМИ РУКИ: ЗРИТЕЛЬНАЯ И СОМАТОСЕНСОРНАЯ ИНФОРМАЦИЯ О ПОЛОЖЕНИИ ЭЛЕМЕНТОВ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ

Боброва Е.В., Ляховецкий В.А., Богачева И.Б., Вершинина Е.А.

Учреждение Российской академии наук Институт физиологии им. И.П.Павлова РАН, Санкт-Петербург, Россия, eabobrov@gmail.com

Зависит ли воспроизведение движениями руки запомненной последовательности положений стимулов в пространстве от модальности сенсорной информации? Для ответа на этот вопрос исследовали роль двух основных сенсорных входов системы регуляции движений – зрительного и сомато-сенсорного: участник эксперимента либо воспроизводил последовательность перемещений его руки экспериментатором по 6 стимулам (сомато-сенсорный вход), либо запомненную последовательность положений 6 зрительных стимулов на экране монитора (зрительный вход). Стимулы располагались 1) в случайном порядке; 2) в тех же положениях, что при условии 1, но последовательность их предъявления изменена и случайна; 3) по известному испытуемому правилу - по диагонали, а при достижении границы листа изменение траектории на 90°; 4) в тех же положениях, что и в условии 3, но при измененной последовательности их предъявления. Анализ данных проводили в рамках гипотезы о двух типах кодирования, специфичных для правого и левого полушария – позиционного и векторного. Выявлено, что характер распределения ошибок положения меняется в зависимости от модальности сенсорного входа. Если при воспроизведении запомненных движений руки распределение экспоненциально, и наблюдается максимальное количество ошибок малой величины и минимальное – самых больших, то при зрительном входе уменьшается относительное количество ошибок малой величины, у распределения наблюдается максимум, и оно приобретает вид, близкий к логнормальному. Большая выраженность этого максимума наблюдается при условии 2, требующем запоминания предшествующих положений. Сопоставление этих данных с исследованиями на модели свидетельствует об увеличении роли позиционного кодирования при измененном характере распределения положения. Распределения ошибок направления движения не отличаются в зависимости от модальности сенсорного входа и от условий проведения эксперимента.

Описанные отличия ошибок испытуемых свидетельствуют о том, что при организации последовательностей движений руки внутренние представления сенсорной информации разной модальности в рабочей памяти отличаются степенью активации систем позиционного и векторного кодирования при запоминании, что проявляется в различии распределений ошибок положения испытуемых.

Работа выполнена при поддержке РФФИ, грант N 09-04-01207-а.

SEQUENCE ACQUISITION BY HAND MOVEMENTS: VISUAL OR SOMATOSENSORY INFORMATION ABOUT POSITIONS OF SEQUENCE ELEMENTS

Bobrova E.V., Lyakhovetski V.A., Boacheva I.N., Vershinina E.A.

Pavlov Institute of Physiology, Russian Academy of Sciences, St. Petersburg Russia; e-mail: eabobrov@gmail.com

How sequence acquisition by hand movements depends on modality of sensory information on stimulus positions? To answer this question the role of two main sensory inputs of movement control system (somato-sensory and visual) was investigated. The participant had to memorized and immediately reproduce the sequence of six displacements of his hand by experimenter (somato-sensory input stimulation) or the sequence of six positions of visual stimulus on computer screen (visual input stimulation). Stimuli were displayed according to four conditions: 1) random positions; 2) another random order of stimuli presentation in the same positions as condition 1 (known positions); 3) stimuli ordered by the rule known to subject – diagonal locations with one trajectory change to 90° (known rule); 4) random order of stimuli presentation in the same positions as condition 3 (known rule and positions). Data analysis was performed according to the hypothesis of two types of information coding - positional and movement coding, specific for the right and the left brain hemispheres. So positional and movement errors were calculated. The distributions of the positional errors of the subject are shown to depend on modality of sensory input stimulated. During somato-sensory input stimulation the distributions are exponential (maximal quantity of small errors, minimal quantity of highest errors). During visual input stimulation the relative quantity of small errors decreases, distribution has a maximum and became look like lognormal distributions. The maximum is more pronounced in distributions of errors in condition 2 which demands the memorizing of previous positional information (condition 1). Comparison of these data with the results of model experiments is evident in favor of the increased role of positional coding in a case of lognormal distributions. The distributions of movement errors do not depend on the type of sensory input information and on experimental conditions. The revealed differences in errors of subjects demonstrates that the internal representations of sensory information in working memory can differ by the degree of activation of systems of positional or movement coding specific to the right and the left brain hemisphere.

Supported by RFBR grant #09-04-01207-а.

МОДУЛЯРНОСТЬ СИСТЕМЫ ОРГАНИЗАЦИИ ДВИЖЕНИЙ ЧЕЛОВЕКА

Боброва Е.В.

Учреждение Российской академии наук Институт физиологии им. И.П.Павлова РАН,
Санкт-Петербург, Россия, eabobrovyy@gmail.com

На основании исследований движений и позы человека развивается представление о модульном характере механизмов регуляции движений – управление движениями и позой обеспечивается множественными компонентами системы регуляции движений, взаимодействие между которыми индивидуально-специфично. Эти компоненты обеспечивают формирование внутренних репрезентаций интра- и экстра-персонального пространства в различных множественных системах координат (эго- и аллоцентрических) и управление составляющими целостного движения (двигательными примитивами). На разных уровнях системы регуляции движений эти компоненты различны. Системы координат определяют формирование координатного и категориального способов описания пространства, связанного с позиционным (абсолютным) и векторным (относительным) кодированием движений и специфичного для правого и левого полушария (уровень пространственного поля С и уровень действий D по Н.А. Бернштейну). В случае пространственной упорядоченности объектов, к которым осуществляются последовательности движений, структуры левого полушария обуславливают выявление и использование информации об упорядоченности для организации последовательностей движений на уровне, лежащем выше уровня действий D (уровень E). На основании анализа информации, обеспечиваемого системами координат для описания пространства, происходит формирование систем координат для организации действий. Эти системы координат используют компоненты более низкого уровня системы организации движений – уровня синергий и штампов В, определяя выбор тех или иных мышечных синергий для реализации двигательного акта. Выбор компонентов при организации того или иного двигательного акта определяется характером задачи и весами связей, установившимися между компонентами в процессе индивидуального развития. Таким образом, на широком экспериментальном материале показано, что функциональные системы управления движениями сегментов тела человека содержат компоненты, обеспечивающие формирование внутренних представлений об интра- и экстраперсональном пространстве в эго- и аллоцентрических системах координат на различных уровнях регуляции движений. Взаимодействие между компонентами характеризуется динамичностью, пластичностью и определяется весами связей, установившимися между ними и сенсорными входами в процессе индивидуального развития.

Работа выполнена при поддержке грантов РФФИ NN 01-04-49498-а, 06-04-49488-а, 09-04-01207-а.

MODULARITY OF HUMAN MOVEMENT CONTROL SYSTEM

Bobrova E.V.

Pavlov Institute of Physiology, Russian Academy of Sciences, St. Petersburg Russia; e-mail:
eabobrovyy@gmail.com

The notion about modularity of movement control system based on the author's psychophysical experiments is presented. According to the notion the organization of movements and posture is provided by multiple components of movement control system – modules or primitives of different levels of the system. Interrelations between modules are shown to be specific for different subjects. The components (modules) provides internal representations of the intra- and extra-personal space in different multiple frames of reference (ego- and allo-centric) and control by the components of the integral action. The type of the module is specific for the level of the movement control system. The modules of the lowest level are movement primitives of the spinal cord (level A according to N.A. Bernshtein). The modules of the level B are movement synergies which provide internal representations of intrapersonal space. The modules of the level C (level of spatial field) form internal representations of the extra-personal space in multiple ego-centric frames of reference presumably for goal-directed movement control. This level creates positional information on the movement goals. The modules of the level D (level of actions) represent relative information on the movement goals – the information about movement trajectory. The data suggests that the positional and movement types of information coding (absolute and relative one) are specific for the right and to the left brain hemispheres and correspond to the coding of coordinate and categorical spatial relations. In a case of spatial ordered goals of the sequence of movements the modules of the left hemisphere form the descriptions in allo-centric frames of reference (coordinates which does not connected with the parts of the body, as ego-centric one, but with the parts of extra-personal space, level E). The choice of the modules for action production depends on the type of action desired and on the individually specific weights of connections between the modules. Thus functional systems of movement control are formed by the modules which creates internal representations of the intra- and extra-personal space in ego- and allo-centric frames of reference. The interrelations between modules are dynamic, flexible and individual.

Supported by RFBR grants ##01-04-49498-a, 06-04-49488-a, 09-04-01207-a.

ЭЛЕКТРОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ КОРРЕЛЯТЫ РЕАЛЬНОЙ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЧЕЛОВЕКА

¹Божокин С.В. bsvjob@mail.ru, ²Полонский Ю.З. yzpol@qip.ru, ³Суворов Н.Б. nbsuvorov@yandex.ru
¹СПб государственный политехнический университет, ²Институт мозга человека РАН им. Н.П. Бехтеревой,
³НИИ экспериментальной медицины СЗО РАМН, Санкт-Петербург, Россия

Интеллектуальная деятельность является одной из специфических и наиболее сложно организованных психических функций человека. Идеальной моделью для её изучения является игра в шахматы. Усиление игровых навыков шахматистов связано, как правило, с соревновательной составляющей шахмат – особенности ведения борьбы, выбор дебюта и т.д. Проблемы актуализации резервов, поддержания формы, влияния усталости на динамику ошибок, способностей к расслаблению или сверхконцентрации остаются малоизученными. Научное обоснование методов поддержки перечисленных качеств нуждается в исследованиях психофизиологических характеристик шахматиста в условиях реальной шахматной партии. В таких исследованиях участвовали шахматисты высокой квалификации (гроссмейстеры и мастера ФИДЕ с индивидуальным коэффициентом Эло до 2710). Высокий профессионализм участников позволил проводить шахматные партии с компьютерной программой Deep Fritz 11 (рейтинг Эло до 3000) вслепую с закрытыми глазами, что позволило минимизировать помехи при регистрации 21 канала электроэнцефалограммы (ЭЭГ), электрокардиограммы (ЭКГ), кардиоритмограммы (КРГ), дыхания. Режимы – исходный фон, игра, фон-последствие. Синхронная визуализация на одном мониторе позиции и указанных параметров была обеспечена аппаратно-программными средствами. Сравнительный анализ КРГ показал наличие значимых изменений во время обдумывания хода по сравнению с фоном только в их спектральных характеристиках – снижалось отношение LF/HF. Спектральная мощность альфа-ритма в фоне в 1,5–2 раза выше, чем во время обдумывания. Интенсивность дельта- и тета- ритмов растёт – свидетельство умственного напряжения? Путём вейвлет преобразования по всем отведениям ЭЭГ в 4-х стандартных частотных диапазонах были вычислены спектральные интегралы (всего 21x4), позволяющие отслеживать спектральную мощность за избранный квант времени на протяжении эпохи анализа (например, во время обдумывания хода). Время обдумывания можно также разделить на несколько последовательных отрезков. После этого вычислялись матрицы (21 на 21) коэффициентов кросскорреляции между спектральными интегралами. Анализ матриц в фоновых состояниях показал сильные связи в диапазоне альфа-ритма между расположенными отведениями. Во время обдумывания хода характер связей резко меняется в сторону усиления взаимодействия передне-центрально-височных отделов в диапазонах дельта- и альфа- ритмов и центрально-теменных в диапазоне тета-ритма. Отмеченная динамика взаимодействия между отведениями за каждые последовательные 10 с отражает, вероятно, оценку хода, сделанного компьютером, расчёт вариантов, оценку возможных последствий собственного хода и принятие окончательного решения. Особый интерес представляет оценка матриц кросскорреляции при ошибочных ходах шахматиста.

ELECTROPHYSIOLOGICAL CORRELATES OF THE REAL INTELLECTUAL HUMAN ACTIVITY

¹Bozhokin S.V. bsvjob@mail.ru, ²Polonsky Yu.Z. yzpol@qip.ru, ³Suvorov N.B. nbsuvorov@yandex.ru
¹State Polytechnic University, ²Institute of the Human Brain of the Russian Academy of Science named after
N.P.Bekhtereva, ³Institute for Experimental Medicine of the Russian Academy of Medical Science
St.-Petersburg, Russia

Intellectual activity is one of specific and most complex organized of human mental functions. An ideal model for its studying is game in chess. Intensifying of game skills of chess players is bound, as a rule, to an emulative component of chess – features of competition conducting, a debut choice etc. Problems of reserves actualization, maintenance of the form, influence of weariness on dynamics of errors, abilities to a relaxation or superconcentration remain little-studied. The scientific substantiation of support methods of the listed above qualities requires researches of psychophysiological characteristics of the chess player in the conditions of the real chess game. Chess players of high qualification participated in such researches (grand masters and masters FIDE with individual Elo quotient to 2710). High competency of participants has given the chance to spend chess games blindly with computer program Deep Fritz 11 (rating Elo to 3000). It has allowed to minimize artifacts at registration 21 channels of electroencephalogram (EEG), electrocardiogram (ECG), cardiorhythmogram (CRG), respirations. Operating conditions – an initial state, a game, player state after the game. Synchronous visualization of a chess position and the mentioned parameters on one monitor is provided by hardware-software tools. Comparative CRG-analysis during thinking over a move has shown presence of significant changes in comparison with the initial state only in spectral characteristics of CRG – attitudes LF/HF have decreased. Spectral power of alpha-rhythm at the initial state in 1,5-2 times above than during thinking over the move. Intensity of delta- and theta- rhythms grows – is it an illustration of a mental effort? Spectral integrals (in all 21x4) have been calculated by wavelet transformations on all 21 leads of EEG in 4 standard frequency ranges. This made it possible to observe the spectral power for the selected quantum of time throughout an epoch analysis (for example, during move thinking).

This epoch can be divided into some consecutive time cells also. After that matrixes (21 on 21) of cross correlation quotients between spectral integrals were calculated. The matrixes analysis has shown strong interactions between longitudinal located leads at the rest states in the range of alpha-rhythm. The character of relationships sharply varies towards intensifying of interaction in front-central-temporal leads in ranges of delta- and alpha- rhythms and in central-parietal in a theta-rhythm range during thinking over the move. Noted dynamics of interrelationships between leads for everyone consecutive 10 seconds probable reflects assessment of the move made by computer, calculation of variants, estimation of possible effects of own move and acceptance of the definitive decision. The special interest is represented an assessment of cross correlation matrixes at erroneous moves of the chess player.

ОСОБЕННОСТИ ДИНАМИКИ СПЕКТРАЛЬНОЙ МОЩНОСТИ ЭЭГ В ГРУППАХ ИСПЫТУЕМЫХ С РАЗНЫМ УРОВНЕМ РАЗВИТИЯ СПОСОБНОСТЕЙ К СИНЕСТЕЗИИ ВО ВРЕМЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ТВОРЧЕСКИХ ЗАДАНИЙ

Бойцова Ю.А., Старченко М.Г.

Институт мозга человека РАН им.Н.П.Бехтеревой, Санкт-Петербург, Россия, barbus2000@mail.ru

Синестезия – это явление, когда при раздражении одной сенсорной модальности наряду со специфическими для нее ощущениями возникают ощущения в другой модальности (Baron-Cohen, Harrison, 1997; Martino, Marks, 2001). Ряд исследователей полагают, что мозг каждого человека имеет скрытые возможности для активации способности к синестезии (Paulesu et al., 1995, Mattingley et al., 2001). Предполагается, что люди, обладающие синестезией, используют эти способности в творчестве (Domino 1989; Dailey et al., 1997; Rich et al., 2005). Поэтому исследование синестезии является актуальным аспектом исследования творческого мышления.

В данной работе сделана попытка исследования изменений активности мозга во время творческой деятельности, в зависимости от степени развития способностей к синестезии. Для разделения испытуемых на группы с высокими (ВС) и с низкими (НС) способностями к синестезии использовалась анкета, разработанная на основе зарубежных опросников (Eagleman et al., 2007; Barnett et al., 2008; Ward, Simmer). В исследовании приняли участие 49 практически здоровых испытуемых. Группу ВС составили 22 человека, группу НС – 27 человек. Все испытуемые в группе ВС обладали grapheme-color, word-color синестезиями, связанными с возникновением цветных переживаний в ответ на чтение букв, цифр или слов. Акцент на этих видах синестезии был сделан, поскольку вербальные творческие задания (Starchenko, 2008) выполнялись испытуемыми на разном цветовом фоне. Перед выполнением творческого задания испытуемые выбирали (на основе теста Люшера) цвет, облегчающий или затрудняющий творческую деятельность. Далее творческие задания предъявлялись на экране компьютера на фоне выбранного цвета. ЭЭГ (1,5–50Гц) регистрировалась от 19 зон поверхности головы, монополярно. Рассчитывались оценки спектральной мощности для диапазонов ЭЭГ от δ (1,5-4Гц) до γ (30-40Гц).

В результате работы показано, что выполнение творческого задания на белом фоне относительно контрольного задания сопровождается сходными изменениями спектральной мощности ЭЭГ в ВС и НС группах – мощность уменьшается преимущественно в $\alpha 2$ - и увеличивается в $\beta 2$ - и γ -диапазонах ЭЭГ. Однако, в состояниях выполнения творческих заданий на фоне цвета, облегчающего или затрудняющего творческий процесс, группы ВС и НС достоверно различаются. Так в группе НС выполнение творческих заданий на цветных фонах достоверно не отличается от творческого задания на белом фоне; а в группе ВС выполнение творческих заданий на цветных фонах отличается от творческого задания на белом фоне уменьшением мощности в $\alpha 2$ -, $\beta 1$ -, $\beta 2$ - и γ -диапазонах ЭЭГ. Результаты работы подтверждают возможность выделения групп испытуемых в зависимости от развития способностей к синестезии на основе разработанной анкеты. Полученные ЭЭГ-данные согласуются с тем, что испытуемым из группы ВС было легче выполнять творческие задания на цветном фоне, вероятно потому, что они включают ассоциации, вызванные цветом в реализацию творческого процесса.

EEG SPECTRAL POWER CHANGES DURING CREATIVE TASKS PERFORMANCE IN GROUPS WITH DIFFERENT LEVEL OF SYNESTHESIA DEVELOPMENT.

Boytsova J.A., Starchenko M.G

N.P. Bechtereva Institute of the Human Brain RAS, Saint-Petersburg, Russian Federation, barbus2000@mail.ru

Synesthesia is the phenomenon when stimulation of one modality leads to occurrence of experiences not only specific to this modality, but to occurrence of experiences in other sensory modality (Baron-Cohen, Harrison, 1997; Martino, Marks, 2001). Some researchers believe that the brain of each person has the latent possibilities for activation of synesthesia (Paulesu et al., 1995, Mattingley et al., 2001). It is known that synesthetic subjects use these abilities during creative tasks performance (Domino 1989; Dailey, Martindale, Borkum, 1997; Rich, Bradshaw, Mattingley, 2005). Therefore research of brain mechanisms of synesthesia is interesting as a component of creative thinking.

Here we present attempt of research of brain activity during creative tasks performance, depending on degree of synesthesia. For division of volunteers into groups with high (HS) and low (LS) synesthesia abilities was used questionnaire, developed on the basis of foreign questionnaires (Eagleman et al., 2007; Barnett et al., 2008; Ward, Simmer). 49 healthy volunteers participated in research. The HS group included 22 volunteers; the LS group included 27 volunteers. All volunteers in HS group had grapheme-color and word-color synesthesia, connected with occurrence of color experiences during reading of letters, words or numbers. These types of synesthesia were especially interesting, because volunteers have chosen the colors, facilitating or complicating their creative activity (on the basis of Lüscher color test). Further, verbal creative tasks (Starchenko, 2008) were shown to volunteers on the computer screen with the color, facilitating or complicating creative activity, as background. EEGs (1,5–50Hz)

were recorded with 10-20 electrode system. EEG spectral power in frequency bands from δ (1,5-4Hz) to low γ (30-40Hz) were evaluated.

It was shown that creative task on a white background, concerning the control task, was characterized by similar EEG changes for both groups – spectral power were decreased in $\alpha 2$ - but increased in $\beta 2$ - and γ -frequency bands. But performance of creative tasks on color backgrounds were characterized by different EEG changes for HS and LS groups. In LS group, it has not been found significant changes of EEG power during performance of creative tasks on color backgrounds as compared to creative task on a white background. In HS group, creative tasks on color backgrounds differed from the creative task on a white background by spectral power reduction in $\alpha 2$ - $\beta 1$ -, $\beta 2$ - and γ -frequency bands. Obtained data confirms possibility of volunteers allocation into the groups with different synesthesia abilities on the basis of used questionnaire. Received EEG-data are in agreement with subjective data that for volunteers in HS group it was easier to perform creative tasks on color backgrounds. Probably, these volunteers include the associations, caused by colors, in creative process.

ИССЛЕДОВАНИЕ МОЗГОВЫХ МЕХАНИЗМОВ ВЗАИМООТНОШЕНИЙ ЭМОЦИЙ, ПАМЯТИ И ВООБРАЖЕНИЯ ВО ВРЕМЯ ЧТЕНИЯ ТЕСТОВ ПО МЕТОДУ РЕЧЕВОЙ РЕГУЛЯЦИИ: АНАЛИЗ ПРОСТРАНСТВЕННОЙ СИНХРОНИЗАЦИИ ЭЭГ

Бойцова Ю.А.¹, Данько С.Г.¹, Грачева Л.В.², Соловьева М.Л.¹

¹Институт мозга человека РАН им.Н.П.Бехтеревой, Санкт-Петербург, Россия, barbus2000@mail.ru

²Государственная Академия Театрального Искусства, Санкт-Петербург, Россия

Одним из способов изучения мозгового обеспечения эмоций является исследование состояний коры головного мозга во время индукции эмоциональных состояний разного знака методами оценки параметров ЭЭГ. В наших предыдущих работах (Данько и др., 2003а,б, 2004, 2005, 2007) эмоциональные состояния разного знака индуцировались заданиями на переживание испытуемыми автобиографических воспоминаний, а также на воображение себя в предложенных эмоциогенных обстоятельствах учебного актерского драматического материала. Такая внутренняя индукция эмоций сопровождалась значимыми изменениями, как мощности, так и когерентности ЭЭГ. Позднее, нами было показано, что одним из эффективных способов индукции эмоциональных состояний может быть чтение вслух по методике речевой регуляции (автор Грачева Л.В.) эмоционально значимых текстов. Такой вывод был сделан на основе данных изменений спектральной мощности ЭЭГ (Данько и др., 2010). В настоящем сообщении представлены результаты оценки изменений когерентности ЭЭГ при применении этой методики.

В задачи испытуемых входило чтение вслух по методике речевой регуляции: а) нейтрального текста; б) персональных, автобиографических текстов-воспоминаний и литературных текстов с позитивной и негативной эмоциональной окраской. Выполняемые задания были сбалансированы по объёму речевой продукции испытуемых. В исследовании приняло участие две группы испытуемых. В первую группу вошли студенты актёрского отделения Санкт-Петербургской Государственной Академии Театрального Искусства (N=22), во вторую группу – студенты других учебных заведений (N=23). ЭЭГ (1,5–45Гц) регистрировалась от 19 зон поверхности головы монополярно, с объединенным ушным электродом в качестве референтного. Мышечные артефакты и артефакты моргания контролировались при помощи регистрации ЭМГ и ЭОГ. Рассчитывались оценки когерентности для семи частотных диапазонов ЭЭГ.

Несмотря на мышечные артефакты, неизбежные при чтении вслух, в обеих группах выявлены достоверные множественные изменения когерентности ЭЭГ, связанные как со знаком индуцируемых эмоциональных состояний, так и с превалированием воображения (при чтении литературных текстов) или памяти (при чтении автобиографических текстов). Выявленные изменения пространственной синхронизации ЭЭГ, связанные со знаком эмоций, подтверждают наши предыдущие данные (Данько и др., 2003а,б, 2004, 2005, 2007). В частности, подтверждается представление о том, что различия в мозговом обеспечении эмоциональных состояний разного знака наиболее чётко отражаются в динамике когерентности бета2- и гамма-диапазонов ЭЭГ. Наряду с этим было обнаружено, что более выраженные изменения когерентности ЭЭГ в этих диапазонах во время чтения литературных текстов имеют место в группе актеров, что может быть следствием более развитого воображения. Характерны для этой группы обнаруженные увеличения когерентности в дельта-диапазоне во время чтения литературных текстов, более проявляющиеся при отрицательной эмоциональной валентности. Этот эффект может быть интерпретирован в плане предположения (Данько и др., 2003) об отражении в дельта-диапазоне ЭЭГ действия мозгового механизма внутренней защиты от сценических переживаний.

INVESTIGATION OF BRAIN MECHANISMS OF INTERRELATIONS BETWEEN EMOTIONS, MEMORY AND IMAGINATION DURING READING OF TEXTS BY A METHOD OF SELF-REGULATIVE UTTERANCE: EEG COHERENCE STUDY.

J. Boytsova¹, S. Danko¹, L. Gratcheva², M. Solovjeva¹

¹N.P. Bechtereva Institute of the Human Brain RAS, Saint-Petersburg, Russian Federation

²State Academy of Theatre Arts, Saint-Petersburg, Russian Federation

Intentional induction of emotional states with different valences is one of possible ways to investigate brain mechanisms of emotions. In our previous studies positive and negative emotional states were induced either with autobiographical recalls or with imagined scenic situations (Danko et al., 2003a,b, 2004, 2005, 2007). Such internal self-induction of emotions was accompanied by significant changes of EEG power and coherence. Later oral reading in a special way (technique "self-regulative utterance" - the author L.V. Gratcheva) was applied for emotion induction and proved to be effective using EEG power dynamics (Danko et al., 2010). Here we present results of EEG coherence analysis while using this kind of oral reading for induction of emotions.

The main test tasks included reading aloud with the technique "self-regulative utterance": a) text of neutral emotional valence; b) personal, autobiographical texts - recollection with either a positive or a negative emotional valence; c) literary texts with similar emotional dominants. Speech production was balanced between the tasks. Two groups of healthy volunteers participated in the research. The first group included first-year actor students

from the St.-Petersburg State Academy of Theatre Arts (N=22), the second group – students of other institutions (N=23). EEGs were recorded with 10-20 electrode system and processed to evaluate EEG coherence in frequency bands from delta to low gamma (30-40Hz). Face muscles and eye movements were controlled with EMG and EOG respectively.

In spite of inevitable facial motor activity accompanying speech production, multiple system differences between the EEG coherence were revealed in both groups, correlated as with emotional valence of the texts so with prevalence of memory (autobiography) or imagination (literature) in cognitive activities. The findings are substantially in line with our previous data, based on other methods of emotion induction (Danko et al., 2003a,b, 2004, 2005, 2007). Differences in the EEG coherence between states of reading of the texts with different valences are most explicit in the gamma and beta2 frequency ranges. Along with it more expressed changes of EEG coherence during reading of literary texts revealed in the group of actors can be treated as a result of more developed imagination capabilities. EEG coherence increases in delta-range during literary text reading are another characteristic of the group. It can be interpreted in accord with a hypothesis that delta oscillations may reflect brain mechanisms of internal "secession" from imitated, scenic emotions (Danko, et al., 2003).

НИКОТИНОВАЯ КИСЛОТА УМЕНЬШАЕТ ЛЕТАЛЬНОСТЬ И НЕЙРОДЕГЕНЕРАЦИЮ ТРАНСГЕННЫХ DROSOPHILA MELANOGASTER С ГИПЕРЭКСПРЕССИЕЙ ГЕНА APP ЧЕЛОВЕКА.

Большакова О.И., Тимошенко С.И., Жук А.А., Саранцева С.В.

Санкт-Петербургский институт ядерной физики им. Константинова РАН, olya99991@yandex.ru

Болезнь Альцгеймера (БА) - прогрессирующее нейродегенеративное заболевание, для которого характерно снижение интеллекта, потеря памяти, нарушение поведения. Не смотря на увеличение ежегодных затраты на одного пациента с болезнью Альцгеймера, терапевтический эффект существующих в настоящее время методов лечения очень низок. Необходим поиск препаратов, способных предотвратить болезнь или хотя бы замедлить ее течение, а также средств и способов профилактики данного заболевания. Для разработки эффективных методов лечения и понимания этиологии БА широко используют модели заболевания на культурах клеток, грызунах и приматах. В последнее время в качестве объекта для моделирования БА используют *Drosophila melanogaster*. Это во многом связано с существованием эволюционного консерватизма между генами человека и дрозофилы. Кроме того, *Drosophila* имеет хорошо развитую центральную нервную систему и поведенческие реакции (обучение и память), что позволяет исследовать ранние эффекты, связанные с нарушением поведения и памяти при экспрессии мутантных генов, вызывающих наследственные формы БА. Ранее мы показали, что экспрессия APP человека его мутантной формы APP-Swedish, а также бета-секретазы (BACE) в нервных клетках *Drosophila* вызывает прогрессирующую с возрастом нейродегенерацию в мозге, уменьшение содержания пресинаптических белков и снижение способности к обучению и запоминанию.

В данной работе мы исследовали влияние никотиновой кислоты на выживаемость, нейродегенерацию и когнитивные функции трансгенных *Drosophila melanogaster* с гиперэкспрессией гена APP человека. Никотиновая кислота участвует во многих окислительных реакциях в клетке и широко используется в клинической практике. Добавление никотиновой кислоты в корм в концентрации 10 мМ увеличивало среднюю выживаемость исследованных линий и уменьшало нейродегенерацию в мозге тридцатидневных мух от 22 до 49% в зависимости от генотипа линий. Положительный эффект применения никотиновой кислоты был отмечен нами в экспериментах по определению способности трансгенных мух к обучению и запоминанию. Результаты проведенных нами экспериментов показывают, что никотиновая кислота может быть использована для создания новых лекарственных препаратов для лечения болезни Альцгеймера и других нейродегенеративных заболеваний.

Работа поддержана грантом РФФИ № 09-04-00647.

NICOTINIC ACID DECREASES THE LETHALITY AND NEURODEGENERATION IN TRANSGENIC DROSOPHILA MELANOGASTER OVEREXPRESSING THE HUMAN APP GENE

Bolshakova O.I., Timoshenko S.I., Zhuk A.A., Sarantseva S.V.

Konstantinov St.-Petersburg Nuclear Physics Institute, Russian Academy of Sciences, olya99991@yandex.ru

Alzheimer's disease (AD) is a progressive neurodegenerative disorder associated with diminished intellectual capabilities, memory loss, and behavioral abnormalities. Despite a considerable increase in the annual costs of the treatment of AD patients, the existing therapies for AD are quite ineffective. This necessitates the need for the development of new therapeutic treatments capable to prevent AD, or at least delay its development. Previously, the rodent and primate models, as well as cell culture systems, were most commonly used in studies of the AD mechanisms and for the development of novel AD therapies. More recently, however, *Drosophila melanogaster* has been introduced as a new experimental model in the AD field. This approach, implicating the use of *Drosophila*, is valid due to the existing evolutionary conservatism maintaining the similarities between certain human and *Drosophila* genes. Moreover, *Drosophila* possesses a relatively well-developed central nervous system and exhibits behavioral processes (such as learning and memory), which could be seen in more evolutionary advanced organisms. Therefore, *Drosophila* could be used to explore the behavioral deficits and memory loss evoked by expression of mutant genes linked to hereditary AD. We demonstrated earlier that expression of the

mutant form of human APP, *APP-Swedish*, as well as beta-secretase (BACE), in nerve cells of *Drosophila* could trigger age-dependent neurodegeneration in the brain and a decrease in expression levels of presynaptic proteins, resulting in a diminished ability to learn and remember. We now investigated the effects of nicotinic acid on the survival rate, neurodegeneration and cognitive functions in transgenic *Drosophila melanogaster* overexpressing the human APP gene. Nicotinic acid participates in cellular oxidative reactions and is widely used for clinical purposes. We found that an addition of nicotinic acid in a concentration of 10 mM to the food resulted in the increased averaged survival rate and decreased neurodegeneration in the brain of 30 day-old flies by 22 – 49% (depending on the line genotype). We have also observed the enhancing effect of nicotinic acid on learning and memory in transgenic flies. These findings indicate that nicotinic acid might potentially be used in the development of novel drugs for the treatment of AD and, perhaps, other neurodegenerative disorders. *This work was supported by the grant from RFFI 09-04-00647.*

НЕЙРОПЕПТИДЫ ДЛЯ МЕДИЦИНЫ.

Бондаренко Т.И., Майборода Е.А., Кутилин Д.С., Михалева И.И. *

Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону, Россия, tomabon@yandex.ru

*Институт биоорганической химии им. акад. М.М. Шемякина и Ю.А. Овчинникова РАН, г. Москва, Россия, imikha@ibch.ru

Современный период развития биомедицины ознаменован значительными достижениями в области создания лекарственных средств на основе природных эндогенных пептидов, а также в изучении их клинической эффективности и целесообразности применения в комплексной терапии различных патологий, также при старении. В этом плане особый интерес представляет синтетический аналог нейромодулятора пептидной природы - дельта-сон индуцирующего пептида (ДСИП) со следующим аминокислотным составом: WAGGDASGE. Показан широкий спектр его биологических эффектов, в том числе геропротекторный, механизм реализации которого не известен и его изучение представляет несомненный интерес. По современным представлениям старение организма и развитие возраст-ассоциированных заболеваний сопровождается свободнорадикальным окислением ДНК, белков, липидов, нарушением прооксидантно-антиоксидантного баланса в организме. Нами показано, что экзогенный ДСИП при подкожном введении крысам в возрасте от 2 до 24 месяцев постнатального развития в дозе 100 мкг / кг массы тела животного курсами по 5 последовательных дней (ежемесячно), эффективно подавляет окислительное повреждение белков (судили по уровню SH-групп и содержанию гликозилированного гемоглобина), липидов, предотвращая накопление малонового диальдегида в тканях (мозг, печень) и плазме крови крыс разного возраста, обладает мощным антиоксидантным эффектом, реализующимся через активацию различных эндогенных механизмов антиоксидантной защиты клетки и внеклеточной жидкости, включающей высоко- и низкомолекулярные регуляторы СРП. ДСИП оказывает стимулирующее влияние как на активацию СОД, каталазы, церулоплазмина, глутатион-зависимых ферментов, так и на содержание неферментативных веществ антиоксидантов - мочевины, мочевой кислоты, глутатиона. ДСИП повышает емкость эндогенных систем антиоксидантной защиты тканей и крови, главным образом, за счет компонентов ферментативной антиоксидантной системы, особенно, в позднем онтогенезе.

NEUROPEPTIDES IN MEDICINE.

Bondarenko T.I., Mayboroda E.A., Kutilin D.S., Mikhaleva I.I. *

Southern Federal University, Rostov-on-Don, Russia, tomabon@yandex.ru

M.M. Shemyakin & Yu. A. Ovchinnikov Institute for Bioorganic Chemistry, RAS, Moscow, Russia, imikha@ibch.ru

The modern period of development of biomedicine marked by the significant achievements in the development of drugs based on natural endogenous peptides, and also in the study of their clinical efficacy and feasibility of application in the treatment of various pathologies, as in aging. In this context, particular interest is a synthetic analogue of the neuromodulator peptide - Delta sleep-inducing peptide (DSIP) with the following amino acid composition: WAGGDASGE. It is shown a wide spectrum of biological effects of DSIP, including geroprotective, implementation mechanism is not known and its study is of undoubted interest. According to modern concepts, aging and the development of age-associated diseases accompanied by free radical oxidation of DNA, proteins, lipids, and violation of the prooxidant-antioxidant balance in the body. We have shown that exogenous DSIP when injected subcutaneously into rats aged 2 months to 24 months of postnatal development in a dose of 100 mg / kg of animal body weight in courses for 5 consecutive days (monthly), effectively suppresses the oxidative damage of proteins (judged by the level of SH-groups and glycosylated hemoglobin), lipids, preventing the accumulation of malondialdehyde in the tissues (brain, liver) and blood plasma of rats of different ages, has a powerful antioxidant effect, which occurs through the activation of different mechanisms of endogenous antioxidant defense cells and the extracellular fluid, which includes high-and low-molecular regulators of free-radical processes. DSIP has a stimulating effect on both the activation of SOD, catalase, ceruloplasmin, glutathione-dependent enzymes, and the level of the nonenzymatic antioxidants - urea, uric acid, glutathione. DSIP increases the capacity of endogenous antioxidant defense system of tissues and blood, mainly due to the components of the enzymatic antioxidant system, especially in late ontogeny.

ХРОНОТИП И СЕЗОННЫЕ АФФЕКТИВНЫЕ РАССТРОЙСТВА У 11-17-ЛЕТНИХ ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ НА СЕВЕРЕ

Борисенков М.Ф.

Институт физиологии Коми НЦ УрО РАН, Сыктывкар, Россия

Контрастные сезонные изменения фотопериода, характерные для северных широт, являются причиной нарушения функции циркадианной системы. Среди жителей высоких широт Земли повышена

частота выявления сезонных аффективных расстройств (САР). В работе (Natale et al., 2005) высказано предположение, что лица с поздним хронотипом в большей степени предрасположены к развитию САР. Нами показано (Борисенков, 2010), что среди детей и подростков, проживающих на Севере, повышена частота выявления лиц с поздним хронотипом. Целью настоящей работы является выявление взаимосвязи между хронотипом и признаками САР у 11-17-летних детей и подростков, проживающих на Севере.

Исследование проведено в период с осени 2009 года по осень 2010 года. Программа исследований одобрена Комитетом по Этике Института физиологии Коми НЦ УрО РАН. В исследовании приняли добровольное и анонимное участие учащиеся 5-11 классов (49% – девочки) из 11 школ 8 населенных пунктов (3 городов и 5 сел) Республики Коми, расположенных на широтах 59,5-67,4 °С.Ш. Анкетирование учащихся проводилось в классном помещении, анкеты ученикам раздавали их учителя или школьные психологи. Каждому опрашиваемому предлагалось ответить на вопросы: дата проведения опроса, возраст, пол, место проживания. Каждый респондент также заполнил две анкеты: Мюнхенский тест для оценки хронотипа (MCTQ) и Тест для оценки сезонного профиля (SPAQ). Обработку анкет проводили, как описано в работах: MCTQ – (Roenneberg et al., 2004), SPAQ – (Natale et al., 2005). Всего обработано 1017 анкет.

В результате исследований установлено, что с возрастом наблюдается закономерное снижение продолжительности сна и смещение фазы сна на более позднее время суток. Возрастные изменения продолжительности сна и хронотипа более выражены у городских жителей. С увеличением широты места проживания на 8° наблюдается задержка на 1 час фазы ритма сна -бодрствования и сокращение на 36 минут продолжительности сна у детей и подростков. У 15% опрошенных детей и подростков выявлены признаки сезонных аффективных расстройств (САР). У девочек признаков САР встречаются в два раза чаще, чем у мальчиков. Максимальные значения САР отмечены в возрасте 12 и 17 лет. Частота выявления признаков САР слабо зависит от хронотипа и от широты места проживания.

Полученные данные свидетельствуют о том, что климатические факторы Севера в наибольшей степени влияют на хронотип детей и подростков. Частота выявления признаков САР в обследованной нами группе детей и подростков в несколько раз выше, чем у жителей умеренных широт.

CHRONOTYPE AND SEASONAL AFFECTIVE DISORDERS OF 11-TO-17-YEAR-OLD CHILDREN AND ADOLESCENCE IN THE NORTH

Borisenkov M.F.

Institute of Physiology, Komi Science Centre, Ural Branch of Russian Academy of Science, Syktyvkar, Russia

Contrasting seasonal changes in photoperiod, typical of northern latitudes, are the cause of dysfunction of the circadian system. Among the inhabitants of high latitudes of the Earth increased incidence of seasonal affective disorder (SAD). In the work (Natale et al., 2005) was suggested that individuals with late chronotype more susceptible to SAD. We have shown (Borysenkov, 2010) that, among children and adolescents living in the North, increased incidence of persons with late chronotype. The purpose of this study is to identify the relationship between chronotype and signs of SAD in 11-17-year-old children and adolescents living in the North.

The study was conducted from autumn 2009 to autumn 2010. The program of investigation was approved by the Ethics Committee of the Institute of Physiology, of the Komi Science Centre of the Ural Branch of Russian Academy of Science. The study was voluntary and anonymous with participation of students grades 5-11 (49% - females) from 11 schools of 8 settlements (3 towns and 5 villages) in the Komi Republic, located at latitude 59.5-67.4 ° NL. Questionnaires were distributed to the students by their teachers or psychologists, and the children filled out the questionnaires in a classroom. Each respondent was asked about the date of interview, age, sex, place of residence. Each respondent also complete two questionnaires: the Munich chronotype questionnair (MCTQ) and Seasonal pattern assessment questionnaire (SPAQ). The treatments of questionnaires were carried out as described in the papers: MCTQ - (Roenneberg et al., 2004), SPAQ - (Natale et al., 2005). Total number analyzed questionnaires - 1017.

The study found that there is decrease in sleep length and shift the phase of sleep to a later time of day with increasing the age. More pronounced age-related changes in sleep duration and chronotype in urban inhabitants were detected. With increasing latitude of residence on 8 ° a 1-hour delay of phase of sleep-wake rhythm and a 36-min reduction of sleep length in children and adolescents are observed. 15% of children and adolescents showed signs of seasonal affective disorders (SAD). In girls, the SAD incidences were twice as high as in the boys. The maximum of SAD values are detected at the age of 12 and 17 years. Rate of SAD incidences are weakly depends on chronotype and the latitude of residence.

The data obtained suggest that the climatic factors of the North have the greatest impact on chronotype of children and adolescents. Rate of SAD incidences in surveyed group of children and teenagers are several times higher than that of the inhabitants of temperate latitudes.

ИНФОРМАЦИОННАЯ ЗНАЧИМОСТЬ ВЫЗВАННЫХ ПОТЕНЦИАЛОВ

Бородина У. В.

Ярославский Государственный университет им. П.Г. Демидова, Ярославль, Россия, Uljanalake@yandex.ru.

На сегодняшний день остается открытым вопрос правомерности использования вызванного потенциала (ВП) как носителя обработки информации мозгом. Мы полагаем, что волновая структура

вызванного потенциала отражает специфику параметров стимула, но эта специфичность возможна не для целого ВП, а лишь для определенных временных зон, где происходит синхронизация нейронных популяций. Данные зоны перемежаются зонами, в которых различия маскируются. Эту идею мы проверили в эксперименте, где в качестве стимулов использовали светодиоды яркостью около 0,9 мкд зеленого, желтого и красного цветов. ВП регистрировались по системе 10-20. Использовалось O_2 отведение затылочной области.

Результаты анализа вызванной активности показали, что в ответ на стимул определенного цвета возникает специфический паттерн активности. Доказательством тому служит, во-первых, отличие постстимульных паттернов от фоновой ЭЭГ; во-вторых, отличие постстимульных паттернов на идентичные стимулы у разных испытуемых; в-третьих, отличие постстимульных паттернов на стимулы разного цвета у одного и того же испытуемого. При парном сравнении различия в ответах обнаруживаются циклически. При сравнении вызванных ответов (ВО) на зеленый и красный цвета обнаружено, что статистически достоверные различия встречаются на следующих временных промежутках: 100-130, 200-230 мс; при сравнении ВО на зеленый и желтый цвета – 100-130, 240-270; при сравнении ВО на красный и желтый цвета – 200-270 мс.

Причину проявлений фазных различий в волновой структуре ВП мы объясняем в русле предложенной нелинейной модели нейронной сети [Майоров, Мышкин, 1990]. Стимул вызывает синхронизацию активности нервных элементов. В нейронной популяции при этом взаимодействуют два процесса: существовавшая ранее собственная периодическая активность и активность, связанная с реакцией на стимул. Взаимодействие этих процессов дает циклическую активность, которая отображается в колебаниях ВП. Узор этой активности отражает специфику действия стимула.

Таким образом, рассматривая вызванные потенциалы, как отражение процессов обработки информации мозгом, можно полагать, что процессы кодирования происходят циклически, о чем свидетельствует существование периодически обнаруживаемых зон различий при сравнении ВП.

INFORMATION IMPORTANCE OF THE EVOKED POTENTIALS.

Borodina U.V.

Yaroslavl State university named by P.G. Demidov, Yaroslavl, Russia, Uljanalake@yandex.ru.

We believe, that the wave structure of the evoked potential (EP) reflects specificity of stimulus parameters, and this specificity is possible not for the whole EP, but only for certain time zones where there is a synchronization of neural populations. The given zones occur with zones in which distinctions are hidden. We have checked this idea in experiment where as stimulus were used light-emitting diodes brightness nearby 0,9 mcd - green, yellow and red colors. EP was registered by 10-20 system. It was used O_2 assignment of occipital region.

Results of the evoked activity analysis have shown, that in reply to stimulus of certain color there is a specific pattern of activity. As the proof we can say that first, difference of the post stimulus patterns from background electroencephalogram; secondly, difference of the post stimulus patterns on identical stimulus at different examinees; thirdly, difference of the post stimulus patterns on stimulus of different color at the same examinee. During pair comparison - distinction in answers are found out cyclically. During comparison of the evoked answers (EA) to green and red colors it is revealed, that statistically authentic distinctions meet on following time intervals: 100-130, 200-230 ms; at comparison EA on green and yellow colors – 100-130, 240-270; at comparison EA on red and yellow colors - 200-270 ms.

The reason of phase distinctions appearance in wave structure of EP we explain in the tideway of the suggested nonlinear model of neural network [Majorov, Myshkin, 1990]. The stimulus challenges synchronization of nervous elements activity. In neural population thus two processes co-operate: existing earlier own periodic activity and the activity connected with reaction to stimulus. Interaction of these processes gives cyclic activity which is reflected in EP fluctuations. The pattern of this activity reflects specificity of stimulus action.

Thus, considering the evoked potentials as processes reflection of the brain information processing, it is possible to believe, that processes occur cyclically which can be proved by periodically investigating of the distinctions zones during EP comparison.

КОГНИТИВНЫЕ ПРОЦЕССЫ ЭЛЕКТРОЭНЦЕФАЛОГРАММЫ.

Бороздина О. С.

Ярославский Государственный Университет им. П.Г. Демидова, Ярославль, Россия. E-mail: akizo@mail.ru

В настоящее время существуют разные точки зрения на генез и функциональную значимость биопотенциалов головного мозга. Опираясь на гипотезу Ливанова-Лебедева о роли периодических процессов в механизмах хранения и обработки информации, нами была исследована связь электрических процессов мозга с когнитивными способностями человека.

Динамику ЭЭГ в принципе невозможно описать набором периодических составляющих, так как она содержит нерегулярную, хаотическую компоненту. Методы нелинейной динамики используемые для обработки биоэлектрической активности коры головного мозга основываются на теории хаоса и является одними из современных методов анализа ЭЭГ. Показатель CD является «мерой хаоса», то есть сложности процессов протекающих в системе - чем выше этот показатель, тем выше уровень хаоса в системе.

В исследовании приняли участие испытуемые в количестве 122 человека в возрасте от 18 до 25 лет. Электроэнцефалограмма (ЭЭГ) регистрировалась в соответствии с международной системой "10-20". Использовались 3 пары отведений: O1, O2, P3, P4, F3, F4, соответствующие затылочной, теменной и лобной корковым зонам. Применялся монополярный способ отведения биопотенциалов с размещением индифферентного электрода на мочке уха. Для проверки умственных способностей использовались компьютерный тест Айзенка, опросник Амтхауэра и определяли объем кратковременной памяти. Была вычислена корреляционная размерность ЭЭГ (CD) для каждого испытуемого.

Средняя величина CD по всей выборке составила от 5.204 до 5.261 усл. ед. Минимальные величины размерностей были зафиксированы в лобной области левого полушария (4.625), максимальные – в лобной

области правого полушария (5.983). По результатам исследования было установлено, что индивидуумы с более высоким альфа-индексом и более низким бета-индексом в целом характеризуются более высоким коэффициентом IQ. Чем выше спектральная мощность альфа-ритма в лобных и затылочных отведениях, тем больше коэффициент IQ. Выявлена положительная связь величины корреляционной размерности ЭЭГ с объемом кратковременной памяти и с IQ.

Экспериментальные данные выявили зависимость разнообразия периодических процессов в ЭЭГ и умственных способностей человека. Чем больше разнообразие периодических процессов в ЭЭГ, определяемых по величине CD, тем выше коэффициент IQ, характеризующий умственные способности человека.

COGNITIVE PROCESSES OF EEG

Borozdina O. S.

Yaroslavl Demidov State University, Yaroslavl, Russia, akizo@mail.ru

There are different points of view on genesis and functional importance of biopotentials of a human brain. Leaning against Livanov-Lebedev's hypothesis about a role of periodic processes in mechanisms of storage and information processing, we had been investigated communication of electric processes of a brain with cognition abilities of a person.

Dynamics EEG basically can't be described by a set of periodic components as it contains irregular, chaotic component. The methods of nonlinear dynamics used for processing of bioelectric activity of a cerebral cortex, based on the theory of chaos and are one of modern methods of analysis EEG. CD indicator is a chaos measure, that is complexities of processes proceeding in system – the higher this indicator, the higher chaos level in system.

Examinees have taken part in research in number of 122 persons and age from 18 to 25 years. EEG was registered according to the international system "10-20". Three pairs assignments corresponding to occipital, parietal and frontal cortical zones were used: O1, O2, P3, P4, F3, F4. The monopolar way of assignment of biopotentials with placing of an indifferent electrode on an ear lobe was applied. For check of mental faculties the computer test of Aizek and a questionnaire of Amthauer were used and defined volume of short-term memory. Correlation dimension of EEG for each examinee has been calculated.

The average amount of CD on all sample is from 5.204 to 5.261. The minimum amount of dimensions have been fixed in frontal area of left hemisphere (4.625), maximum – in frontal area of the right hemisphere (4.625). By results of research it has been determined that individuals with higher alpha index and lower beta index as a whole are characterized by higher IQ. The higher spectral capacity of an alpha rhythm in frontal and occipital assignments, the higher IQ. Positive communication of size of correlation dimension of EEG with volume of short-term memory and with IQ is revealed.

Experimental data have revealed dependence of a variety of periodic processes in EEG and mental faculties of the person. Than variety of periodic processes in EEG, defined on size CD, the above IQ characterizing mental faculties of the person.

ГЕНЕТИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ РАБОТЫ ЦЕНТРАЛЬНЫХ ГЕНЕРАТОРОВ МОТОРНОГО ПАТТЕРНА У ДРОЗОФИЛЫ

Брагина Ю.В., Федотов С.А., Беседина Н.Г., Даниленкова Л.В., Камышева Е.А., Камышев Н.Г.

Учреждение Российской академии наук Институт физиологии им. И.П. Павлова РАН, Санкт-Петербург, Россия, julia_bragina@mail.ru

Для изучения генетического контроля функционирования и управления работой центральных генераторов моторного паттерна (ЦГМП) мы использовали локомоторный ЦГМП и песенный ЦГМП дрозофилы. Был проведен корреляционный и кластерный анализ мутационных изменений параметров локомоции и звукопродукции у 149 Pdl-инсерционных аутосомных мутантов и линии дикого типа Canton-S. Получено подтверждение независимого генетического контроля параметров локомоции и звукопродукции, которые характеризуют управление работой ЦГМП со стороны высшей нервной системы, и параметров, определяющих внутренние свойства ЦГМП. Обнаружено сходное влияние ряда мутаций на параметры запуска и длительности работы локомоторного и песенного генераторов.

Секвенирование фланговых последовательностей, прилегающих к месту вставки Pdl-транспозона, позволило идентифицировать гены, затронутые P-инсерционными мутациями. В большинстве случаев затронуты гены с неизвестной молекулярно-клеточной и биологической функцией. У части линий инсерция Pdl-транспозона произошла непосредственно в ген, и эти линии являются наиболее перспективными для установления причинно-следственных связей между молекулярными функциями их продуктов и наблюдаемыми отклонениями в функционировании ЦГМП.

Для регистрации и анализа параметров двигательной активности и параметров звукопродукции использовали специально разработанные автоматизированные системы. Для определения места вставки транспозона в геноме дрозофилы использовали методы молекулярной биологии ПЦР и сиквенсную реакцию.

Проект поддержан грантом РФФИ и подпрограммой «Генофонды и генетическое разнообразие» программы Президиума РАН "Биологическое разнообразие", Федеральной программой «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России».

GENETIC CONTROL OF THE FUNCTIONING OF CENTRAL PATTERN GENERATORS IN *DROSOPHILA*

Bragina J.V., Fedotov S.A., Besedina N.G., Danilenkova L.V., Kamysheva E.A., Kamyshev N.G.

Pavlov Institute of Physiology RAS, St.-Petersburg, Russia, julia_bragina@mail.ru

To study the genetic control of the functioning of central pattern generators (CPG) and its regulation by higher CNS centers we use locomotor CPG and singing CPG of *Drosophila*. The correlation and cluster analyses of mutational changes of locomotor and singing parameters in 149 Pdl-insertional mutants and the wild-type control strain Canton-S was done. The results evidenced in favor of independent genetic control of parameters of

locomotion and singing, which characterize regulatory influences on CPGs from the higher nervous centers, on one hand, and the parameters, which directly characterize the CPG functioning, on the other hand. A number of mutations produced similar effects on both locomotor and singing CPGs as judged by the initiation frequency and duration of bouts of their activity.

The sites of transposon insertions into *Drosophila* genome were localized. In most cases the genes with unknown molecular, cellular and biological function were affected. In a part of the mutant stocks, the insertion of Pdl-transposon occurred directly into the gene, these mutants are most perspective for further investigation.

Specially developed techniques of automated registration and analysis of locomotor behavior and sound production were used. The genes affected by Pdl-transposon insertion were identified using the standard methods of molecular biology, such as PCR and sequence reaction.

The study was supported by grant from Russian Foundation for Basic Research, the program "Biological diversity" of the Russian Academy of Sciences, and the Federal program «Scientific and pedagogical personnel of innovative Russia».

ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ ЗРИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ЧЕЛОВЕКА ПРИ РАЗЛИЧИИ ОКРАШЕННЫХ БУКВ НА ПЕРИФЕРИИ ПОЛЯ ЗРЕНИЯ ПРИ НАЛИЧИИ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОКРУЖЕНИЯ

Т.В. Брякилева, М.В. Данилова

Институт физиологии им. И.П. Павлова РАН, Санкт-Петербург, Россия, tvbryakileva@mail.ru

Влияние близкорасположенных изображений на распознавание тестового стимула получило название краудинг-эффекта. Мы исследовали влияние цветовых различий между тестом и окружающими объектами на пороги различения формы теста. Для измерения порогов опознания тестовых объектов при одновременном предъявлении дополнительных окружающих объектов тестовыми стимулами служили кольца Ландольта в четырех ориентациях (верх, низ, право, лево). Диаметр кольца был 2 угловых градуса, а ширина линии и разрыва кольца составляли 1/5 от диаметра, т.е., 24 угловых минуты. В качестве окружения использовали 4 симметрично расположенные полосы, ширина которых была равна ширине линии кольца, а длина - диаметру кольца. Стимулы предъявляли на фоне, который являлся метамером равно-энергетического источника освещения.

Исследование состояло из 2 серий экспериментов. В одной, цвет кольца стимулировал только длинноволновые (L-) колбочки, а цвет полос стимулировал либо длинноволновые (L-), либо средневолновые (M-), либо коротковолновые (S-) колбочки. В другой, цвет кольца и полос стимулировал один и тот же тип колбочек (либо L-, либо M-, либо S-колбочки). Серии состояли из блоков. В каждом блоке расстояние от кольца до полосы было фиксировано: 0, 12, 24, 36, 60, 96, 120, 144 угл.мин, порядок блоков был случайным. Перед обеими сериями определяли чувствительность каждого типа колбочек в задаче нахождения положения разрыва кольца в отсутствии дополнительного окружения, т.е. изменение цветового контраста тестового кольца (адресованного либо L-, либо M-, либо S-колбочкам) по отношению к соответствующей компоненте фона, необходимое для определения положения разрыва: (Lтест-Lфон)/Lфон, (Mтест-Mфон)/Mфон, (Sтест-Sфон)/Sфон. На основании этих измерений выравняли цветовой контраст дополнительных полос, адресованных разным типам колбочек. Цветовой контраст полос составлял 4 пороговых контраста, определенных в предварительном эксперименте.

Для всех цветовых комбинаций был получен ярко выраженный краудинг-эффект. В первой серии ухудшение распознавания формы теста сильнее всего выражено в случае, если дополнительные полосы также как и кольцо стимулируют L-колбочки при наименьшем расстоянии (для наблюдателей VO-1.78, MD-2.37, TB-2.21 увеличение в разгах к порогу), в меньшей степени - если они стимулируют M-колбочки (VO - 1.68, MD-1.89, TB-1.98), и совсем слабо, если цвет полос адресован S-колбочкам (VO -1.35, MD-1.44, TB-1.40). На расстоянии 2,5 ширины полосы, что соответствует 1 угл. градусу - влияние полос на распознавание кольца Ландольта практически отсутствует. Во второй серии, когда кольцо и полосы стимулируют один и тот же тип колбочек, максимальные контрастные пороги были получены при наименьшем расстоянии, т.е. кольцо и полосы вплотную друг к другу, для S-колбочек (MA-4.69, MM-4.23, MD-2.61, TB-3.71), меньше для M-колбочек (MA-3.22, MM-3.11, MD-2.31, TB-2.39), и самые маленькие для L-колбочек (MA-2.39, MM-2.663, MD-2.00, TB-2.04).

SENSITIVITY OF THE HUMAN VISUAL SYSTEM WHEN CARRYING OUT OF TASK OF DISCRIMINATION OF COLORED LETTERS IN THE PARAFOVEA

Bryakileva T.V., Danilova M.D.

I.P.Pavlov Institut of Physiology. Russian Academy of Sciences. Russia, St. Petersburg. tvbryakileva@mail.ru

We studied the influence of colour differences between the test and its surrounding on colour contrast recognition thresholds. We show that recognition of the test stimulus depends in both colour contrast between the test and the surround and on the distance between them: deterioration of performance is stronger when surrounding objects are of the same colour as tests, and it is different for particular cone types (S- stronger, M- weaker, L- weakest).

ВАЗОВАГАЛЬНАЯ ОБМОРОЧНАЯ РЕАКЦИЯ ПРИ ОСТРОЙ ГИПОКСИИ У ЧЕЛОВЕКА И ЕЕ ОТРАЖЕНИЕ В ДИНАМИКЕ МОЗГОВОГО КРОВотоКА И ЭЭГ

Бурых Э.А.

Учреждение Российской академии наук Институт эволюционной физиологии и биохимии им. И.М.Сеченова РАН, С-Петербург, Россия, edwb@newmail.ru

При остром гипоксическом воздействии (дыхание кислородо-азотной смесью с 8% содержанием кислорода) были выделены две группы лиц - с низкой (НУ) и высокой (ВУ) устойчивостью к гипоксии. У испытуемых группы НУ после роста ЧСС в первые минуты гипоксии наблюдалась вазовагальная обморочная реакция - замедление пульса и снижение артериального давления в плечевой артерии с

кратковременной потерей сознания. У испытуемых группы ВУ после первоначального роста частоты пульса наблюдалась его стабилизация, артериальное давление не претерпевало статистически значимых изменений. У лиц группы НУ в первые 5-10 минут гипоксии наблюдался достоверно более низкий уровень кислородной сатурации крови по сравнению группой ВУ. В группе НУ в первые минуты гипоксии имел место более высокий прирост амплитудно-частотного показателя реоэнцефалограммы (АЧП РЭГ) по сравнению с группой ВУ, свидетельствуя о более высоком приросте мозгового кровотока. При замедлении пульса у лиц группы НУ наблюдалось повышение пульсового наполнения мозга, таким образом, что, несмотря на снижение ЧСС, минутный объем кровообращения мозга увеличивался. У лиц группы НУ наблюдалась двухфазная динамика изменений ЭЭГ при гипоксии – в первую фазу происходило медленное нарастание мощности волн тета- и дельта-диапазонов, во вторую фазу (на 5-й-10-й минутах гипоксии) – резкое (на 200-300% за минуту) увеличение спектральной мощности в указанных диапазонах. У лиц группы ВУ происходил постепенный рост спектральной мощности ЭЭГ в указанных диапазонах с относительной стабилизацией на 10-й-12-й минуте гипоксического воздействия. Анализируется возможная роль стресса в развитии вазовагальной обморочной реакции при острой гипоксии, приводящего к повышению кислородного запроса головного мозга, более высокому росту мозгового кровотока и более выраженному снижению функциональной активности мозга у лиц с низкой устойчивостью к гипоксии.

VASOVAGAL SYNCOPE DURING ACUTE HYPOXIA IN HUMANS AND ITS REFLECTION IN THE DYNAMICS OF CEREBRAL BLOOD FLOW AND EEG

Burykh E.A.

Institute of Russian academy of sciences I.M.Sechenov Institute of evolutionary physiology and biochemistry RAS, St-Petersburg, Russia, edwb@newmail.ru

Two groups of individuals were distinguished in experiments with acute hypoxic action (respiration of oxygen-nitrogen mixture with 8% oxygen content) – with low (LHR) and high (HHR) resistance to hypoxia. In subjects of LHR group vasovagal syncope - slowing down of the pulse rate, lowering of arterial pressure in shoulder artery and brief lost of consciousness were observed on 5th – 10th min of the hypoxia. In HHR subjects primary growth of the pulse rate was followed by its stabilization; no significant changes of the arterial pressure were observed. In LHR subjects on the first 5-10 min of the hypoxia significantly lower level of the blood oxygen saturation was observed in compare to HHR. In LHR group there was higher increment of amplitude-frequency index of rheoencephalogram in compare to HHR, indicating of higher increment of cerebral blood flow. The slowing down of the pulse rate in LHR subjects was accompanied with increasing of cerebral pulse volume, so that in spite of the pulse rate slowing, minute volume of cerebral circulation increased. In LHR subjects two-phased dynamics of EEG was observed – in the first phase there was slow growth of theta- and delta-band EEG spectral power, in the second phase (on 5th-10th min of the hypoxia) – sharp (200-300% of the background level) growth of EEG spectral power in those bands was observed. In HHR subjects gradual growth of EEG spectral power occurred with relative stabilization on 10th-12th min of the hypoxia. Possible role of the stress in the vasovagal syncope during acute hypoxia is analysed, which might cause increase of the oxygen request of the brain, higher growth of cerebral blood flow and more pronounced lowering of functional activity of the brain in LHR subjects.

СИНХРОННОЕ И АСИНХРОННОЕ ОСВОБОЖДЕНИЕ НЕЙРОМЕДИАТОРА В СИНАПСАХ ХИМИЧЕСКОГО ТИПА

Бухараева Э.А., Самигуллин Д.В., Хузахметова В.Ф.

Учреждение Российской академии наук Казанский институт биохимии и биофизики Казанского научного центра РАН, Казань, Россия, ellyab@mail.ru

В быстрых синапсах химического типа после развития потенциала действия нервного окончания в течение нескольких миллисекунд происходит относительно синхронное фазное освобождение квантов медиатора, максимальная скорость которого в сотни раз превышает скорость спонтанной секреции квантов, наблюдающейся в отсутствие нервного импульса (Katz, Miledi, 1968). Синхронное освобождение квантов обусловлено кратковременным подъемом концентрации кальция от 10 до 100 мкмоль/л в микродоменах, формирующихся вблизи потенциал-зависимых кальциевых каналов (Neher, Sakaba 2008), и взаимодействием кальция с низкоаффинным сенсором, кандидатами на роль которого являются синаптические белки из группы синаптотагминов (Pang et al. 2006). Продолжающееся в течение последующих десятков и сотен миллисекунд после потенциала действия освобождение квантов со скоростью, составляющей 0.01--1% от скорости фазной секреции, известно как задержанное асинхронное освобождение (Atluri, Regehr 1998). Экспериментальные и модельные исследования показали, что изменение степени синхронности фазной секреции квантов медиатора вносит вклад в амплитудно-временные характеристики постсинаптического ответа (Souček 1971; Gilmanov et al. 2008). Несмотря на то, что физиологическое значение задержанного асинхронного выделения квантов из нервных окончаний до конца не ясно, тем не менее, механизмы его модуляции и взаимосвязь с фазным синхронным освобождением в последнее десятилетие активно изучаются как в центральных, так и периферических синапсах. Показано реципрокное соотношение между синхронным фазным и асинхронным задержанным освобождением квантов в развивающихся синапсах гиппокампа (Otsu et al., 2004) и при высокочастотной стимуляции (Hagler, Goda 2001). В тормозных синапсах кортикальных нейронов повышенный уровень задержанного асинхронного освобождения изменял уровень фоновой поляризации гранулярных клеток и тем самым модулировал их возбудимость (Hestrin et al. 2005). Повышенная асинхронность секреции квантов наблюдалась в нервно-мышечных синапсах новорожденных животных (Nudler et al. 2003), в синапсах генетически модифицированных животных, у которых отсутствовали потенциал-зависимые кальциевые каналы P/Q типа (Depetris et al. 2008), и имела место при некоторых патологических состояниях, связанных с изменением процесса синхронного выделения квантов медиатора (Yang et al. 2007). Учитывая разную зависимость синхронного и асинхронного освобождения от функционального

состояния нервного окончания, можно использовать параметры кинетики этих компонентов вызванного освобождения квантов медиатора для анализа молекулярных механизмов регуляции процесса экзоцитоза.

Поддержано грантами РФФИ и «Ведущая научная школа»

SYNCHRONOUS AND ASYNCHRONOUS NEUROMEDIATOR RELEASE AT CHEMICAL SYNAPSES

Bukharaeva E.A., Samigullin D.V., Khuzakhmetova V.F.

Kazan Institute of Biochemistry and Biophysics RAS, Kazan, Russia, ellyab@mail.ru

In fast chemical synapses, during a few milliseconds after nerve terminal action potential generation a relatively synchronous phase quantal release of neurotransmitter occurs with the maximum rate being several hundred times higher than the rate of spontaneous quantal secretion observed in the absence of the nerve impulse (Katz, Miledi, 1968). The synchronous quantal release is caused by the fast increase of calcium concentration from 10 to 100 micromol/l in intracellular microdomains localized close to voltage-gated calcium channels (Neher, Sakaba 2008) and interaction of calcium with a low-affinity sensor; candidates for the latter are synaptic proteins from the group of synaptotagmins (Pang et al. 2006). The quantal release at a rate of only 0.01--1% of the phasic secretion rate, which occurs in the following tens and hundreds of milliseconds after the action potential, is known as delayed asynchronous release (Atluri, Regehr 1998). The experimental and model studies have shown that variation of the synchronicity degree of transmitter quantal phase secretion contributes to the amplitude and temporal characteristics of the postsynaptic response (Souček, 1971; Gilmanov et al., 2008). Physiological significance of the delayed asynchronous quantal release from nerve terminals is not quite clear. Nevertheless, the mechanisms of its modulation and interrelation with the synchronous release have been actively studied in the recent decade in both central and peripheral synapses. The reciprocal relations between the synchronous and delayed asynchronous quantal release in the developing junctions of hippocampus (Otsu et al. 2004) and under high-frequency stimulation (Hagler, Goda 2001) have been shown. In the inhibitory synapses of cortical neurons, increased level of the delayed asynchronous release changed background polarization of granular cells and thus modulated their excitability (Hestrin et al. 2005). The increased asynchronicity of quantal secretion was found in the neuromuscular junctions of newborn animals (Nudler et al. 2003), in the junctions of genetically modified animals lacking voltage-gated calcium channels of the P/Q type (Depetris et al. 2008), and in some pathological states associated with alteration of the process of synchronous phase transmitter quantal release (Yang et al. 2007). Taking into consideration different dependence of the synchronous and asynchronous release on functional status of nerve terminal, one can use the kinetic parameters of these components of the evoked transmitter quantal release for the analysis of molecular mechanisms of exocytosis regulation.

Supported by grants of Russian Foundation for Basic Research and "Leading Scientific Schools"

КОМПЛЕКСНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ЭМОЦИОНАЛЬНЫХ РЕАКЦИЙ ЧЕЛОВЕКА НА НЕОСОЗНАВАЕМЫЕ ЗВУКОВЫЕ СТИМУЛЫ.

Вайсертрейгер А.С.-Р., Ключко М.С., Котылева А.А., Иванова В.Ю., Куликов Г.А.

Санкт-Петербургский Государственный Университет, Санкт-Петербург, Россия, anrigenietta@rambler.ru

Возможность неосознаваемого восприятия человеком эмоционально значимых сенсорных стимулов является одним из центральных вопросов современной психофизиологии. Несмотря на растущий интерес в этой области, до сих пор изучение неосознаваемых эмоций сталкивается с рядом методологических проблем. Это, прежде всего, отсутствие объективных показателей эмоционального переживания испытуемого при неосознаваемом восприятии информации. В работах, посвященных исследованию эмоциональных реакций в ответ на осознаваемые стимулы, диагностику знака переживаемой эмоции проводят анализируя динамику величины фронтальной межполушарной асимметрии (МПА) ЭЭГ (Davidson, 1992). Часто также используют показатели вегетативной нервной системы: ЭКГ, кожно-гальваническую реакцию (КГР), плетизмограмму, дыхание и др. (см. обзор Ruys & Stapel, 2007).

Данное исследование основано на комплексной оценке показателей фронтальной МПА ЭЭГ совместно с данными ЭКГ, КГР и дыхания на фоне предъявления неосознаваемых эмоциогенных звуковых стимулов. В качестве стимульного материала выбрали довербальные вокализации младенцев в разном эмоциональном состоянии: положительном, отрицательном и нейтральном. Неосознаваемое восприятие этих звуковых сигналов обеспечивали 2 способами. Во-первых, использовали маскировку используемых вокализаций. Стимулы надпороговой слышимости предъявляли в розовом шуме. Во-вторых, фокус внимания испытуемого смещали от предъявляемых акустических стимулов. С этой целью в опыт ввели активную счетную задачу – считать количество зрительных стимулов (геометрических фигур) определенного цвета появляющихся на экране монитора во время предъявления звуковых стимулов.

На основании анализа полученных результатов было выявлено, что более надежным диагностическим признаком знака переживаемой эмоции является показатель фронтальной МПА ЭЭГ. Предъявление эмоционально отрицательного стимула «детский плач» вызывало уменьшение величины МПА, а положительного стимула, «детский смех» - наоборот, увеличение по сравнению с фоновой величиной перед началом стимула. Таким образом, у обследуемых испытуемых, можно считать, при неосознаваемом восприятии эмоциональных стимулов формировалось соответствующее этим стимулам эмоциональное состояние.

Данные вегетативной активности участников эксперимента выявили отличия между эмоциогенными и нейтральными стимулами хотя бы по одному из периферических показателей. Данный факт указывает на

то, что использованные в опыте звуковые сигналы изменяли уровень эмоционального напряжения испытуемых.

Полученные результаты могут внести существенный вклад в представления о влиянии неосознаваемого восприятия на формирование эмоциональных состояний человека и развитие компьютерных технологий распознавания эмоций.

AN INTEGRATED APPROACH FOR INVESTIGATION OF HUMAN EMOTIONAL REACTIONS IN RESPONSE TO UNCONSCIOUS ACOUSTIC STIMULI.

Vayserteyger A., Kluchko M., Kotileva A., Ivanova V., Kulikov G.

Saint-Petersburg State University, Saint-Petersburg, Russia, anrigenrietta@rambler.ru

Human ability to perceive emotionally significant sensory stimuli without awareness is at the focus of attention of modern psychophysiology. In spite of the growing interest in this subject there are several methodological problems of unconscious emotions studies. First of all it is lack of objective measures of patient's experience under unconscious perception of emotional signals.

In studies of affective reactions in response to conscious stimuli application valence of emotion is evaluated by frontal interhemispheric asymmetry ratio (FAR) of EEG (Davidson, 1992). Physiological parameters like ECG, SGR, plethysmogram and breathing are also often used to describe emotional state (see review by Ruys & Stapel, 2007).

Current research is based on integrated approach for investigation of human emotional reactions including FAR of EEG, ECG, SGR and breathing in response to unconscious emotional audio stimuli. As emotionally-provocative stimuli we used natural vocalizations of 3-month-old infants in positive, negative and neutral emotional state.

Unconscious perception of these stimuli was maintained in two ways: (1.) by masking acoustic signals, (2.) by shifting subject's attention from acoustic signals. So stimuli with supraliminal intensity were presented through pink noise. To shift subjects' attention they were instructed to perform special active task – to count the number of visual stimuli (geometric figures) with definite color on screen appearing at the same time with acoustic signals.

Analysis of results showed that the most reliable indicator of emotion valence was frontal EEG asymmetry measures. Presentation of emotionally negative vocalization led to decrease and vice versa positive vocalization - to increase of asymmetry ratio comparing to resting EEG. Thus we concluded that subjects indeed felt emotions of different valence in response to corresponding unconscious acoustic stimuli.

Physiological measures revealed the difference between emotional and neutral acoustic stimuli at least in one peripheral parameter. This data indicate that infant vocalizations presented in experiment had changed the level of emotional tension.

Research results can provide assistance in understanding the role of unconscious perception in emotional state formation, as well as in the development of affective computing.

МУЗЫКАЛЬНЫЙ СЛУХ: ПЕРИФЕРИЧЕСКИЕ И ЦЕНТРАЛЬНЫЕ МЕХАНИЗМЫ

Вартанян И.А..

Учреждение Российской академии наук Институт эволюционной физиологии и биохимии им. И.М. Сеченова
РАН, Санкт-Петербург, Россия, vart939@mail.ru

В исследовании принимали участие 15 испытуемых от 8 до 15 лет в составе трех групп по 5 человек в каждой. Первая группа – дети, успешно обучающиеся в музыкальных школах не менее одного года; вторая – испытуемые без музыкальной подготовки, учащиеся массовых школ; третья – дети со сниженным слухом на 25-45 дБ.

Методики обследования: 1) опрос преподавателей музыки и пения на предмет оценки музыкальных способностей; 2) тональная аудиометрия; 3) воздушная и костно-тканевая аудиометрия с малым частотным шагом (собственная разработка); 4) способность к имитации звуков голоса исследователя и музыкального инструмента (фортепьяно, первая октава); 5) аудиторская оценка качества имитации.

Результаты исследования показали: 1) опрос преподавателей позволил подтвердить музыкальную одаренность детей первой экспериментальной группы; 2) тональная аудиометрия не выявила патологии или каких-либо особенностей у участников первой и второй групп, третья группа была сформирована на основании оценки снижения слуха на высоких частотах от 1 кГц до 4 кГц на 25-40 дБ; 3) воздушная и костно-тканевая аудиометрия с малым частотным шагом (50-100 Гц) в диапазоне частот 2-8 кГц показала равномерность восприятия звуков у детей первой группы, колебания порогов составляли 2-4 дБ, в то время как во второй группе обнаружены существенная неравномерность частотного восприятия (6-12 дБ), а в третьей группе неравномерность достигала 22-24 дБ на отдельных частотах; 4) Обнаружены ошибки в воспроизведении ритмов голоса у детей второй и третьей экспериментальных групп. Особо выраженные трудности возникали у детей второй группы в имитации частотных изменений голоса, т.е. модуляции голоса вверх и вниз от начальной частоты. Дети третьей группы практически не могли без тренировки имитировать голос экспериментатора.

Анализ результатов позволяет обосновать участие как периферических, так и центральных механизмов музыкальности. К периферическим относится равномерная амплитудно-частотная характеристика высокочастотного слуха, к центральным - наличие хорошо развитой системы слуховой обратной связи, обеспечивающей правильное воспроизведение слышимых звуков по сформированному в онтогенезе образцу.

Работа поддержана грантом РФФИ 09-04-00230а

MUSICAL HEARING: PERIPHERAL AND CENTRAL MECHANISMS

Vartanyan I.A.

I.M. Sechenov Institute of Evolutionary Physiology and Biochemistry Russian Academy of Science
St. Petersburg, Russia, vart939@mail.ru

Peripheral and central brain mechanisms of musical abilities and intonations reproduction were analyzed. Audiometry and precise voice imitation of rhythms and speech intonations were used as complex method of the estimation. The study was performed with participation of 15 subjects – children of 8-15 years old. We suggest that smooth and regular frequency- amplitude curve, measured with 50-100 Hz frequency intervals reflects peripheral mechanisms, precise auditory-voice feedback – central mechanisms of musical possibilities of the subject.

ПРЕОБРАЗОВАНИЯ МИКРОСТРУКТУРЫ ФУНКЦИОНАЛЬНО РАЗЛИЧНЫХ ОБЛАСТЕЙ КОРЫ БОЛЬШОГО МОЗГА ЧЕЛОВЕКА В ОНТОГЕНЕЗЕ

Васильева В.А., Шумейко Н.С.

Институт возрастной физиологии РАО, Москва, Россия, VAVASILEVA@mail.ru

С помощью методов нейрогистологии, морфометрии и компьютерного анализа оптических изображений у детей, подростков и юношей (56 наблюдений) изучали преобразования микроструктуры полей 4р, 6 и 6ор сенсомоторной зоны коры большого мозга, обеспечивающей регуляцию движений тела, и полей 37ас, 37а, 37d задней ассоциативной области, играющей существенную роль в восприятии и узнавании сложных зрительных образов.

Установлено, что структурные преобразования во всех изученных полях коры большого мозга в период от рождения до 20 лет осуществляются неравномерно по темпам роста и дифференцировки. В процессе развития наиболее интенсивный рост сенсомоторной коры в толщину происходит в течение 1-го года жизни и продолжается в поле 4р до 3 лет, в поле 6 – до 5, в поле 6ор – до 8 лет. Эти изменения тесно связаны с увеличением размеров нейронов, усложнением системы межнейронных связей, развитием глии и сосудов. По данным морфометрии и компьютерного анализа выявлено, что наиболее интенсивное увеличение объёмов пирамидных нейронов в III слое полей двигательной коры происходит в течение 1-го года и 3 годами жизни. Некоторая тенденция к увеличению толщины коры сохраняется до 10 лет. В полях задней ассоциативной области объём пирамидных нейронов в III слое увеличивается к 1 году, 2-3, 7-8 и 10-12 годам, а в V слое – к 1 году, 2, 6-7 и 9 годам.

Применение компьютерного анализа оптических изображений позволило более точно установить пространственные взаимоотношения нейронов в плоскости среза, более чётко выявить качественный нейронный состав группировок и определить размеры группировок и составляющих их нейронов. Вертикальные колонки нейронов и лестничные группировки представлены уже у новорожденных. Гнёздные группировки нейронов в поле 4р определяются с 1 месяца, в полях 37ас и 37а – с 12 месяцев постнатальной жизни, в поле 37d – с 2 лет. До 3 лет в составе группировок в основном определяются нейроны малого и среднего размеров, к 9-10 годам нарастает количество крупных нейронов, а с 12-13 лет усиливается полиморфизм нейронов в группировках. По данным компьютерного анализа значимое увеличение площади профильных полей клеточных группировок отмечается в поле 4р к 1 году и 3 годам, в поле 6ор – к 6 мес., 1, 3 и 6-7 годам, в поле 37ас – к 1, 2 и 8 годам.

Таким образом, в постнатальном онтогенезе в сенсомоторной и задней ассоциативной областях коры большого мозга осуществляется целый ряд микроструктурных перестроек, протекающих в функционально различных полях неравномерно по срокам и темпам дифференцировки.

AGE MICROSTRUCTURAL TRANSFORMATIONS OF THE FUNCTIONALLY DIFFERENT REGIONS IN THE HUMAN CEREBRAL CORTEX

Vasilyeva V.A., Shumejko N.S.

Institute of Age Physiology, Russian Academy of Education, Moscow, VAVASILEVA@mail.ru

The microstructural transformations of cerebral cortex in precentral zone and posterior associative zone studied by the aid of the methods of neurohistology, morphometry and computer analysis of optical images in children, adolescents and youths (56 observations). The 4p, 6 and 6op areas of the sensorimotor zone participate in the regulation of the motions of body, 37ас, 37а, 37d areas of the posterior associative zone - in the perception and the recognition of complex visual means.

It is established that the structural conversions in all studied areas of cerebral cortex in the period from the generation to 20 years are achieved unevenly on the rates of increase and differentiation. In the process of development the most intensive increase in the sensorimotor zone into the thickness occurs during the 1st year of life and continues in the area 4p up to 3 years, in the area 6- to 5, in the area of 6op - up to 8 years. These changes are tightly connected with an increase in the sizes of neurons, the complication of the system of interneuronal communications, the development of glia and vessels.

It is revealed according to the data of morphometry and computer analysis, that the most intensive increase of the volumes of pyramidal neurons in the III layer of the sensorimotor zone it occurs during the 1st year of life, into 6-8 and 11-15 years. The cortical thickness in the 37ac, 37a and 37d areas most significantly increases to 1 year even 3 to years of life. A certain tendency toward an increase in the thickness of the cortex remains to 10 years. In the fields of posterior associative zone the volume of pyramidal neurons in the III layer increases to 1 year, 2-3, 7-8 and 10-12 years, while in the V layer - to 1 year, 2, 6-7 and 9 years.

The computer analysis of optical images made it possible to more accurately establish the three-dimensional interrelations of neurons in the shear plane, it is more clear to reveal the qualitative neuron composition of groupings and to determine the sizes of groupings and components of their neurons. The vertical columns of neurons and stairs groups are represented already in newborns. The jack groups of neurons in the 4p area are determined from 1 months, in the 37ac and 37a areas - from 12 months of postnatal life, in 37d area - from 2 years.

In essence the neurons of small and average of sizes are determined up to 3 years in the composition of groupings, a quantity of large neurons increases to 9-10 years, and the polymorphism of neurons in the groups is strengthened from 12-13 years. According to the data of computer analysis the significant increase in the area of profile areas on cellular groupings it is noted in the 4p area to 1 year even 3 years, in the 6op area - to 6 month, 1, 3 and 6-7 years, in the 37ac area - to 1, 2 and 8 years.

Thus, in the postnatal ontogenesis in the sensorimotor and posterior associative zones of cerebral cortex is achieved a whole series of microstructural reconstructions, which take place in the functionally different areas unevenly on periods and rates of differentiation.

НЕЙРОПРОТЕКТИВНАЯ РОЛЬ BDNF ПРИ МОДЕЛИРОВАНИИ ГЛЮКОЗНОЙ ДЕПРИВАЦИИ ПЕРВИЧНОЙ КУЛЬТУРЫ ГИППОКАМПА IN VITRO

Ведунова М.В., Сахарнова Т.А., Коротченко С.А., Мухина И.В.

Нижегородская государственная медицинская академия, Россия, Нижний Новгород, MVEDunova@yandex.ru

Проблема защиты нейронов при долговременном дефиците энергетических субстратов является одним из актуальных вопросов медицины и нейробиологии. Глюкозная депривация рассматривается как один из основных факторов ишемического повреждения тканей, а так же как самостоятельный фактор при развитии патологий, связанных с нарушением инсулинового обмена. В настоящее время ведется поиск веществ, которые могли предотвратить гибель нейронов во время глюкозной депривации. BDNF как нейротрофический фактор участвует не только в дифференцировке нейронов и формировании синаптических контактов в процессе развития головного мозга, но и является активным корректором метаболизма зрелых нейронов. В связи с этим целью наших исследований явилось изучение нейропротективной роли BDNF при моделировании глюкозной депривации. В исследовании использованы первичные культуры клеток гиппокампа, полученные от 18-дневных эмбрионов мышей линии CBA, которые культивировались на мультиэлектродной матрице MED64 (Alpha MED Sciences, Japan). Поддержание жизнеспособности культуры осуществлялось в условиях CO₂ инкубатора при температуре 35,5°C и газовой смеси, содержащей 5% CO₂, в течение 30 дней.

Диссоциированные культуры гиппокампа проявляли стабильную спонтанную биоэлектрическую пачечную активность, начиная с 8 дня культивирования. Были исследованы основные характеристики биоэлектрической активности культуры (количество пачек в минуту, средняя продолжительность пачки импульсов, средняя частота спайков в пачке импульсов, среднее количество спайков в пачке, средний межпачечный интервал). Показано, что глюкозная депривация в течение 1 часа приводит к повышению биоэлектрической активности нейронной сети первичной культуры гиппокампа, запуская при этом каскад метаболических реакций, приводящих в дальнейшем к гибели части функционально активных нейронов. Через 2 часа после глюкозной депривации необратимо более чем в 9,4 раза ($p < 0,05$) снижается частота спайков в пачке и количество спайков в пачке. Введение в культуральную среду BDNF (1 нг/мл) во время глюкозной депривации предотвратило необратимое угнетение биоэлектрической активности, наблюдаемое в отдаленный период в контрольной серии. Несмотря на кратковременное снижение интенсивности пачечной активности через 2 часа после окончания депривации, в серии с добавлением в среду BDNF активность постепенно восстанавливалась до исходного уровня в течение 1-2 суток после окончания глюкозной депривации. Таким образом, применение BDNF (1 нг/мл) во время глюкозной депривации и в течение суток после нее приводило к восстановлению спонтанной электрической активности через 2 суток после глюкозной депривации, проявляя нейропротективное действие.

BDNF NEUROPROTECTIVE FUNCTION DURING GLUCOSE DEPRIVATION IN THE DISSOCIATION HYPPOCAMPAL CULTURE IN VITRO

Vedunova M.V., Saharnova T.A., Korotchenko S.A., Mukhina I.V.

Nizhny Novgorod State Medical Academy, Russia, Nizhny Novgorod, MVEDunova@yandex.ru

The problem of protecting neurons during long-term shortage of energy substrates is one of the actual questions of medicine and neurobiology. Glucose deprivation is considered as one of the main factors of ischemic tissue damage, as well as an independent factor in the development of pathologies associated with the disruption of insulin metabolism. Currently, substances that could prevent the death of neurons during glucose deprivation are searched. BDNF as a neurotrophic factor participates not only in the differentiation of neurons and the formation of synaptic contacts in the process of brain development, but also is an active corrector of mature neurons metabolism. In this regard, the purpose of our study was to investigate the neuroprotective role of BDNF in the modeling of glucose deprivation. The primary cultures of hippocampal cells isolated from 18-day-old mouse embryos (CBA line) were used in the study. Dissociated neurons were cultured on the multielectrode arrays MED64 (Alpha MED Sciences, Japan). Maintaining the viability of cultures was performed in the CO₂ incubator environment with temperature 35.5°C and atmosphere containing 5% CO₂ during 30 days.

Dissociated hippocampal cultures showed stable spontaneous bioelectrical burst activity from 8th day of cultivation. The main characteristics of the bioelectric activity of culture (number of bursts per minute, the average duration of bursts, the average frequency of spikes in burst, the average number of spikes in burst, average interburst interval) were studied. It was shown that glucose deprivation during 1 hour leads to an increase of the bioelectrical activity of neural networks in primary hippocampal cultures, activates the cascade of metabolic reactions leading further to loss of part of functionally active neurons. The frequency of spikes burst and the number of spikes burst are reduced irreversibly more than 9.4 times ($p < 0.05$) 2 hours after glucose deprivation. Application BDNF (1 ng / ml) to the culture medium during glucose deprivation prevented the irreversible inhibition of bioelectrical activity observed in the remote period in control series. Despite the short-term reduction of the intensity of burst activity 2 hours after the end of deprivation, activity was gradually restored to its original level within 1-2 days after the end of glucose deprivation in series with addition of BDNF. Thus, application of BDNF (1 ng / ml) during glucose deprivation and during the day after it led to the restoration of spontaneous electrical activity in 2 days after glucose deprivation, showing neuroprotective effects.

К ПРИРОДЕ ОБУСЛОВЛЕННОСТИ СВЯЗИ СНА С РЕАКТИВНОСТЬЮ БОДРСТВОВАНИЯ **Вербицкий Е.В.**

Учреждение Российской академии наук Институт аридных зон Южного научного центра РАН, Ростов-на-Дону, Россия, e_verbitsky@ssc-rus.ru

Ни у кого не вызывает сомнений то, что появление современных технологий в нейробиологии ЦНС открывает перед сомнологами новые возможности в изучении функции сна. Использование возможностей функциональной томографии позволяет заглянуть в спящий мозг и, в то же время, порождает новые вопросы о той роли, которую выполняют недавно открытые дефолтные и зеркальные системы в организации взаимодействия организма с окружающей средой в цикле сон-бодрствование. Внимание исследователей к этим системам и другим неожиданностям в деятельности спящего мозга вновь провоцирует интерес к старой проблеме о том, что происходит в ЦНС, когда организм ареактивен. И естественно возникает вопрос о том, зачем это надо и как деятельность этих систем сказывается на адаптивной функции сна.

Похоже, что на некоторые вопросы можно получить ответ, если придерживаться точки зрения о важности индивидуально-групповых различий тревожного реагирования в новой среде бодрствования или сразу после пробуждения в новой, необычной и тревожащей обстановке. Начало такого реагирования во многом характеризуется устойчивым, во многом генетически детерминированным, свойством - тревожностью, которая у человека дифференцируется на личностную и ситуативную, а у теплокровных животных оценивается как базовая без каких-либо разделений.

Полученные за последние годы в нашем коллективе и в лабораториях коллег данные все больше указывают на существенные различия в организации электрофизиологических показателей сна и бодрствования у организмов с высоким и низким уровнем тревожности. Связывание этих различий с поведенческой реактивностью и реализацией физиологических функций позволяет по-новому трактовать индивидуальные и групповые черты реорганизации последующего сна. Наиболее рельефно указанные взаимосвязи могут проследиваться у обследуемых с нарушениями здоровья (парасомнии с нарушениями дыхания по типу апноэ/гипопноэ сна и др., гипоталамический синдром, диабет). Выясняется также, что в решении некоторых из указанных проблем достаточно продуктивными являются модельные эксперименты, реализуемые на млекопитающих в цикле сон-бодрствование.

Таким образом, рассмотрение в единой связи показателей индивидуальной реактивности предыдущего бодрствования и нейрофизиологии последующего сна животных и человека направлено на уточнение адаптивной роли сна, понимание которой имеет важное значение для теоретической и клинической сомнологии.

TOWARDS NATURE OF CONNECTION BETWEEN SLEEP AND REACTIVITY OF WAKEFULNESS **Verbitsky E.V.**

Institute of Arid Zones of the South Science Center of the Russian Academy of Science, Rostov-on-Don, Russia,
e_verbitsky@ssc-rus.ru

It is clear, that discovery of current technology in neurobiology of CNS to rise a opportunity of research the functions of sleep. On the one hand, the computerized axial tomography allow to look in asleep brain, but on other hand, the recent discovery in default system generate new questions about their role in organism - environment interaction in sleep-wakefulness cycle. The interest towards events of the CNS during inactive condition of organism attract researcher's attention recently. And naturally, that influence the activity of CNS's systems upon adaptive functions of the sleep is a crucial question.

It is possible, that aspect of individual – groups differences of anxious reaction in novel situation in wakefulness or post-sleep condition may help to find answers on some questions. The basis of this reaction is a anxiety, which depends to genetic and differentiate upon personality and situational anxiety on human and basic anxiety on mammals.

The recent date of our collective and our colleagues showed the electrophysiological differences of sleep and wakefulness on person with low and high level of anxiety. Linking this differences with behavioral reactivity and realization of physiological functions allow to interpret the individual's and group's features of reorganization the next sleep in a new way. This linking might to be more strong on patient with obstructive sleep apnea, patient with hypothalamic syndrome or diabetes and all. The model experiments on mammals in sleep-wakefulness cycle are very efficient to find a solution of some referred above problems too.

Thus, consideration the connection between characteristic of individual reactivity in previous wakefulness and neurophysiology of next sleep of peoples and mammals allow to give a more precise definition to adaptive role of sleep, what is very important for theoretical and clinic somnology.

ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ СТРЕССОУСТОЙЧИВОСТИ ЛИЦ ОРИЕНТИРОВАННЫХ НА УПРАВЛЕНЧЕСКУЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

Ветхова М.Ю.

Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Челябинский государственный педагогический университет», г. Челябинск, Российская федерация, [marina-
vetchova@mail.ru](mailto:marina-vetchova@mail.ru)

На современном этапе развития общества обострились такие явления, как конкурентноспособность и амбициозность людей из различных социальных групп. В современных условиях развития общества возникает потребность в высокопрофессиональных специалистах, способных моделировать и систематически совершенствовать свою профессиональную деятельность, быстро и эффективно внедрять достижения науки и инновационной практики в деятельность. В последних работах по данному направлению прослеживается интерес к изучению и анализу особенностей управленческой деятельности (Р. М. Загайнов, В. Г. Зазыкин, В. Н. Кузнецов и др.), организаторской деятельности руководителей в особых условиях (И. В. Перминова).

Исходя из природы происхождения неблагоприятных для карьеры обстоятельств, В. Л. Романов выделил следующие четыре группы: 1) физические факторы, которые обусловлены состоянием организма; 2) социальные; 3) идеальные, к которым относятся факторы, порождающие девиации в сферах культуры, нравственности, идеологии; 4) группа психологических факторов. Профессиональный рост личности склонной к управленческой деятельности определяется не только достаточно устойчивыми характеристиками его деятельности, но формированием адаптивных функций организма к стрессогенным факторам. Психофизиологическое состояние обуславливающее функционирование субъекта, отражается в эмоциональном состоянии, и в целом на успешности личности в профессиональной сфере.

Известно, что стрессовые ситуации, вызывающие чрезмерную нагрузку на систему психологического саморегулирования приводят к развитию эмоционального напряжения, нарушению поведения, конфликтности, социальные девиации. Следовательно, владея компенсаторным механизмом, субъект может более адаптивно выходить из состояния стресса, регулируя эмоциональное возбуждение и выравнивая психологическое функционирование организма, что позитивно отражается в личностной сфере управленца.

В программу коррекции психического здоровья лиц ориентированных на управленческую деятельность, включаются упражнения позволяющие работать со всеми группами стрессовых факторов. Данная программа включает оздоровительные физические тренировки, направленные на развитие гибкости, равновесия, координации; комплекс релаксационных упражнений; упражнения дыхательной направленности; психологические тренинги и игры; проективные педагогические технологии.

Таким образом, владение компенсаторными навыками, является необходимым элементом адаптации личности в профессиональной деятельности. Владение различными психическими ресурсами может помочь в основе профессионального отбора на управленческие статусы различных субъектов.

PSYCHOLOGICAL CHARACTERISTICS OF THE STRESS RESISTANCE FORMATION WITH PEOPLE, FOCUSED ON MANAGEMENT ACTIVITY

Vethova M.Y.

State Educational Institution of Higher Professional Education «Chelyabinsk State Pedagogical University»,
Chelyabinsk, Russian Federation, [marina-
vetchova@mail.ru](mailto:marina-vetchova@mail.ru)

Such phenomena, as competitive ability and ambition of people from different social groups, have escalated at the modern stage of society development. Under the modern conditions of society development appears the demand for highly professional specialists, capable to simulate and systematically improve their professional occupation, quickly and efficiently put scientific and innovation achievements into practice. Recent works in this area include the interest in study and analysis of management activity peculiarities (R.M. Zagainov, V.G. Zazikin, V.N. Kuznetsov et al.), director's managerial activity in special conditions (I.V. Perminova).

Proceeding from the nature of the unfavorable circumstances for career, V.L. Romanov identified the following four groups: 1) physical factors that are due to the body state; 2) social ones; 3) ideal factors which include factors that cause deviations in the spheres of culture, morality and ideology; 4) the group of psychological factors. Professional growth of personality prone to management activity is not determined just by quite stable response of his activity, but by the formation of adaptive body functions to stress factors. Psychophysiological state, which is responsible for the subject functioning, is reflected in emotional state, and, generally, in the personal success in professional sphere.

In fact, stressful situations that cause excessive load on the system of psychological self-regulation lead to the development of emotional tension, behavior disorder, proneness to conflict and social deviations. Therefore, person having a compensatory mechanism can more adaptively come out of a stress condition by regulating excitement and body psychological functioning, that has a positive effect in the executive personality sphere. The correction program of mental health of people focused on management activity includes exercises that allow working with all the stress factor groups. This program includes healthful physical drills aimed at the development of flexibility, balance, coordination; relaxation exercises; respiration exercises; psychological trainings and games; projective pedagogical technologies.

Thus, having compensatory skills is an essential element of personality adaptation in professional occupation. The possession of different psychological resources can help in the basis of professional selection of different people for managerial status.

ИЗМЕНЕНИЯ СИМПАТИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ, АДРЕСОВАННОЙ СОСУДАМ МЫШЦ, И ЦЕНТРАЛЬНОЙ ГЕМОДИНАМИКИ ВО ВРЕМЯ РИТМИЧЕСКИ ПОВТОРЯЮЩИХСЯ КОРОТКИХ ИЗОМЕТРИЧЕСКИХ СОКРАЩЕНИЙ

Виноградова О.Л., Бравый Я.Р., Берсенов Е.Ю., Боровик А.С., Тарасова О.С.

Государственный научный центр Российской Федерации - Институт медико-биологических проблем
Российской Академии Наук, г. Москва, Россия, ovin@imbpr.ru

Во время физической нагрузки усиление активности пресимпатических нейронов обусловлено влияниями от вышележащих отделов головного мозга а также от механо- и хеморецепторов работающих мышц. Целью работы было изучение взаимодействия метаболического и механического компонентов прессорного рефлекса с работающих мышц (ПР). В эксперименте участвовали 9 молодых здоровых добровольцев, выполнявших ритмическую работу мышцами предплечья с нагрузкой 25% от МПС до отказа, в которой 20-ти секундные периоды сокращения чередовались 20-секундными периодами отдыха. В ходе исследования непрерывно регистрировали ЧСС, АД, и адресованную сосудам мышц симпатическую активность (МСНА) в n. peroneus.

Во время 20-секундных сокращений обнаружены волнообразные изменения физиологических показателей: быстрый рост в первые секунды, затем кратковременное снижение, сменяемое ростом до конца сокращения. На протяжении ритмической работы происходит рост физиологических показателей в ответ на выполнение одинаковых по интенсивности сокращений. В начале сокращений наблюдался быстрый рост ЧСС, вероятно, связанный со снижением тормозных вагусных влияний на сердце вследствие активации центральной команды и мышечных механорецепторов, одновременно происходило повышение МСНА, по-видимому, за счет активации мышечных механорецепторов. По мере развития утомления амплитуда «механо» ответа увеличивалась. АД повышалось медленнее, чем ЧСС. К 4-й с рабочего периода первичное повышение ЧСС и МСНА сменялось кратковременным снижением, которое, по всей вероятности, имело барорефлекторную природу. Происходившее во второй половине сокращения повышение физиологических показателей, по-видимому, было связано с активацией мышечных хеморецепторов за счет накопления продуктов метаболизма в работающих мышцах. В экспериментах с фиксированной частотой дыхания показано, что волнообразные колебания показателей гемодинамики не связаны с дыхательным циклом.

Таким образом, при сокращении мышц наблюдается сложное взаимодействие механизмов, определяющих активность симпатических нейронов и гемодинамические параметры. Эти механизмы различаются по временным характеристикам и обеспечивают регуляцию кровоснабжения мышцы как на системном, так и на локальном уровне.

CHANGES OF MUSCLE SYMPATHETIC NERVOUS ACTIVITY AND CENTRAL HEMODYNAMICS DURING REPETITIVE SHORT ISOMETRIC CONTRACTIONS

Vinogradova O., Bravyi Ya., Bersenev E., Borovik A., Tarasova O.

State Research Center of Russian Federation Institute for Biomedical Problems, RAS, Moscow, Russia,
ovin@imbpr.ru

Increased sympathetic activity during physical exercise is known to be induced by influences from central command and from mechano- and chemo-receptors of working muscles. The aim of the investigation was to study the interactions of metabolic and mechanic components of pressor reflex from working muscles. 9 young volunteers performed repetitive isometric contractions of forearm muscles with the effort of 25% MVC till exhaustion in regime 20s contraction - 20 s rest period. Heart rate, blood pressure and muscle sympathetic nervous activity (MSNA) from n. peroneus were recorded continuously.

Wavy changes of physiological indices were revealed during 20 s contractions: fast rise during first seconds given place to short decrease followed by rise till the end of contraction. The increase/growth of physiological responses to the contractions of the same intensity took place during repetitive exercise. Fast rise of heart rate apparently connected with the decrease of n. vagus inhibitory influence upon the heart due to the central command and to activation of muscle mechanoreceptors was observed at the beginning of contraction. Simultaneously an increase of MSNA most probably induces by activation of muscle mechanoreceptors took place. The amplitude of "mechano" response was increased with the development of fatigue. Blood pressure increased slower than heart rate. About the 4th s of contraction the initial increase of heart rate and MSNA gave place to short term decrease of baroreflex origin. The increase of hemodynamic indices in the second part of the contraction seemed to be connected with activation of muscle chemoreceptors due to accumulation of metabolites in working muscles. In experiments with controlled breathing the wavy changes of hemodynamic indices were shown not to be associated with breathing cycle.

Thus complex interaction of the mechanisms determining activity of sympathetic neurons and hemodynamic indices occur during muscle contractions. These mechanisms differ in time characteristics and provide for regulation of muscle blood supply at systemic and local level.

ИЗМЕНЕНИЕ АМПЛИТУДЫ СПЕКТРА ЭЭГ ЧЕЛОВЕКА ПОД ВЛИЯНИЕМ АГРЕССИВНОЙ ЭМОЦИИ

Водолажская М.Г., Водолазская Н.Е.

ГОУ ВПО «Ставропольский государственный университет», Ставрополь, Россия, E-mail: biomed@stavsru.ru

В системной организации поведения эмоции предопределяют отношение субъекта к своему организму и к факторам окружающей среды (Судаков К.В., 2010), в том числе к другим людям. Последнее десятилетие отмечено резким возрастанием уровня агрессивности во всем мире вплоть до террористических проявлений. В связи с этим, нейрофизиологический анализ процессов, участвующих в развитии агрессии, приобретает особую значимость. Целью настоящего исследования явилась оценка амплитудных изменений на ЭЭГ при мысленном воспроизведении агрессивных эмоций (АЭ).

В обследовании приняли участие 47 добровольцев обоего пола. Их ЭЭГ регистрировалась с помощью 21-канального энцефалографа Нейрон-Спектр-4/ВП (компания Нейрософт; «10-20» по Jasper, референтные электроды на мочках ушей). Для сравнительного анализа взяты величины полной амплитуды спектров (ПАС), снятые в режиме фоновой записи (ФЗ) и во время моделирования АЭ: испытуемым было предложено мысленно представить себе ситуацию (или человека), вызывающую(-его) раздражение, злость, ненависть, или обиду, желание отомстить. ПАС усреднялась по всему частотному диапазону ритмики в каждом отведении, но без учета отдельных ритмов, и таким образом, будучи мощностной (единица измерения – мкВ/с), служила своеобразным показателем общего амплитудного статуса ЭЭГ.

По изменению ПАС в ответ на АЭ испытуемые разделились на 2 группы: 1) 26 человек, у которых ПАС имела тенденцию к уменьшению; 2) 21 человек, у которого ПАС, наоборот, возрастала. В обеих группах тенденция приобретала достоверный ($P < 0,05$) характер в одних и тех же передних лобных отведениях, симметрично. В 1-й группе ПАС в отведении Fp2A2 падала с $279,5 \pm 24,57$ (ФЗ) до $214,5 \pm 14,72$ (АЭ) мкВ/с, в отведении Fp1A2 - с $274,2 \pm 23,43$ (ФЗ) до $205,8 \pm 14,98$ (АЭ) мкВ/с. В 2-й группе рост ПАС зарегистрирован в отведении Fp2A2 со $195,2 \pm 11,66$ (ФЗ) до $253,2 \pm 26,07$ (АЭ) мкВ/с, в отведении Fp1A2 - со $189,7 \pm 10,25$ (ФЗ) до $245,9 \pm 15,17$ (АЭ) мкВ/с. Обращал на себя внимание исходный уровень общего амплитудного статуса ЭЭГ, измеряемый по ПАС, в режиме ФЗ: в 1-й группе он был выше, а во 2-й – ниже ($P < 0,001$). Вероятно, индивидуальная фоновая амплитуда церебральной ритмики заинтересована в характере и направленности нейродинамического обеспечения агрессии. Индивидуальный анализ амплитудного статуса ЭЭГ, проводимый нами по электроэнцефалографическим данным каждого из 47 испытуемых (без учета отведений, но с персональным $n = 21$), подтверждает данное предположение, вполне соответствующее принципу перераспределения внутримозговой энергии (Водолажская М.Г., Рослый И.М., 2005), коль скоро фоновая нехватка (либо, наоборот, избыток) мощностного процесса нейродинамически восполняется подъемом (либо, наоборот, спадом) выраженности функции при изменении эмоционального фона.

CHANGE OF AMPLITUDE OF SPECTRUM EEG OF THE PERSON UNDER THE INFLUENCE OF AGGRESSIVE EMOTION

Vodolazhskaya M.G., Vodolazskaya N.E.

The Stavropol state university, Stavropol, Russia, E-mail: biomed@stavsru.ru

In the system organization of behavior emotions predetermine the relation of the subject to its organism and to environment factors (Sudakov K.V., 2010), including other people. The last decade is noted by a sharp increase of level of aggression all over the world up to terrorist displays. In this connection, the neurophysiological analysis of the processes participating in the development of aggression, gets special importance. The purpose of the present research was the estimation of amplitude changes on EEG at mental reproduction of aggressive emotions (AE).

47 volunteers of both sexes took part in the inspection. Their EEG was registered by means of 21-channel encephalograph Neiron-Spektr-4/VP (company Neurosoft; «10-20» on Jasper, referential electrodes on lobes of ears). For the comparative analysis the sizes of full amplitude of spectra (FAS), were taken in a mode of a background record (BR) and during modeling AE: it was offered to the examinee to imagine in their mind a situation (or a person), causing irritation, rage, hatred, or insult, desire to revenge. The FAS was averaged on the whole frequency range of rhythmicity in each lead, but without taking into account separate rhythms, and thus, being power (the unit of measure – mkV/s), served as an original indicator of general amplitude status of EEG.

The FAS in reply to AE the examinees were divided into 2 groups: 1) 26 persons whose FAS tended to reduction; 2) 21 persons whose FAS, on the contrary, increased. In both groups the tendency got authentic ($P < 0,05$) character in the same forward frontal leads, symmetrically. In the first group the FAS in the lead Fp2A2 fell from $279,5 \pm 24,57$ (BR) to $214,5 \pm 14,72$ (AE) mkV/s, in the lead Fp1A2 – from $274,2 \pm 23,43$ (BR) to $205,8 \pm 14,98$ (AE) mkV/s. In the second group the growth of FAS is registered in the lead Fp2A2 from $195,2 \pm 11,66$ (BR) to $253,2 \pm 26,07$ (AE) mkV/s, in the lead Fp1A2 – from $189,7 \pm 10,25$ (BR) to $245,9 \pm 15,17$ (AE) mkV/s. The attention was payed to the initial level of the general peak status of EEG measured on the FAS, in mode BR: in the 1st group it was higher, and in the 2nd – lower ($P < 0,001$). Possibly, individual background amplitude of cerebral rhythmicity is interested in character and of orientation of a neurodynamic aggression maintenance. The individual analysis of amplitude status EEG made on the basis of electroencephalographic data of each of 47 examinees (without leads, but with personal $n = 21$), confirms the given assumption which corresponds a principle of redistribution of intracerebral energy (Vodolazhskaya M. G., Roslyi I.M., 2005), as background shortage (or, on the contrary, surplus) of a power process neurodynamic ally is filled with lifting (or, on the contrary, recession) of the evidence of the function where the emotional background changes.

ПОЛОВЫЕ РАЗЛИЧИЯ АМПЛИТУДЫ СПЕКТРОВ ЭЛЕКТРОЭНЦЕФАЛОГРАФИЧЕСКИХ РИТМОВ В ОНТОГЕНЕЗЕ ЧЕЛОВЕКА

Водолажская М.Г., Чадова И.Н.

ГОУ ВПО Ставропольский государственный университет, г.Ставрополь, Россия, biomed@stavsru.ru

Процессы подкорково-корковой интеграции при их относительно малой наследственной и фенотипической изменчивости (Шеповальников, Цицерошин, 2007) обладают половым диморфизмом, изученным в онтогенезе менее подробно по сравнению с внутри- и межполушарными взаимодействиями корковых зон (Панасевич, 2010). В связи с этим, проведено исследование половых различий одного из наиболее информативных параметров ЭЭГ – полной амплитуды спектра (ПАС) широкого частотного диапазона 50-ти человек (27 лиц мужского пола и 23 - женского) в едином онтогенетическом ряду от 3 до 70 лет. Использован 21-канальный электроэнцефалограф «Нейрон-Спектр-4/ВП» компании Нейрософт («10-20» по Jasper, референтные электроды располагались на мочках ушей). При оценке усредненных

величин ПАС в 21 отведении без учета отдельных ритмов, межполовых различий данного нейродинамического параметра не обнаружено. С учетом же отдельных ритмов ЭЭГ (бета-высокочастотного, бета-низкочастотного, альфа-, тета-, дельта-) выяснилось, что искомые половые различия есть и в ряде случаев – весьма существенные. Априори возникало предположение определяющей роли уровня генерации, различного для различных ритмов ЭЭГ (Куксова, 2009 и др.), в формировании гендерной дифференциации такого рода. В работе установлена отчетливая тенденция к более высоким абсолютным величинам ПАС ЭЭГ-ритмов у мужчин по сравнению с женщинами. В крайних значениях исследуемого частотного спектра ЭЭГ (высокочастотный бета- и медленный дельта-ритм) данная тенденция приобретала достоверный характер ($P < 0,05$) преимущественно в задне-височных и передне-лобных отведениях. Стабильно отрицательные корреляции ($P < 0,05$) между абсолютными величинами ПАС различных ЭЭГ-ритмов и возрастом испытуемых, выраженном не в годах, а в месяцах, свидетельствовали о постепенном уменьшении величины данного показателя по мере взросления и старения в исследуемом онтогенетическом ряду. Закономерность усиливалась по направлению от конвексальной поверхности к глубине (бета-альфа-тета-дельта), что совпадало с данными, полученными в нашей лаборатории (Водлажская, 2009, 2010). У лиц мужского пола данная закономерность проявляла себя более явно, чем у лиц женского пола. У мужчин число результативных ($P < 0,05$) отведений в спектре распределялось так: «3(бета)→13(альфа)→21(тета)→21(дельта)», а у женщин так: «4(бета)→4(альфа)→17(тета)→18(дельта)». Отсюда видно, что наиболее яркие межполовые различия зарегистрированы относительно ПАС основного ритма ЭЭГ. Падение этой нейродинамической величины в онтогенезе от трехлетнего до семидесятилетнего возраста происходит более резко у мужчин, чем у женщин, что вероятно, компенсируется изначально большей выраженностью мужского общего амплитудного статуса электроэнцефалографической ритмики по сравнению с женским.

GENDER DIFFERENCES ELECTROENCEPHALOGRAPHIC RHYTHMS OF THE AMPLITUDE OF SPECTRUM IN THE HUMAN ONTOGENESIS

Vodolazhskaya M.G., Chadova I. N.

Stavropol State University, Stavropol, Russian Federation, biomed@stavsu.ru

The subcortical-cortical integration with their relatively small genetic and phenotypic variation (Shepovallnikov, Tsitseroshin, 2007) have a sexual dimorphism, studied in ontogenesis in less detailed compared to the inner – and interhemispheric cortical zones interactions (Panasevizch, 2010). In this regard the general differences research of the most informative EEG-parameters – the full amplitude spectrum (FAS) a wide frequency range of 50 persons (27 males and 23 – female) in a singular ontogenetic range from 3 to 70 years was hold. The 21-channel electroencephalograph "Neuron-Spektr-4/VP" company Neurosoft was used ("10-20" by Jasper, the reference electrodes were placed on the ear lobes).

Evaluating the average values PAS in 21 leads without considering the individual rhythms, intersexual differences this neurodynamic parameter is not found. Taking in consideration the separate EEG-rhythms (beta-high-frequency, low-frequency beta, alpha, theta, delta) revealed that sex differences are unknown, and in some cases – quite substantial. A priori the supposition of determined generalization level role, different for different EEG-rhythms (Kuksova, 2009) in gender differentiation formation of this kind aroused. There is the distinct tendency to the higher absolute values PAS men EEG-rhythms than women in this paper. In extreme values of the studied EEG frequency spectrum (high-beta, and delta-slow rhythm), this trend has gained a reliable character ($P < 0,05$) mainly in the posterior temporal and anterior-frontal leads. Stable negative correlation ($P < 0,05$) between the absolute values of the different FAS EEG rhythms and the age of the subjects, expressed not in years, but in months, showed a gradual decrease in the value of this indicator as they mature and aging in the studied ontogenetic series. The regularity prevailed in the direction of convexital surface to a depth of (beta-alpha → theta → delta), which coincided with the data obtained in our laboratory (Vodolazhskaya, 2009.2010). In males this pattern manifested itself more clearly than in females. The male number of effective ($P < 0,05$) leads in the spectrum was distributed as follows: "3 (beta) → 13 (alpha) → 21 (theta) → 21 (delta), and women as follows: " 4 (beta) → 4 (alpha) → 17 (theta) → 18 (delta). This shows that the most striking intersexual differences reported with respect to FAS basic rhythm of EEG. The fall of this magnitude neurodynamic in ontogeny from three to seventy years of age is more pronounced in men than in women, which probably compensated for initially more expressions of male status of the full amplitude electroencephalographic rhythm compared with women.

L-ФЕЛИНИН КАК ПОТЕНЦИАЛЬНЫЙ ФЕРОМОН В МЕЖВИДОВОЙ ХИМИЧЕСКОЙ КОММУНИКАЦИИ ДОМОВОЙ МЫШИ

Вознесенская В.В., Маланьина Т.В.

Учреждение Российской академии наук Институт проблем экологии и эволюции им.А.Н.Северцова, Москва, Россия, vvoznnessenskaya@gmail.com

Фелинин является уникальной аминокислотой, содержащей серу, обнаруженной в моче домашней кошки, а также представителей и некоторых других видов кошачьих. В настоящее время L-фелинин рассматривается как потенциальный феромон кошачьих (Rutherford et al., 2002). В 2006 году было описано семейство генов (Spehr et al., 2006), кодирующих рецепторы, которые экспрессируются в выстилке вомероназального органа млекопитающих (TAARs). Лигандами к этим рецепторам являются аминокислоты,

содержащие серу. Таким образом, фелинин является идеальным кандидатом для выполнения функции лиганда к TAARs, с одной стороны. С другой стороны, принимая во внимание, многочисленные исследования по влиянию запаха домашней кошки на поведение и репродукцию домового мыши (Voznessenskaya et al., 2003), фелинин может претендовать на роль феромона (кайромона) у домового мыши. Нами был выполнен цикл исследований по изучению влияния фелинина на репродуктивный успех домового мыши, а также исследованы возможные физиологические механизмы редукции размеров выводка. Нейрональная активность в выстилке вомероназального органа была исследована с использованием иммуногистохимических методов. Мы также регистрировали активацию в основной и дополнительной обонятельной луковице с использованием иммуногистохимии. В качестве объектов исследования были использованы домовые мыши, как лабораторная форма, так и дикоживущие, а также аутбредная популяция лабораторных крыс, имеющих своими предками пасюков, отловленных в естественных биотопах. Экспозиция фелинина (0.05% , 0.05 ml, US Biologicals) на протяжении периода беременности вызывала достоверное сокращение размеров выводка и сдвиг полов в сторону самцов как у крыс (n=36, p< 0.001), так и у мышей (n=40, p< 0.001). Вес детенышей, как у крыс, так и у мышей был достоверно (p< 0.001) выше в контрольной группе по сравнению с экспериментальной. Мы наблюдали сезонную чувствительность к фелинину как у домового мыши, так и у серой крысы. Совокупность полученных данных указывает на возможную феромональную роль фелинина в межвидовой химической коммуникации домового мыши.

Поддержано РФФИ 10-04-01599а

L-FELININE AS A PUTATIVE PHEROMONE IN HOUSE MOUSE CHEMICAL COMMUNICATION **Voznessenskaya V.V., Malanina T.V.**

A.N.Severtzov Institute of Ecoogy & Evolution RAS, Moscow, Russia, vvoznnessenskaya@gmail.com

L-Felinine is a unique sulfur-containing amino acid found in the urine of domestic cats and select members of the Felidae family (Rutherford et al., 2002). A new family of genes coding receptors expressed in vomeronasal epithelium was reported in 2006 by Spehr et.al. (TAARs). Sulfur-containing aminoacids serve as ligands to TAARs. Thus L-Felinine may serve as an ideal candidate for the role of TAARs ligand. Taking into consideration numerous studies on the role of predator odors in regulation of rodent reproduction (Voznessenskaya et al., 2003), pheromone (caïromone) role for L-Felinine may be suggested in house mouse. We have performed a set of experiments assessing the influence of felinine on mice reproductive output. Possible physiological mechanisms of litter reduction in house mouse were studied. Neural activity in vomeronasal epithelium has been recorded using immunohistochemical techniques. Neural activation in main ofactory and accessory ofactory bubl also was mapped immunohistochemically. Laboratory mice, wild type of *Mus musculus* and outbred laboratory population of Norway rats were used as test subjects. Cotton balls soaked with L-Felinine(0.05% w/v, 0.05 ml, US Biologicals) were placed directly into home cages of mice and rats each other day during all period of gestation. Exposure to felinine affected sex ratio in mice (n=40, p< 0.001) and rats (n=36, p< 0.001) in favour of males. By the day of weaning, in control groups of animals average weight of pups was significantly (p<0.001) higher then in exposed to felinine. Both, mice and rats showed seasonal sensitivity to L-Felinine. The data obtained indicate putative pheromonal activity of L-Felinine in house mouse.

Supported by RFBR 10-04-01599

О РОЛИ СТЕРОИДНЫХ РЕЦЕПТОРОВ, ЭКСПРЕССИРОВАННЫХ В ВЫСТИЛКЕ ВОМЕРОНАЗАЛЬНОГО ОРГАНА ДОМОВОЙ МЫШИ

Вознесенская А.Е.², Кваша И.Г.¹, Вознесенская В.В.¹

¹ Учреждение Российской академии наук Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н.Северцова, Москва, Россия, vvoznnessenskaya@gmail.com

² Учреждение Российской академии наук Институт проблем передачи информации им. А.А.Харкевича, Москва, Б.Каретный переулок, 19

Интерес к механизмам рецепции и кодирования в обонятельной системе обусловлен в первую очередь огромной ролью этой сенсорной модальности в организации сложных видов социального, в том числе и полового, поведения млекопитающих. Целым рядом работ показано прямое участие дополнительной обонятельной системы (ДОС) в формировании и реализации полового поведения самцов различных видов млекопитающих. Если говорить об изучении регуляции восприятия и анализа химических сигналов в обонятельной системе (ОС) млекопитающих, то большая часть работ посвящена влиянию на эти процессы половых гормонов. Влияние гормонов стресса на рецепцию в ОС остается малоизученным. В то же время классическими исследованиями показано подавление репродуктивного поведения самцов различных видов млекопитающих под воздействием стресса. Именно этим объясняется наш интерес к исследованию влияния стресса на восприятие химических сигналов эстральной самки самцами домового мыши на уровне периферического звена ДОС. Нашими более ранними исследованиями показано угнетение ответа рецепторных нейронов вомероназального органа (ВНО) на химические сигналы рецептивной самки под воздействием холодового и эмоционального стресса. Упомянутые виды стресса подавляют развитие Fos-иммунореактивности в рецепторной ткани ВНО самцов домового мыши в ответ на предъявление подстилки, содержащей химические сигналы рецептивной самки. На уровне поведения показано, что стрессированные самцы домового мыши не отдают предпочтения запаху эстральной самки по сравнению с

запахом самки на стадии диэструса, хотя животные контрольной группы демонстрируют такого рода предпочтение. В настоящей работе мы исследовали экспрессию рецепторов к глюкокортикоидам, минералокортикоидам и андрогенам в рецепторном эпителии ВНО методами иммуногистохимии. Впервые показана иммунореактивность к рецептору глюкокортикоидов в рецепторной ткани ВНО. Иммунореактивность к рецептору андрогенов, так и к рецептору минералокортикоидов не выявлена. Присутствие иммунореактивности к рецептору глюкокортикоидов в рецепторной ткани ВНО позволяет предположить возможность прямого действия гормонов стресса на рецепторные клетки ВНО. Полученные результаты указывают на вовлечение глюкокортикоидов в механизмы регуляции восприятия химических сигналов на рецепторном уровне ДОС.

Поддержано РФФИ 10-04-01599а

FUNCTIONAL ROLE OF STEROID RECEPTORS EXPRESSED IN VOMERONASAL RECEPTOR EPITHELIUM IN HOUSE MOUSE

Voznesenskaia A.E.², Kvasha I.G.¹, Voznessenskaya V.V.¹

¹A.N.Severtzov Institute of Ecology & Evolution, 119071 Moscow, Leninski prospect, 33; email: vvoznessenskaya@gmail.com

²A.A.Kharkevich Institute for Information Transmission, 127994 Moscow, B.Karetny, 19

Olfactory cues play an important role in regulation of complex forms of social behavior, e.g. sexual behavior in mammals. A number of studies demonstrated a direct involvement of accessory olfactory system (AOS) in regulation of male sexual behavior in mammalian species. While the role of sex hormones in regulation of perception and analysis of chemical signals are studied very well, the role of stress hormones remains elusive. At the same time suppressive effect of stress on reproduction of mammals is a well known issue whereas influence of stress on signal perception in vomeronasal system is still unknown. Our earlier studies showed the suppression of the response to receptive female chemical cues of vomeronasal receptor neurons in males under exposure to emotional or cold stress. Number of Fos-positive cells in VNO receptor epithelium of males in response to receptive female chemical signals was significantly reduced under stress exposure. According to our data after exposure to both types of stress (low temperatures and cat odor for 10 days) male mice demonstrated no preference towards receptive female odor vs. non-receptive while in control group of animals we observed such a preference. These alterations in behavior were accompanied by increase in corticosteron levels in plasma. In search of putative mechanism in the current study, we investigated the expression of steroid receptors (glucocorticoid-GCR, androgens-AR and mineralocorticoid-MR) in VNO receptor epithelium using immunohistochemical techniques. We detected a profound GCR-immunoreactivity in VNO receptive tissue. We weren't able to reveal any AR-immunoreactivity or MR-immunoreactivity in VNO receptive tissue of male mice, whereas it was present in control tissue. Abundant expression of GCRs in VNO receptor tissue suggests possible direct action of stress hormones on receptor cells. The data obtained indicate glucocorticoid involvement in female chemical cues perception in vomeronasal system.

Supported by RFBR 10-04-01599a

ОПРЕДЕЛЕНИЕ УРОВНЯ ОБЩЕЙ НЕСПЕЦИФИЧЕСКОЙ АКТИВАЦИИ ОРГАНИЗМА ЧЕЛОВЕКА НА ОСНОВЕ ИЗУЧЕНИЯ РИТМИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ ГОЛОВНОГО МОЗГА.

Волков А.И., Савинцева А.А., Шабанов Г.А., Рыбченко А.А., Максимов А.Л., Шабанова Н.Г.

Учреждение Российской академии наук Научно исследовательский центр «Арктика» ДВО РАН, Владивосток
- Магадан, Россия, neurokib@mail.ru

Исследование уровня общей неспецифической активации организма человека позволяет оценить состояние вегетативной регуляции, степень напряжения регуляторных систем, функциональные резервы организма. Использовались программно-аппаратные комплексы:

- «МЭГИ-01» - спектральный анализатор двухканальный с индукционными датчиками для регистрации и выделения диффузной ритмической активности неспецифической активирующей системы мозга. Магнитоэнцефалограмма снималась в лобных областях левого и правого полушарий с длительностью записи и интегрирования кадра информации - 160 сек; спектральным разложением в виде «матрицы функциональных состояний» (МФС) с 840 частотными ячейками от 27 до 0,13 Гц. Выходная информация в виде графиков огибающих спектра. Имеет обучающую систему распознавания спектров (диагностики) с созданием архива решающих правил.

- «Варикард 2.51» - комплекс для математической обработки кардиоинтервалограмм, анализа вариабельности сердечного ритма, расчета стресс-индекса и индекса состояния здоровья.

По данным «МЭГИ-01» на основе анализа частотной «матрицы функциональных состояний», удалось построить функцию адаптационного потенциала (АП Fi), которая отражает состояние тонической активности МФС для каждой группы рефлексов внутренних органов. При воздействии любого стресс-фактора функция АП Fi отвечает адаптационной реакцией асимметрии левого и правого полушария, направленной на коррекцию состояния группы рефлексов внутренних органов и организма в целом. Амплитуда разбалансировки полушарий по различным ячейкам МФС (компенсаторных влияний на органы) пропорциональна стресс-фактору и исчезает по мере восстановления функций.

Разработан ВИ (вегетативный индекс) - отношение площади участка функции АП Fi, связанного с адренергическими рефлексамии гладкой мускулатуры, тонуса сосудов, к площади участка функции, связанного с холинергическими рефлексамии эпителиальной ткани и мускулатуры. Индекс изменяется от 12 до 0,1 ед. - от выраженной симпатикотонии до ваготонии.

Разработан ИН (индекс напряжения) - состояние тонической активности рефлексов, формирующих возбуждение различных тканевых слоев коры надпочечника и вызывающих доминирующую активацию организма в ряду: адреналин, норадреналин, дофамин, альдостерон, кортизол, кортизон, кортикостерон. При этом состояние организма определяется от острого стресса к реакции тренировки и полного расслабления (от 7 до 0,1 ед.).

Разработан ИИЗ (индекс индивидуального здоровья), оценивающий степень асимметрии функции АП Fi. Индекс изменяется от 1 до 7 (от идеального баланса до декомпенсации) и характеризует количество и качество компенсаторных реакций на данный момент времени.

DETERMINATION OF THE LEVEL OF THE GENERAL NONSPECIFIC ACTIVATION OF THE HUMAN ORGANISM BASED ON A STUDY OF THE BRAIN RHYTHMICAL ACTIVITY

Volkov A., Savintseva A., Shabanov G., Rybchenko A., Maksimov A., Shabanova N.

Russian Academy of Sciences, Far Eastern Branch, Research Center "ARCTICA". Vladivostok-Magadan, Russia, neurokib@mail.ru.

The level of the general nonspecific activation of the human organism has been studied to estimate the state of vegetative regulation, the degree of tension of control mechanisms, and functional reserves of the organism. The following hardware-software systems have been used:

- Induction magnetoencephalograph IMEG-01; it is a dual-link spectrograph with induction sensors for recording and separating the diffuse rhythmical activity of the nonspecific activating system of the human brain. Magnetoencephalograms have been recorded at the frontal region of the left and right hemispheres, the time of recording and integration of the data frame being 160 s, and spectral decomposition being presented as a matrix of functional state of organism (MFS) with 840 frequency cells ranging from 27 to 0,13 Hz. Output information is given as graphs of spectrum envelopes. IMEG-01 has a trainable system for spectrum identification (diagnostics) capable of making archives of decision rules.

- Varicard 2.51; it is a system for mathematical treatment of cardiointervalograms, analysis of the heart rate variability, and calculation of the stress index and the index of state of health.

Based on the analysis of the frequency matrix of functional state of organism, a function of adaptative potential (АП Fi) has been built up using IMEG-01 data. This function shows the tonic activity of the MFS for each group of viscera reflexes. Under the effect of any stressor the АП Fi function gives an adaptive response of skewness of the left and right hemispheres aimed at correcting the state of a group of viscera reflexes and of the organism as a whole. The amplitude of deregulation of hemispheres at different cells of the MFS (compensatory effect on viscera) is proportional to the stressor and disappears as functions restore.

The following indices have been calculated:

A vegetative index (VI), i.e. the ratio between the АП Fi function area related to adrenergic reflexes of nonstriated muscles and vascular tone, and the АП Fi function area related to cholinergic reflexes of the epithelium and the musculature. It varies from 12 to 0,1 (from evident sympathicotonia to vagotonia).

A stress index (SI). It shows the state of the tonic activity of the reflexes that generate innervations in different layers of the adrenal cortex and produce dominating activation of the organism as follows: adrenaline, noradrenaline, dopamine, aldosterone, cortisol, cortisone and corticosterone. The state of the organism ranges from acute stress to the training reaction and absolute relaxation (from 7 to 0,1).

An individual health index (IHI). It is used to estimate the degree of skewness of the АП Fi function. This index ranges from 1 to 7 (from perfect balance to decompensation) and describes quantity and quality of compensatory responses at a given moment.

ВЛИЯНИЕ МЕТИЛИРУЮЩЕГО АГЕНТА - БЕТАИНА - НА ЛОКОМОТОРНУЮ АКТИВНОСТЬ *DROSOPHILA MELANOGASTER*

Волкова Н.Е., Костенко В.В., Филипоненко Н.С., Воробьева Л.И.

Харьковский национальный университет имени В.Н. Каразина, г. Харьков, Украина, volkova_natalya@bk.ru

Локомоторная активность (ЛА) – сложный поведенческий ответ животных, имеющий эволюционное значение и охватывающий сенсорное восприятие стимулов различной природы, интеграцию сигналов, моторные функции и формирование двигательных актов в ответ на действие стимулов. Многие химические агенты (кофеин, этиловый спирт, яды, детергенты) существенно влияют на синтез и функцию нейромедиаторов, участвующих в формировании двигательного акта. Причем реакция на различные вещества определяется не только природой самого агента, но и структурой генотипа исследуемых объектов. Цель данной работы: изучить влияние метилирующего агента – бетаина – на ЛА имаго дрозофилы.

Материал: линия *D. melanogaster* дикого типа Canton-S (C-S). Донора метильных групп – биологически активная добавка Betaine (Aroma-Vita™). Бетаин добавляли в питательную среду (скармливали личинкам) в концентрации 5%. ЛА имаго оценивали индивидуально по методике открытого поля отдельно для самок и самцов. Показатель учитывали в двух последовательных поколениях (F0 и F1) в следующих экспериментальных группах: **F0 (контр.)** – контрольная группа (без добавку); **F0 (5%)** – особи, непосредственно получавшие добавку в питательную среду; **F1 (контр.)** – потомство особей контрольной группы, также не получавшие добавку; **F1 (отр. контр.)** – потомство особей F0 (5%), развивающееся на стандартной среде, и **F1 (5%)** – потомство особей F0 (5%), также получавшие добавку.

Установлены половые различия ЛА имаго как в контроле так и при внесении в среду бетаина. При этом, у самок отмечается стойкое снижение ЛА после 2-х поколений содержания на среде с бетаином. Самцы же из группы F1 (5 %) не отличаются от родителей (F0 (5%)), хотя значения ЛА у них существенно ниже по сравнению с контролем. В то же время для самцов, содержащихся в течение 2-х поколений на среде с бетаином, отмечена более высокая вариабельность по сравнению с родительским поколением, что может свидетельствовать о влиянии (мутагенном или эпигенетическом) исследуемого агента на активность генов. А поскольку наблюдаются и половые различия (изменчивость выше у самцов, но не у самок) можно предполагать изменение активности генов X-хромосомы. Снятие с метил-обогащенной диеты (F1 (отр. контр.)) приводит к восстановлению уровня ЛА самок и самцов (54,54±5,19 и 66,58±6,99) до уровня, характерного особям родительского поколения (54,31±5,63 и 61,07±5,2), но не до уровня особей контрольной группы (87,67±6,94 и 116,4±7,14). Дисперсионный анализ подтвердил зависимость ЛА от пола особи и наличия метилирующего агента в среде, при этом сила влияния факторов для F0 составила:

13%±2,6% (бетаин) и 2%±0,3% (пол); а для F1 – 34%±0,3% и 2%±0,2%, соответственно ($P < 0,05$). Полученные результаты свидетельствуют о том, что избыток метильных групп в рационе (особенно хроническое действие) может выступать в качестве модификатора поведенческих признаков, в частности у *D. melanogaster*.

THE INFLUENCE OF METHYLATING AGENT – BETAINE – ON LOCOMOTOR ACTIVITY OF *DROSOPHILA MELANOGASTER*

Volkova N., Kostenko V., Filiponenko N., Vorobyova L.

V.N. Karazin Kharkiv National University, Kharkiv, Ukraine, e-mail: volkova_natalya@bk.ru

Locomotion is a fundamental and vital behavior. Experimentally, we rely on an animal's movement to instruct us on the acuity of sensory systems, the vigor of courtship, and even the strength of learned associations. Locomotion is a complex biological response encompassing sensory processing, integration of stimuli, executive functions, and motor response pathways. Many chemical agents (caffeine, alcohol, poisons, detergents) significantly affect the synthesis and function of neurotransmitters involved in the formation of the motor act, but the reaction to various substances is determined not only by the nature of the agent, but also by the structure of genotype of the objects. The aim of this work: to examine the influence of methylating agent - betaine - on LA of adult *Drosophila*.

Material: *D. melanogaster* wild-type stock Canton-S (CS). Donor of methyl groups - dietary supplement Betaine (Aroma-Vita TM). Betaine was added to the culture medium (fed larvae) at a concentration of 5%. Adults LA assessed individually by open field method separately for males and females. The index was measured in two successive generations (F0 and F1) in such experimental groups: F0 (contr.) - control group (no supplement); F0 (5%) - individuals receiving supplement in culture medium; F1 (contr.) - offspring of individuals of control group, also did not receive correction; F1 (otr. contr.) - offspring of F0 (5%) individuals, growing on standard medium, and F1 (5%) - the offspring of individuals F0 (5%) also receiving supplement.

Sex differences in adults LA were established both in the control and betaine consuming groups. Females indicated a steady LA decline after 2 generations of feeding with betaine supplement. Males from group F1 (5%) did not differ from their parents (F0 (5%)), although they had significantly lower LA values if compared with control. At the same time males being fed within 2 generations with betaine enriched medium have higher variability compared to the parental generation, which may indicate the influence (mutagenic or epigenetic) of agent investigated on genes activity. And since the observed sex differences (variability is higher in males but not in females), we can assume changes in activity of X chromosomal genes. Removal from the methyl-rich diet (F1 (otr.contr.)) leads to the restoration of males and females LA level (54,54±5,19 and 66,58±6,99) to the level of parental generation (54,31±5,63 and 61,07±5,2), but not to the level of control group (87,67±6,94 and 116,4±7,14). ANOVA confirmed the dependence of LA from the sex and from the availability of methylating agent in the environment (the power of influence for the F0 was 13%±2,6% (betaine) and 2%±0,3% (sex), and for the F1 - 34%±0,3% and 2%±0,2%, respectively ($P < 0.05$). These results indicate that an excess of methyl groups in the diet (especially the chronic effect) may act as a modifier of behavioral traits, in particular, in *D. melanogaster*.

СПЕКТРАЛЬНАЯ МОЩНОСТЬ ЭЭГ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ВЕРБАЛЬНЫХ ОПЕРАЦИЙ И МОТИВАЦИЯ ДОСТИЖЕНИЯ (ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДОМ БЛИЗНЕЦОВ)

Е.В. Воробьева, П.Н. Ермаков

Южный федеральный университет, факультет психологии, Ростов-на-Дону, Россия, evorob@sfedu.ru

Согласно результатам психофизиологических исследований (Шапкин С.А., 1999 и др.) мотивированные на успех люди достаточно высоко активированы еще до инструкции экспериментатора, что свидетельствует об их ориентированном на достижение восприятии данной ситуации и напряженном уровне ожиданий. Мотивация достижения – психологическая категория, обозначающая стремление человека добиться значимых (весомых) результатов в определенной деятельности (Гордеева Т.О., 2006). В последние годы появились работы, связывающие степень мотивированности субъекта на достижения с активацией допаминергической системы мозга (Tomer R. et al., 2008). В данной работе рассматриваются особенности спектральной мощности ЭЭГ при выполнении вербальных операций (вербально-ассоциативной деятельности и арифметического счета) лицами с разным уровнем мотивации достижения.

Процедура и методы исследования. В работе участвовали 102 пары монозиготных (МЗ) близнецов в возрасте от 14 до 26 лет (из них мужского пола – 48 пар, женского – 54 пары), 98 пар дизиготных (ДЗ) близнецов (мужского пола – 46 пар, женского – 52 пары). Средний возраст испытуемых – 18,6 лет. Для диагностики зиготности близнецов использовался метод анализа полисимптомного сходства (Н.Ф. Талызина и др., 1991). Диагностика мотивации достижений осуществлялась с помощью «Опросника мотивации достижений», разработанного А. Мехрабианом. Для записи ЭЭГ использовался электроэнцефалограф «Энцефалан» производства МТБ «Медиком» г. Таганрог. Для регистрации электрической активности мозга устанавливался 21 электрод (Fpz, Fz, Cz, Pz, Oz, Fp1, Fp2, F7, F3, F4, F8, T3, C3, C4, T4, T5, P3, P4, O1, O2), применялась монополярная схема с ипсилатеральными ушными референтами. Фильтрация ЭЭГ осуществлялась в диапазоне 0,5-70 Гц. Последовательность функциональных проб при записи ЭЭГ: «фон», «открыть глаза» (ОГ), «закрыть глаза» (ЗГ), проба «вербальные ассоциации» (придумывание слов на букву «а»); проба «арифметический счет» (сложение 7). Для отслеживания и подавления артефактов использовались регистрация электромиограммы (ЭМГ), электроокулограммы (ЭОГ), электрокардиограммы (ЭКГ). Выбирались 10 секундные безартефактные участки фоновой ЭЭГ, а также ЭЭГ в пробе «вербальные ассоциации», которые подвергались обработке в режиме постреального времени с оценкой абсолютной спектральной мощности в частотных диапазонах дельта-1 (0,5-2,0 Гц), дельта-2 (2,0-4,0 Гц), тета-1 (4,0-6,0 Гц), тета-2 (6,0-8,0 Гц), альфа-1 (8,0-10,5 Гц), альфа-2 (10,5-13,0 Гц), бета-1 (13,0-24,0 Гц), бета-2 (24,0-35,0 Гц).

В результате однофакторного дисперсионного анализа (независимая переменная: уровень мотивации достижения близнецов, зависимая переменная – абсолютные значения спектральной мощности

биоэлектрических в фоновой пробе) было получено, что у лиц с выраженной мотивацией избегания неудачи в фоновой ЭЭГ констатируются более высокие (по сравнению с другими испытуемыми) значения спектральной мощности альфа1 диапазона, при этом указанное соотношение сохраняется и в условиях когнитивной нагрузки. У лиц с выраженной мотивацией стремления к успеху наблюдались более высокие, в сравнении с остальной частью выборки, значения спектральной мощности ЭЭГ в диапазоне дельта частот преимущественно правой гемисферы (как в фоновой пробе, так и при выполнении арифметического счета). У лиц со средневыраженной мотивацией достижения (без преобладания мотивации стремления к успеху или избегания неудачи) в фоновой пробе наблюдался значимо более высокий уровень спектральной мощности ЭЭГ дельта2 диапазона.

EEG SPECTRAL POWER DURING THE PERFORMANCE OF VERBAL OPERATIONS AND ACHIEVEMENT MOTIVATION (TWINS RESEARCH)

E.V.Vorobyeva, P.N.Ermakov

Southern federal university, psychology faculty, Rostov-on-Don, Russia, evorob@sfedu.ru

According to results of psychophysiological researches (Shapkin S.A., 1999, etc.) people with motivation to approach success are highly enough activated to the instruction of the experimenter that testifies to their perception of the given situation focused on achievement and intense level of expectations. Achievement motivation - the psychological category designating aspiration of the person to achieve of significant (powerful) results in certain activity (Gordeeva T.O., 2006). Last years there were the works connecting degree of motivation of the subject on achievements with activation of the brain dopamine system (Tomer R. et al., 2008). In the given work features of EEG spectral power are considered at performance of verbal operations (verbally-associative activity and the arithmetic account) persons with different level of achievement motivation.

Procedure and research methods. In our research have taken part 102 monozygotic twins pairs (MZ) at the age from 14 till 26 years (from them male – 48 pairs, female – 54 pairs), 98 dizygotic twins pairs (DZ) (from them male – 46 pairs, female – 52 pairs). Middle age 18,6 years. For definition zygosity twins the method of polysymptoms similarities was used; pairs with not clear diagnostics in research did not join. Definition of achievement motivation of twins was carried out with application of a questionnaire of A. Mehrabian. EEG was recorded from 21 electrodes (Fp1, Fp2, Fpz, F3, F4, Fz, F7, F8, C3, C4, Cz, P3, P4, Pz, T3, T4, T5, T6, O1, O2, Oz), under the plan monopolar with the carried reviewer, the electroencephalograph «Encefalan» manufactures by "Medicom" Taganrog (Russia) was used. Filtration EEG was carried out in a range of 0,5-70 Hz. Sequence of functional tests at record EEG: «background», «to open eyes», «to close eyes», test «verbal associations» (inventing of words on the letter «a»), test «the account in mind» (consecutive addition of figure 7). For tracing and suppression of EEG artefacts registration of ECG, EMG, EOG were used. The analysis of absolute EEG spectral power was carried out by comparison of indicators of background test with functional in the same frequency ranges (delta-1 (0,5-2,0 Hz), delta-2 (2,0-4,0 Hz), theta-1 (4,0-6,0 Hz), theta-2 (6,0-8,0 Hz), alpha-1 (8,0-10,5 Hz), alpha-2 (10,5-13,0 Hz) beta-1 (13,0-24,0 Hz), beta-2 (24,0-35,0 Hz).

As a result of the one-factorial dispersive analysis (an independent variable: level of twins achievement motivation, a dependent variable - absolute values of EEG spectral power in background test) it has been received, that at persons with motivation to avoid failure in EEG background are ascertained higher (in comparison with other examinees) values of EEG alpha-1 power, thus specified parity remains and in conditions cognitive loadings. At persons with motivation to approach success higher were observed, in comparison with other part of sample, value of EEG delta power mainly right brain hemisphere (both in background test, and at performance of the arithmetic account). At persons with average level of achievement motivation (without prevalence of motivation of motivation to approach success or to avoid failure) in background test significantly higher level of EEG delta power was observed.

СИНТЕТИЧЕСКИЕ АНАЛОГИ ЭНДОГЕННЫХ ПЕПТИДНЫХ РЕГУЛЯТОРОВ – ПРОТЕОЛИТИЧЕСКАЯ УСТОЙЧИВОСТЬ И ЛИГАНД-РЕЦЕПТОРНЫЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ НА ПЛАЗМАТИЧЕСКИХ МЕМБРАНАХ КЛЕТОК МОЗГА

Вьюнова Т.В., Шевченко К.В., Шевченко В.П., Андреева Л.А., Мясоедов Н.Ф.

Учреждение Российской академии наук Институт молекулярной генетики РАН,
123182, Москва, пл. И.В. Курчатова, 2; p2@list.ru

Известно, что универсальными регуляторами практически всех физиологических функций организма являются пептиды, причем не отдельные представители класса, а целые пептидные комплексы, действующие совместно и в определенной последовательности. Особое место среди подобных молекул занимают нейропептиды и их модифицированные аналоги. Несмотря на успешное клиническое применение лекарств на основе регуляторных пептидов, механизм действия последних до конца не ясен. Ключевыми моментами данного молекулярного механизма являются протеолиз пептидов в различных биологических средах под действием различных комплексов протеолитических ферментов, а также специфические взаимодействия регуляторных молекул на плазматических мембранах клеток-мишеней мозга. В качестве исследуемых биологически активных пептидов были использованы синтетические аналоги эндогенных нейропептидов, принадлежащих к нескольким различным группам: глипролины меланокортинового ряда (например, АКТГ(4-7)-Pro-Gly-Pro, АКТГ(6-7)-Pro-Gly-Pro, АКТГ(7-10)-Pro-Gly-Pro, АКТГ(16-18)-Pro-Gly-Pro и др.), глипролины (Pro-Gly-Pro, Pro-Gly, Gly-Pro и др.), производные тафтсина (Thr-Lys-Pro-Arg-Pro-Gly-Pro и др.), аналоги нейротензина (Met-Pro-Tyr-Trp-OCH₃ и др.), производные дерморфина (Tyr-(D)Ala-Phe-Gly-Tyr-Pro-Ser-NH₂, Tyr-Pro-(L,D)Ser и др.), некоторые пептиды, не относящиеся к указанным типам. Определение степени стабильности молекул синтетических аналогов в течение всего времени инкубирования в

присутствии назальной слизи, крови или раствора плазматических мембран клеток мозга крысы позволило оценить активность биологических комплексов ферментов, а также подобрать специфические ингибиторы протеолиза для дальнейшей работы с пептидами *in vitro*. В представленной работе показано влияние указанных выше синтетических регуляторных пептидов на специфическое связывание радиоактивно меченых эффекторных молекул с их рецепторами. В качестве лигандов были использованы радиоактивно меченые (тритием) соединения: неселективные агонисты CB1 и CB2 рецепторов [³H]CP-55,940 и [³H]WIN 55,212-2, агонист ванилоидных рецепторов дигидрокапсаицин [³H]2HCapsaicin, неселективный агонист дофаминовых рецепторов [³H]Dopamine и ряд других молекул. Таким образом, проводимое исследование стало очередным шагом на пути к созданию модели, позволяющей охарактеризовать важнейшие межмолекулярные процессы, происходящие на поверхности клеток-мишеней мозга в присутствии биологически активных пептидов.

**Работа поддержана Грантом Президента Российской Федерации для государственной поддержки молодых российских ученых № МК-282.2011.4.*

ARTIFICIAL ANALOGUES OF ENDOGENOUS PEPTIDE REGULATORS: A PROTEOLYSIS STABILITY AND SPECIFIC INTERACTIONS ON RAT BRAIN CELLS PLASMATIC MEMBRANES

T. V. Vyunova, K. V. Shevchenko, V. P. Shevchenko, L. A. Andreeva, N. F. Myasoedov
Institute of Molecular Genetics RASciences, Moscow, Russia

It is known that in living organism a definite peptide complexes plays important role as an universal regulators of practically all of physiological functions. Neuropeptides and their modified analogues take especial pharmacological attention. The processes underlying biological activity of original analogues of native neuropeptides and their short derivatives keeps unclear. We tried to mark out two key processes of peptide action molecular mechanism - proteolysis by membrane enzymes and specific interactions on rat brain cells plasmatic membranes. Several groups of artificial modifications of endogenous neuropeptides were used: synthetic analogues of melanocortines (ACTH(4-7)-Pro-Gly-Pro, ACTH(6-7)-Pro-Gly-Pro, ACTH(7-10)-Pro-Gly-Pro, ACTH(16-18)-Pro-Gly-Pro, at al.), glyprolines (Pro-Gly-Pro, Pro-Gly, Gly-Pro at al.), tuftsin derivates (Thr-Lys-Pro-Arg-Pro-Gly-Pro at al.), neurotensin analogues (Met-Pro-Tyr-Trp-OCH₃ at al.), dermorphin modifications (Tyr-(D)Ala-Phe-Gly-Tyr-Ser-NH₃, Tyr-Pro-(L,D)Ser, at al.), some peptides of another groups. It was shown that synthetic neuropeptides analogues exposing to P2 membranes of brain structure cells undergoes fast and aggressive proteolysis by membrane enzymes in different degree. Another aspect of synthetic neuropeptides analogues biological activity molecular mechanism is specific binding to P2 brain cells membranes and peptide influence on specific ligand-receptor binding of well-known signal molecules. We used several radioactive ligands: non selective agonists of cannabinoid receptors (³H]CP-55,940 and [³H]WIN 55,212-2), agonist of vanilloid receptors (³H]2HCapsaicin), non selective agonist of dopamine receptors (³H]Dopamine), at al.

This work let us to bring closer the understanding of fundamental basis of molecular mechanism underlying the regulatory peptides biological action.

ПОВЕДЕНЧЕСКИЕ И НЕЙРОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ "ОДНОГО И ТОГО ЖЕ" ИНСТРУМЕНТАЛЬНОГО ПИЩЕДОБЫВАТЕЛЬНОГО ПОВЕДЕНИЯ, СФОРМИРОВАННОГО РАЗНЫМИ СПОСОБАМИ

Гаврилов В.В.^{1,2}, Арутюнова К.Р.¹, Пистун П.М.¹, Трофимов С.С.²

¹Учреждение Российской академии наук Институт психологии РАН, Москва, Россия, nvvgav@mail.ru

²Московский государственный психолого-педагогический университет, Москва, Россия

Проверялась гипотеза о том, что в основе «одного и того же» для внешнего наблюдателя поведения может лежать разная структура индивидуального опыта, особенности которой отражают разную историю и способы формирования этого поведения. У крыс, обученных инструментальному пищедобывательному поведению, регистрировали суммарную электрическую активность мозга и импульсную активность нейронов в лимбической и зрительной областях коры мозга. Нажимать на педали для получения пищи в кормушках крысы обучались разными способами без какой-либо помощи со стороны экспериментатора. При этом в одной из групп крысам закрывали глаза на время обучения, а крысы третьей группы имели возможность до научения наблюдать за соответствующим поведением крыс-демонстраторов. Во всех группах были животные, которые не научились нажимать на педаль более чем за 15 сессий. Научившиеся крысы контрольной группы (n=37) обучались за 7,5 ± 2,5 полчасовых ежедневных сессий, тогда как для научения крысам с закрытыми глазами (n=16) на это требовалось 7,3 ± 2,6 сессий, а крысам-наблюдателям (n=18) – 5,6 ± 1,0. Таким образом, предварительное наблюдение за поведением, которому надо научиться, ускорило научение (U-критерий Манна-Уитни, p<0.05), а закрывание глаз на скорости научения значимо не сказалось. Усредненные потенциалы суммарной электрической активности мозга от моментов нажатия на педаль и опускания головы в кормушку имели сходную конфигурацию у крыс во всех исследованных группах, что отражает сходство мозговой организации исследуемого поведения – сходство в динамике реализации и смен поведенческих актов. Найдены различия в количестве субкомпонентов, амплитуде и латенциях пиков компонентов, которые наиболее отчетливо выражены у крыс, мягко фиксированных в лампке и наблюдающих за поведением крыс-демонстраторов. Оказалось, что у наивных крыс при наблюдении за демонстратором в усредненной ЭЭГ не выявляются никакие связанные с поведением компоненты, а у крыс, имеющих опыт этого поведения, выявляются такие же компоненты, что и у крыс реализующих поведение, но меньшей амплитуды, и их пики имеют более короткие латенции, что может

означать, что опытные наблюдатели «проигрывают в уме» и предвидят поведение демонстратора. Таким образом, мозговые процессы при наблюдении зависят от имеющегося у индивида опыта. Анализ импульсной активности нейронов, выявление паттернов поведенческой специализации нейронов разных областей мозга, позволит установить участие этих областей в организации «одного и того же» поведения, приобретенного разными способами.

Работа выполнена при поддержке грантов РФФИ №09-06-00393а, РГНФ №11-06-00917а и Совета по грантам Президента РФ для поддержки ведущих научных школ НШ-3752.2010.6

BRAIN AND BEHAVIORAL CHARACTERISTICS OF "ONE AND THE SAME" INSTRUMENTAL BEHAVIOR IN RATS TRAINED IN DIFFERENT MANNERS

Gavrilov V.V.^{1,2}, Arutyunova K.R.¹, Pistun P.M.¹, Trofimov S.S.²

¹Institute of Psychology Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia, nvgav@mail.ru

²Moscow State Psychological-Pedagogical University, Moscow, Russia

To test the hypothesis that a structure of individual experience depends on a history of learning, but it could be manifested in "one and the same" overt behavior, EEG and neuronal activity were recorded during the realization of instrumental food-acquisition behavior in Long-Evans rats. Rats learnt to press levers to get a portion of food without any help from an experimenter. In addition, rats from one of the groups learnt it with eyes covered with lightproof spectacles. Rats from the third group had the possibility to observe conspecifics performing the behavior they needed to learn later. In all groups, there were rats which didn't learn the behavior for more than 15 sessions lasting for half an hour's duration daily. Among successful rats, rats from the control group (n=37) acquired new behavior for 7.5 ± 2.5 sessions, rats without vision (n=16) learnt it for 7.3 ± 2.6 sessions, and rats-observers (n=18) – 5.6 ± 1.0 . Thus, an observation for conspecifics facilitates the acquisition of instrumental behavior (Mann-Whitney U-test, $p < .05$), but no statistical differences were obtained between rats in control and "closed eyes" groups. The results show similar configuration of the EEG-waves averaged from behavioral marks recorded in motor, visual and limbic cortical areas in rats of all studied groups. These EEG-waves reflect system brain organization of behavior and correlate to realizations and changes of behavioral acts. There were found differences in number of averaged EEG-waves, their amplitudes and latencies of the peaks, which were the most pronounced in rats observed the behavior of conspecifics.

It was shown that during observation the configuration of the EEG-waves in fixed in the hammock rats depended on their previous experience, i.e. were they naïve or have been already trained for food-acquisition task which they observed for. Patterns of behavior specializations of neurons will be used to find out the role of various brain areas in subserving of "one and the same" behavior in rats trained in different manners.

Supported by RFBR №09-06-00393а, RHF №11-06-00917а and grant of the Council under President of Russian Federation for support of leading scientific schools НШ-3752.2010.6

РОЛЬ ГИПОКСИИ, ПЕРЕНЕСЕННОЙ В ПЛОДНОМ ПЕРИОДЕ ПРЕНАТАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ, В ИЗМЕНЕНИИ АКТИВНОСТИ ФЕРМЕНТОВ ОБМЕНА ГЛУТАМАТА В МОЗГЕ КРЫС В РАННЕМ ПОСТНАТАЛЬНОМ ОНТОГЕНЕЗЕ

Гадилова Л.Б., Хаирова В.Р., Агаев Т.М.

Институт Физиологии им А.И. Караева НАН Азербайджана, г.Баку

Исследовано влияние гипоксии, перенесенной в плодном периоде пренатального развития, на изменение удельной активности ферментов синтеза и распада главного возбуждающего нейромедиатора – глутамата – глутаминазы и глутаминсинтетазы.

В настоящее время нет исчерпывающих данных о характере протекания реакций превращения нейротрансмиттерного глутамата в нервных структурах развивающегося организма после перенесенной пренатальной гипоксии.

Исходя из этого, целью работы было изучение изменения активности глутаминазы и глутаминсинтетазы в головном мозге крыс в постнатальном онтогенезе, развившихся в нормальных условиях и после воздействия гипоксии в плодном (на 16-21 дни) периоде.

Опыты были проведены на самцах крыс линии Вистар в возрасте 1 и 3 месяца, рожденных самками, подвергнутыми действию гипоксии на 16-21 сутки беременности.

Результаты показали, что в мозге контрольных крыс наибольшая активность глутаминазы наблюдается в корковых областях, тогда как в мозжечке и среднем мозге выявлена значительно меньшая активность фермента. Согласно полученным данным, в опытной группе одномесячных крыс, в митохондриях орбитальной, лимбической коры и мозжечка наблюдается возрастание активности глутаминазы на 21%, 18% и 36%, соответственно, по сравнению с контролем. В зрительной и сенсомоторной коре наблюдается снижение ферментативной активности на 22% и 35%. В гипоталамусе, среднем и продолговатом мозге изменения недостоверны. В трехмесячном возрасте обнаружено повышение глутаминазной активности в орбитальной коре на 28%, снижение в сенсомоторной коре на 20% и гипоталамусе – на 27%. В мозжечке, среднем и продолговатом мозге, зрительной и лимбической коре наблюдаемые показатели активности фермента приближаются к данным контрольной группы животных.

Из полученных данных видно, что у одномесячных крыс наблюдается снижение активности глутаминсинтетазы, наиболее выраженное в гипоталамусе на 50% и среднем мозге на 67%. В коре, мозжечке и продолговатом мозге это снижение составляет, соответственно, 33%, 40% и 24% по сравнению с контролем. У крыс трехмесячного возраста отмечается незначительное снижение ферментативной активности в митохондриях мозжечка, гипоталамуса, среднего и продолговатого мозга, соответственно, на 18%, 11%, 14% и 17% по сравнению с нормой. В коре мозга активность фермента сохраняется на уровне контроля.

Таким образом, пренатальная гипоксия оказывает влияние на функциональное состояние нервных клеток, что в итоге приводит к ряду изменений в метаболизме нейротрансмиттерного глутамата в раннем постнатальном онтогенезе.

ROLE OF HYPOXIA UNDERGONE IN THE FETAL PERIOD OF PRENATAL DEVELOPMENT IN THE CHANGES IN ACTIVITY OF GLUTAMATE METABOLISM ENZYMES IN RAT BRAIN IN EARLY POSTNATAL ONTOGENESIS

Gadirova L.B., Khairova V.R., Aqayev T.M.

Institute of Physiology n.a. A.I.Garayev, Azerbaijan National Academy of Sciences, Baku

The impact of hypoxia undergone in fetal period of prenatal development, on the specific activity of the enzymes synthesis and degradation of the main excitatory neurotransmitter – glutamate – glutaminase and glutamine synthetase is investigated.

There is currently no comprehensive data on the nature of the reactions of neurotransmitter glutamate metabolism in the nerve structures of the developing organism undergoing prenatal hypoxia.

Accordingly, the goal of the work was to study changes in activity of glutaminase and glutamine synthetase in rat brain in postnatal ontogenesis, developed under the normal conditions and after exposure to hypoxia in fetal (at 16-21 days) period.

Experiments were conducted on male Wistar one-month-old and three-month-old rats, born from the females subjected to hypoxia on the 16-21 days of pregnancy.

Results showed that in the brains of control rats the highest activity of glutaminase is observed in cortical areas, whereas the activity of the enzyme in the cerebellum and midbrain were significantly lower. According to the obtained data in the mitochondria of the orbital, limbic cortex and cerebellum of one-month-old rats of the experimental group increasing of glutaminase activity by 21%, 18% and 36% respectively is noticed compared to the control. In the visual and sensorimotor cortex decrease in enzymatic activity by 22% and 35% is observed. In the hypothalamus, midbrain and medulla oblongata the changes are not reliable. In three-month-old rats increasing of glutaminase activity in orbital cortex by 28%, decreasing by 20% in sensorimotor cortex and in hypothalamus by 27% is revealed. In the cerebellum, midbrain and medulla oblongata, visual and limbic cortex observed rates of enzyme activity were close to the control level.

As the obtained data show in one-month-old rats decreasing of glutamine synthetase activity by 50% in hypothalamus and by 67% in midbrain is noticed. In cerebellum and medulla oblongata the decrease makes 33%, 40% and 24% accordingly compared with the control group. In three-month-old rats a slight decrease in the enzymatic activity in the mitochondria of cerebellum, hypothalamus, midbrain and medulla oblongata by 18%, 11%, 14% and 17% respectively is noticed compared to the norm. In the brain cortex the enzyme activity remains at the level of control.

Thus, prenatal hypoxia affects the functional state of nerve cells, which eventually leads to a number of changes in the metabolism of neurotransmitter glutamate in early postnatal development.

ИЗМЕНЕНИЕ МЕМБРАННОГО И ПОРОГОВОГО ПОТЕНЦИАЛОВ КОМАНДНЫХ НЕЙРОНОВ ВИНОГРАДНОЙ УЛИТКИ ПРИ ОБУЧЕНИИ

Гайнутдинов Х.Л., Андрианов В.В., Гайнутдинова Т.Х., Головченко А.Н., Тимошенко А.Х.

УРАН Казанский физико-технический институт КазНЦ РАН, г. Казань, Россия, kh_gainutdinov@mail.ru

Вопрос о клеточных механизмах обучения и памяти стоит давно. Множество экспериментальных данных показывает, что клеточные процессы, связанные с обучением, происходят на 2-х уровнях (участках нейронной сети): длительные модификации эффективности синаптической передачи (пресинаптический уровень) и изменения эндогенных свойств нейрона и его мембраны (постсинаптический уровень). Роль мембранных характеристик нейронов и параметров синаптической передачи в механизмах длительных ассоциативных и неассоциативных пластических модификаций поведения исследована в большом количестве работ. Литературные данные и наши результаты позволяют сделать вывод, что длительное сохранение поведенческих феноменов при обучении сопровождается не только изменением эффективности синаптической передачи, но и повышением возбудимости командных нейронов оборонительного рефлекса. Это означает, что в процесс обучения вовлекаются длительные изменения свойств мембраны определенных элементов нейронной сети, зависящие от метаболизма клетки. Такое явление можно обозначить как клеточные (электрофизиологические) корреляты длительных пластических модификаций поведения.

Мы вырабатывали условный оборонительный рефлекс закрытия пневмостома (УОР) и УР аверзии на пищу. Результаты показали, что мембранный потенциал командных нейронов у контрольных животных достигал значения -60.7 ± 0.5 мВ, порог генерации ПД был равен 20.6 ± 0.4 мВ, а критический уровень деполяризации был -40.9 ± 1.2 мВ. У улиток после выработки УОР ($n=43$) в командных нейронах наблюдалось достоверное снижение мембранного и порогового потенциалов при неизменной величине критического уровня деполяризации. При выработке УР аверзии на пищу также происходит достоверный деполяризационный сдвиг мембранного потенциала ($n=43$), который сопровождался соответствующим снижением порогового потенциала. Таким образом, нами было показано, что при обучении наблюдается повышение возбудимости в командных клетках нейронной сети оборонительного поведения виноградской улитки. Далее были исследованы реакции командных нейронов (изменение мембранного и порогового потенциалов) на аппликацию серотонина (5-НТ) в раствор, омывающий препарат как у интактных, так и у обученных улиток. Было найдено, что 5-НТ (1мМ/л) вызывает уменьшение мембранного потенциала командных нейронов как интактных, так и обученных улиток. Однако пороговый потенциал у обученных улиток при аппликации серотонина повышается, что означает снижение возбудимости командных нейронов в ответ на внеклеточный серотонин, который может быть выброшен из модуляторных серотонинсодержащих нейронов педалного ганглия.

CHANGES OF MEMBRANE AND THRESHOLD POTENTIALS OF COMMAND NEURONS OF SNAIL DURING LEARNING

Gainutdinov Kh.L., Andrianov V.V., Gainutdinova T.H., Golovchenko A.N., Timoshenko A.H.

The mechanisms of learning and memory are studied a long time. Many of experimental dates shows that the cellular processes, connected with learning, occur on 2 levels (areas of neuronal network): long modifications of efficiency an synaptic transmission (presynaptic level) and change of endogenic characteristics of the neuron and its membrane (postsynaptic level). The role of membrane characteristics of neurons and parameters of synaptic transmission in mechanisms of long-term associative and nonassociative plastic modifications of the behavior investigated in many laboratories. Literary dates and our results allow to draw a conclusion, that long-term retention of behavioral phenomenon during learning is accompanied not only by changing efficiency of synaptic transmission, as well as increasing of excitability of command neurons of the defensive reflex. This means, that in the process of learning are involved long-term changes of the characteristics a membrane of certain elements of neuronal network, dependent from the metabolism of the cell. Such phenomena possible to mark as cellular (electrophysiological) mechanisms of long-term plastic modifications of the behavior.

We carried out a conditional defensive reflex of pneumostome (CDR) and CR on the food averse. Results have shown, that membrane potential of command neurons in control snails reach values -60.7 ± 0.5 mV, threshold potential was is 20.6 ± 0.4 mV, but critical level of depolarization was -40.9 ± 1.2 mV. But in snails after the learning to CDR (n=43) in command neurons observed reliable decrease of membrane and threshold potentials but the critical level of depolarization wasn't changed. After learning to CR on the food averse also occurs reliable depolarization shift of membrane potential (n=43), which accompanied corresponding to reduction of threshold potential. Thereby, we shown that during learning is observed the increasing of excitability in command cells of neuronal network of the defensive behaviour of the grape snail. We also investigated the reactions of command neurons (change of membrane and threshold potentials) on the application of serotonin (5-HT) in solution washing preparation both beside of learned and control snails. It was found that 5-HT (1 mM/l) causes a reduction of membrane potential of command neurons as learned so and control snails. However threshold potential in learned snails increases in response to application of serotonin, that means a reduction of excitability of command neurons in response to extracellular serotonin, which can be released from modulatory neurons of pedal ganglion.

АНАЛИЗ ИЗМЕНЕНИЙ БИОЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ МОЗГА ПРИ ПЕРЕХОДНЫХ СТАДИЯХ СНА **Гальперина Е.И., Кручинина О.В., Рожков В.П., Цицерошин М.Н.**

Учреждение Российской академии наук Институт эволюционной физиологии и биохимии
им. И.М. Сеченова РАН, Санкт-Петербург, Россия, galperina-e@yandex.ru

Механизм переключений стадий сна остается в значительной степени неизученным как у взрослых, так и особенно у детей. Подробное изучение биоэлектрической активности мозга в переходных стадиях сна может приблизить нас к пониманию принципов деятельности такого механизма.

Электрополисомнографические исследования естественного ночного сна проведены у 8 взрослых и у 6 детей (10-15 лет). ЭЭГ регистрировали в 19 отведениях по системе 10-20, и в последовательных эпохах анализа длительностью 8 с вычисляли матрицы коэффициентов кросскорреляции (КК) ЭЭГ.

В различных стадиях естественного сна были выявлены относительно однотипные изменения пространственной структуры межрегиональных связей ЭЭГ с преобладанием их увеличения (по сравнению с состоянием бодрствования). Наиболее значимые изменения в дремоте и в медленноволновых стадиях сна наблюдались для связей ЭЭГ задневисочной области правого полушария. Несмотря на общее сходство у детей и взрослых амплитудно-частотных характеристик ЭЭГ различных стадий сна, у детей выявляются признаки незрелости ЭЭГ, которые выражаются в меньшей, чем у взрослых степени дистантных взаимосвязей колебаний ЭЭГ различных отделов коры головного мозга как в начальных, так и в глубоких стадиях сна.

Метод факторного анализа позволил представить каждую из эпох анализа (матрицу КК) ЭЭГ в виде совокупности 19 переменных, где отдельная переменная отражала степень участия колебаний потенциалов, отводимых от конкретного отведения, в общей организации дистантных взаимосвязей колебаний поля биопотенциалов мозга. Совокупности этих переменных в последовательных эпохах анализа в течение регистрации всех циклов сна, подвергали кластеризации. При этом каждый из кластеров отражал определенную структуру пространственных взаимосвязей ЭЭГ для 19 отведений. В различных стадиях сна выявлены кластеры нескольких типов, одни из которых были характерны только для конкретных стадий сна, тогда как другие паттерны пространственных взаимосвязей ЭЭГ сосуществовали в «смежных» стадиях сна и в переходных состояниях. Также были выявлены кластеры, присутствовавшие как в поверхностных, так и в глубоких стадиях сна. По-видимому, эти кластеры могут быть связаны с быстрыми изменениями глубины сна и с переходами в пробуждение.

Работа частично поддержана грантом РГНФ 10-06-01000а

THE ANALYSIS OF THE BRAIN BIOELECTRIC ACTIVITY CHANGES DURING TRANSITIVE SLEEP STAGES **Galperina E.I., Kruchinina O.V., Rozhkov V.P., Tsitseroshin M.N.**

I.M. Sechenov Institute of Evolutionary Physiology and Biochemistry, RAS, Saint-Petersburg, Russia,
galperina-e@yandex.ru

The mechanism of sleep stages switchings remains in the big degree not studied as in adults, and especially in children. Detailed studying of transitive stages of a dream should approach us to understanding of work principles of such mechanism.

Electropolysomnography recordings of a natural night sleep were spent in 8 adults and in 6 children of 10-15 years. EEG was registered in 19 channels, and in consecutive 8 sec analysis epoch calculated matrixes of crosscorrelations factors (CC) EEG.

In various sleep stages rather same changes of spatial structure of interregional EEG relations communications with prevalence of its increase (in comparison with a wakefulness condition) have been revealed.

The most significant changes in a somnolence and in slow wave sleep stages were observed for EEG relations of posterotemporal areas of the right hemisphere.

Despite the general similarity in children and adult peak-frequency EEG characteristics of various sleep stages, in children signs of EEG immaturity which are expressed in smaller, than at adults degree of distant interrelations of EEG fluctuations of various cerebral cortex parts both in initial, and in deep sleep stages dream come to light.

The factor analysis method has allowed to present also each epoch of the analysis (matrix KK) EEG in the form of 19 variables where each variable reflects degree of participation in potentials fluctuations in concrete channel in the organization of whole brain biopotentials field fluctuations all interrelations.

The sets of these variables representing consecutive epoch during registration of all sleep cycles, subjected to the cluster analysis.

Every cluster thus reflects certain structure of spatial interrelations for 19 EEG channels. In various sleep stages several types of clusters were revealed the one of which were characteristic only for concrete stages of a sleep whereas other patterns of spatial EEG interrelations coexisted in "adjacent" stages of a dream and in transitive conditions.

Also clusters have been revealed, present both in superficial, and in deep stages of sleep. Apparently, these clusters could be related with fast changes of sleep depth and with transitions in awakening.

Partly supported by RFH grant 10-06-01000a

НЕЙРОФАРМАКОЛОГИЧЕСКИЕ МЕХАНИЗМЫ РЕГУЛЯЦИИ ПОЗЫ И ЛОКОМОЦИИ ПОСЛЕ ПОВРЕЖДЕНИЯ СПИННОГО МОЗГА

Герасименко Ю.П.

Институт физиологии им. И.П.Павлова РАН, Санкт-Петербург, Россия, yger@pavlov.infran.ru

Целью настоящего исследования являлось выяснение механизмов взаимодействия постуральной и локомоторной системы у децеребрированных и спинальных животных, а также у пациентов с поражением спинного мозга. У децеребрированных кошек, сидящих на неподвижном тредбане с фиксированной в стереотаксисе головой и незакрепленным туловищем, эпидуральная стимуляция L4-L5 сегментов с частотой 5 Гц вызывала вставание, а при включении тредбана инициировала ходьбу с полной поддержкой веса тела и регуляцией баланса и равновесия. После перерезки спинного мозга ходьбу с регуляцией баланса можно было запустить при сочетании эпидуральной стимуляции спинного мозга и сенсорной стимуляции корня хвоста. Таким образом, полученные данные доказывают, что постуральная и локомоторная интеграция осуществляется на спинальном уровне. У полностью спинализированных крыс постуральное и локомоторное взаимодействие обеспечивалось при фармакологической активации моноаминовых рецепторов и эпидуральной стимуляции спинного мозга. Хорошо координированное шагание с полной поддержкой веса тела наблюдалось при одновременном введении агонистов серотониновых (5-HT₁, 5-HT₂ и 5-HT₇) и допаминовых (D₁) рецепторов в сочетании с введением норадренергического антагониста альфа-2 рецепторов и эпидуральной стимуляции спинного мозга. При таком комплексном воздействии ходьба спинализированных крыс практически не отличалась от ходьбы интактных животных. Другим эффективным методом регуляции постуральной и локомоторной системы является локомоторная тренировка. После курса локомоторных тренировок в сочетании с эпидуральной стимуляцией, спинализированные кошки и крысы демонстрировали ходьбу с частичной поддержкой веса тела.

У спинального пациента с полным моторным и неполным сенсорным поражением спинного мозга (ASIA B), эпидуральная стимуляция задней поверхности спинного мозга в области поясничного утолщения инициировала стояние без внешней поддержки. В присутствии эпидуральной стимуляции отклонение тела вперед или назад сопровождалось реакцией соответствующих мышц ног, демонстрируя постуральную регуляцию. После курса специальных тренировок у пациента появилась способность осуществлять произвольные движения в отдельных суставах на фоне эпидуральной стимуляции спинного мозга. Этот факт указывает на возможность реорганизации спинного мозга с участием спраунтинг-эффекта вследствие эпидуральной стимуляции и локомоторной тренировки.

Поддержано: РФФИ грант № 10-04-01172a, грант "Фундаментальные науки-медицине"

NEUROPHARMACOLOGICAL MECHANISMS OF POSTURE AND LOCOMOTION REGULATION AFTER SPINAL CORD INJURY

Gerasimenko Yu. P.

Pavlov Institute of Physiology, Sankt-Petersburg, Russia, yger@pavlov.infran.ru, yuryg@ucla.edu

The purpose of the study is the examination of mechanisms of posture and locomotion interaction in decerebrated and spinal animals as well as in patient with motor spinal cord injury. Epidural stimulation of L4-L5 segments with frequency 5 Hz induced the standing in decerebrated cat sitting on treadmill with head fixation on stereotaxic frame. Activation of treadmill belt immediately initiated full weight bearing stepping with balance regulation. Following spinal cord transection the stepping with balance regulation could be induced by epidural stimulation in combine with sensory tail stimulation. These data shows that posture and locomotion interaction is

provided at spinal level. In rat with complete transection of spinal cord the posture and locomotion integration was observed under pharmacological activation of monoamine receptors and epidural spinal cord stimulation. Good coordinated weight bearing stepping occurred during simultaneous administration of serotonin agonists of 5-HT₁, 5-HT₂ and 5-HT₇ receptors and dopamine (D₁) receptors combined with intervention of noradrenalin antagonist of alpha-2 receptors and epidural stimulation as well. During such combination of stimulation procedures the stepping of spinal animals practically did not differ from stepping of intact animals. Another effective tool of posture and locomotion regulation is locomotor training. After course of locomotor training combined with epidural stimulation the spinal cats and rats demonstrated the stepping with body weight support.

In spinal patient with motor complete and sensory incomplete spinal cord injury (ASIA B) epidural stimulation of spinal cord over lumbar enlargement evoked the independent standing. In the presence of epidural stimulation sagittal or lateral shifting of the body was accompanied by reaction of corresponding muscles, demonstrating postural regulation. After locomotor training session the patient could perform voluntary movements in separate joints in the presence of epidural stimulation. This fact points to possibility of spinal cord reorganization and sprout effect occurring due to epidural stimulation and locomotor training.

Supported by: RFBR grant № 10-04-01172a, grant "Basic science-medicine"

УСПЕШНОСТЬ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ШКОЛЬНИКОВ: ВОЗМОЖНОСТИ ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКОЙ КОРРЕКЦИИ

Гилева О.Б.

Уральский государственный университет путей сообщения, Екатеринбург, Россия, ogileva@narod.ru

Школьная успешность – необходимое условие благополучной социальной адаптации подрастающего поколения. Именно она является побудительным мотивом для попыток достижения успешности в социально желательных сферах деятельности, в рамках поля психолого-педагогического влияния. Ранее нами было показано (Гилева 2007, 2008, 2009), что неуспешные ученики более тревожны, хуже ладят с одноклассниками, менее адаптированы, старательны, не владеют навыками самоконтроля. Поэтому представляется перспективным в целях коррекции успешности учебной деятельности обучение детей навыкам саморегуляции. В этой связи целью нашей работы было изучение влияния БОС-тренинга по пульсовому интервалу на успешность различных аспектов учебной деятельности детей среднего школьного возраста.

В качестве испытуемых в наших исследованиях приняли участие учащиеся одной из школ Екатеринбурга в возрасте 11-12 лет, в количестве 50 человек. Испытуемые посещали групповые занятия с использованием технологии биологической обратной связи по пульсовому интервалу. До и после исследования был проведен опрос учителей и учащихся о степени развития коммуникативных умений детей и степени их самоорганизации. Также изучалась академическая успеваемость детей. Контролем служили одноклассники испытуемых.

Все школьники отмечали, что им присуще сильное эмоциональное напряжение, которое снижает их память и способность сконцентрироваться при ответе, 46% признали что у них сложные взаимоотношения с одноклассниками и учителями. В результате тренинга обнаружено повышение академической успеваемости, особенно по предметам гуманитарного цикла. При этом 35% участников эксперимента считают, что у них значительно улучшились взаимоотношения с одноклассниками, 29% – что улучшилось их взаимодействие с учителями. С точки зрения учителей 82% участников тренинга стали более адаптированы в условиях школы и улучшили свои взаимоотношения с одноклассниками и учителями. В целом учителя отмечают прекращение резких и взрывных эмоциональных реакций при общении и возросшую легкость социальных контактов участников эксперимента.

Таким образом, участие в БОС-тренинге по пульсовому интервалу и приобретение определенных навыков саморегуляции позволило нашим испытуемым значительно улучшить качество их социальных взаимодействий со сверстниками и учителями, а также академическую успеваемость. БОС технологии являются весьма перспективным инструментом коррекции школьной успешности.

SCHOOL SUCCESS: POSSIBILITIES OF PSYCHOPHYSIOLOGICAL CORRECTION

Gileva O. B.

The Ural state university of railway transport, Yekaterinburg, Russia, ogileva@narod.ru

School success is a necessary condition of social adaptation of the new generation. It is the incentive motive for attempts to achieve success in socially desirable fields of activity in a field of psychological and pedagogical influence. Earlier we have shown (Gileva, 2007, 2008, 2009) that unsuccessful pupils are more anxious, are worse at getting on with their schoolmates, are less adapted and diligent, do not possess adequate skills of self-control. Thus it proves to be very prospective to teach children the skills of self-regulation. In our work we have been researching the influence of a pulse interval biofeedback-training on various aspects of school success for children in middle school.

The subject of our experiment were 50 schoolchildren in Yekaterinburg, age 11-12. Participants trained in groups using the technology of pulse interval biological feedback. Before and after the research their teachers were questioned about communicative and self-organization skills of these children as well as their school results. The control group consisted of the schoolmates of these children.

All children noted a heavy emotional pressure that reduced their memory and concentrating ability, 46 % admitted having communication problems with their schoolmates and teachers.

The training resulted in the increase of school results, especially in humanitarian subjects. 35 % of participants noted considerable improvement in their relations with the schoolmates and 29 % noted the improvement in their communication with their teachers. Teachers noted that 82 % of participants had become more school-adapted and had improved their relations with schoolmates and teachers. It especially concerned the explosive emotional reactions in communications, which had disappeared, and the increased easiness of social contacts.

Thus, the biofeedback-training and acquiring of certain self-control skills has helped the participants to considerably improve both the quality of their social interactions and their school results. This suggests that the biofeedback technologies are very prospective for school success correction.

ОСОБЕННОСТИ МАКРОФАГАЛЬНОЙ РЕАКЦИИ ПРИ ПОВРЕЖДЕНИИ И ПРИ КРОВОИЗЛИЯНИИ В ХВОСТАТОЕ ЯДРО В ЭКСПЕРИМЕНТЕ У КРЫС.

Гилязова Л.Б.

Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова, Москва, Россия, carida@inbox.ru

По данным ГОУ НИИ неврологии РАМН 65% кровоизлияний в головной мозг составляют глубокие гематомы, при которых поражаются базальные ядра, участвующие в регуляции иммунного ответа. Чейдо М.А., Альперина Е.Л., Девойно Л.В., Геворджян М.М. (2004, 2005) отмечают, что электролитическое разрушение дорсолатеральной области хвостатого ядра приводит к угнетению иммунного ответа. Однако в литературе нет данных о том, что происходит в периферических органах иммунной системы при механическом повреждении хвостатого ядра и при кровоизлиянии в него, что и явилось целью нашего исследования. Гистологическими методами исследования был изучен клеточный состав структурных зон печеночных лимфатических узлов 63 стрессоустойчивых крыс-самцов линии Вистар, 27-ми из которых производили трепанацию черепа с повреждением дорсолатеральной части левого хвостатого ядра, 27 –ми - дополнительно вводили в место повреждения 50-60 мкл аутокрови, взятой из бедренной вены крысы. В интактную группу вошло 9 крыс. Печеночные лимфатические узлы забирали на 1-ые, 3-и и 7-ые сутки после эксперимента. Впервые нами было установлено, что на 1 сутки после повреждения хвостатого ядра в печеночных лимфатических узлах в общем на единицу площади среза в 880 мкм² происходит в 1,8 раза ($p \leq 0,05$) уменьшение количества макрофагов по сравнению с интактными крысами, что составило в среднем $0,7 \pm 0,16$ клетки (у интактных животных - $1,24 \pm 0,11$ клетки). На 3-и и 7-ые сутки количество макрофагов было также меньше (в 1,4 раза, $p \leq 0,05$) интактных значений и составило $0,97 \pm 0,08$ и $0,89 \pm 0,08$ клеток соответственно, что говорит о снижении макрофагальной реакции при повреждении хвостатого ядра. На 1 сутки после кровоизлияния в хвостатое ядро в печеночных лимфатических узлах у крыс отмечалось в 2 раза увеличение ($p \leq 0,05$) количества макрофагов ($1,49 \pm 0,08$ клетки) по сравнению с группой животных с повреждением хвостатого ядра в аналогичный срок и несколько больше (в 1,2 раза), чем у интактных животных. Это говорит об усилении макрофагальной реакции на первые сутки после экспериментального кровоизлияния в хвостатое ядро. На 3-и сутки количество макрофагов уменьшалось, однако оставалось практически на уровне значений группы с повреждением хвостатого ядра, но в 1,4 раза меньше по сравнению с 1-ми сутками после кровоизлияния в хвостатое ядро. На 7-ые сутки после кровоизлияния в хвостатое ядро в печеночных лимфатических узлах было выявлено некоторое увеличение количества макрофагов до $1,16 \pm 0,08$ на единицу площади среза в 880 мкм² по сравнению с группой животных с повреждением хвостатого ядра, однако это было меньше, чем у интактных крыс, что говорит о некотором увеличении макрофагальной реакции на 7-ые сутки после кровоизлияния в хвостатое ядро крыс, после снижения указанной реакции на 3-и сутки эксперимента.

PECULIARITIES OF MACROPHAGEAL REACTION AT DAMAGE AND AT THE HEMORRHAGE IN CAUDATE NUCLEUS IN THE EXPERIMENT AT RATS

Giljazova L.B.

I.M. Setchenov First Moscow State Medical University, Moscow, Russia, carida@inbox.ru

According to scientific research of institute of neurology of the Russian Academy of Medical Science of 65 % of hemorrhages in the brain make deep hematomas at which the basal nuclei participating in regulation of the immune answer are damaged. Chejdo M. A, Alperina E.L., Devojno L.V., Gevorgjan M. M (2004, 2005) notice, that electrolytic destruction of dorsolateral area of caudate nucleus leads to suppression of the immune answer. However in the literature there are no data that occurs in peripheral organs of immune system at mechanical damage of caudate nucleus and at the hemorrhage in it, as was the purpose of our research. Histological methods of research had been studied cellular structure of structural zones of hepatic lymph nodes of 63 stressprotective Vistar rats-males, 27 from which made the craniotrypesis with damage of the dorsolateral part of left caudate nucleus, 27 - in addition entered into the place of damage 50-60 mkl the autoblood taken from the femoral vein of the rat. The intact group included 9 rats. Hepatic lymph nodes took away on 1st, 3d and 7th days after experiment. For the first time by us it has been established, that for 1-st day after damage of caudate nucleus in the hepatic lymph nodes in general on unit of the area of the section in 880 microns² occurs in 1,8 times ($p \leq 0,05$) reduction of quantity of macrophages in comparison with intact rats that has averaged $0,7 \pm 0,16$ cells (at intact animals - $1,24 \pm 0,11$ cells). On 3d and 7th days the quantity of macrophages was also less (in 1,4 times, $p \leq 0,05$) intact value and has made $0,97 \pm 0,08$ and $0,89 \pm 0,08$ cells accordingly, that speaks about depression macrophageal reactions at damage of caudate nucleus. For 1- st day after the hemorrhage in caudate nucleus in hepatic lymph nodes at rats became perceptible in 2 times augmentation ($p \leq 0,05$) quantities of macrophages ($1,49 \pm 0,08$ cells) in comparison with group of animals with damage of caudate nucleus in similar term and the little bit more (in 1,2 times), than at intact animals. It speaks about intensifying of macrophageal reaction to the first day after the experimental hemorrhage in caudate nucleus. For 3d day the quantity of macrophages decreased, however remains practically at level of value of group with damage of caudate nucleus, but in 1,4 times it is less in comparison with 1st day after the hemorrhage in caudate nucleus. To 7th day after the hemorrhage in caudate nucleus some augmentation of quantity of macrophages to $1,16 \pm 0,08$ on unit of the area of the section in 880 мкм² in hepatic lymph nodes has been revealed in comparison with group of animals with damage of caudate nucleus, however it was less, than at intact rats that speaks about some augmentation of macrophageal reactions to 7th day after hemorrhage in caudate nucleus of rats, after depression of the specified reaction to 3d day of experiment.

ЗАВИСИМОСТЬ РЕПЛИКАЦИИ ДНК ОТ СТАТУСА ЕЕ МЕТИЛИРОВАНИЯ

Гимаутдинова О.И., Кузнецов П.А., Панин Л.Е.

Учреждение РАМН Научно-исследовательский институт биохимии Сибирского отделения Российской академии медицинских наук, Новосибирск, Россия, gimolga@soramn.ru

Ранее было показано, что в присутствии тетрагидрокортизола (ТГК) и некоторых других стероидных гормонов в комплексе с аполипопротеином AI происходил активный синтез ДНК в гепатоцитах, связанный с их пролиферацией (Панин Л.Е. и др., 2001). Молекулярный механизм индукции копирования заключается в связывании комплекса гормон-апоAI с ДНК, в результате чего происходит локальное плавление вторичной структуры, что инициирует копирование ДНК в GCC/CGG-содержащих сайтах (Панин Л.Е. и др., 2007). Известно, что метилирование ДНК – ключевой эпигенетический механизм для подавления экспрессии многих генов (Li H. et al., 2006). Так как метилированию подвергаются CpG-«островки» в ДНК, можно предположить, что степень их метилирования отразится на проявлении регуляторных свойств комплексов стероид-апоAI.

В данной работе исследовали влияние частичной гепатэктомии на степень метилирования ДНК крысы и способность комплекса ТГК-апоAI воздействовать на репликацию ДНК до и после гепатэктомии. Регенерация печени после частичной гепатэктомии является хорошо разработанной моделью *in vivo* для изучения пролиферации клеток, включая репликацию ДНК (W. de Graaf et al., 2008).

Для сравнения степени метилирования ДНК, изолированной из печени крысы до гепатэктомии и после 1,5 и 3 суток регенерации использовали гидролиз ДНК рестриктазами BstHNI и Fsp4HI, которые гидролизуют неметилированные последовательности вида: GCGC (BstHNI) и GCNGC (Fsp4HI). Показано, что ДНК из регенерирующей печени более подвержена гидролизу рестриктазами BstHNI и Fsp4HI по сравнению с контрольной, что свидетельствует о деметилировании ДНК при регенерации печени: через 1,5 суток – 20 и 80% деметилирования, через 3 суток – 60 и 140%, соответственно, по сравнению с контрольной ДНК. Контрольная ДНК (нативная) содержит метилированные основания, что согласуется с литературными данными (Wang G. et al., 2003). Обнаружено влияние статуса метилирования ДНК на ее копирование. ДНК через 1,5 суток после частичной гепатэктомии копируется фрагментом Кленова подобно контрольной ДНК (до резекции печени) в присутствии комплексов ТГК (кортизол)-АпоAI, т.к. происходит активация копирования комплексом ТГК-АпоAI и не происходит с кортизолом. На ДНК через 3 суток регенерации печени ингибируется копирование и в присутствии комплексов ТГК (кортизол)-АпоAI, и в их отсутствие. По-видимому, через 1,5 суток после гепатэктомии есть структуры ДНК, обеспечивающие репликацию, а через 3 суток они отсутствуют. По-видимому, деметилирование оснований, обеспечивая активацию процессов транскрипции, ингибирует репликацию ДНК на определенных этапах регенерации печени крысы.

THE DEPENDENCE OF DNA REPLICATION ON THE STATUS OF METHYLATION

Gimautdinova O.I., Kuznetsov P.A., Panin L.E.

Research Institute of Biochemistry, Siberian Division, Russian Academy of Medical Sciences, Novosibirsk, Russia, gimolga@soramn.ru

Previously it was shown that in the presence of tetrahydrocortisol (THC) and some other steroid hormones in the complex with apolipoprotein AI is an active DNA synthesis in hepatocytes associated with their proliferation (Panin L.E. et al., 2001). The molecular mechanism of copy induction is to bind to the hormone-apoAI complex with DNA, resulting in local "melting" of secondary structure that initiates the DNA copying of in GCC/CGG sites (Panin L.E. et al., 2001). It is known that DNA methylation - a key epigenetic mechanism for suppressing the expression of many genes (Li H. et al., 2006). Since methylation are CpG-"islands" in the DNA, we can assume that the degree of methylation affect the manifestation of the regulatory properties of the steroid-apoAI complexes.

In this work we investigated the effect of partial hepatectomy on the degree of DNA methylation of rat and the THC-apoAI complex ability to affect on DNA replication before and after hepatectomy. Liver regeneration after partial hepatectomy is a well-established *in vivo* model for studying cell proliferation, including DNA replication (W. de Graaf et al., 2008). To compare the methylation degree of DNA isolated from rat liver before hepatectomy and after 1,5 and 3 days of regeneration, using DNA hydrolysis with restriction enzymes, which hydrolyze unmethylated sequences: GCGC (BstHNI) and GCNGC (Fsp4HI). It is shown that the DNA of regenerating liver is more susceptible to hydrolysis by both restriction enzymes compared to controls, indicating that DNA demethylation during liver regeneration: 1,5 days – 20 and 80% demethylation, 3 days – 60 and 140%, respectively, compared with the control DNA. Control DNA (native) contains methylated bases, which is consistent with published data (Wang G. et al., 2003). It was found the effect of DNA methylation status of its copying. DNA by 1.5 days of partial hepatectomy copied with Clenov fragment like control DNA (before hepatectomy) in the presence of THC (cortisol)-apoAI complexes, as the activation of copying a complex THC-ApoAI and not going to cortisol. On DNA after 3 days of liver regeneration is inhibited by copying and in the presence of THC (cortisol)-apoAI complexes and in their absence. Apparently, after 1,5 days after hepatectomy is the DNA structure providing replication, and after 3 days they are absent. Apparently, demethylation of bases, ensuring activation of transcription, inhibits DNA replication at certain stages of liver regeneration in rats.

ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ И ЛИЧНОСТНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПОДРОСТКОВ, ЗАНИМАЮЩИХСЯ ЛЫЖНЫМ СПОРТОМ

Гиренко Л.А.

Новосибирский государственный педагогический университет, Новосибирск, Россия, girenkolarisa@mail.ru

Подростковый период от 13 до 16 лет характеризуется бурным развитием физических способностей детей и является чрезвычайно благоприятным для целенаправленных занятий в большинстве видов спорта. В тоже время интенсивные нейроэндокринные перестройки в организме подростков дают возможность рассматривать спорт как дополнительный раздражитель, который может, как улучшить, так и ухудшить естественное течение биологических и психофизиологических процессов. Психофизиологическое

здоровье и определение его уровня имеет значение не только для специалистов системы образования, но и для эффективного регулирования процесса планирования образовательных услуг, в частности, в физкультурно-оздоровительной и спортивной сферах.

Целью исследования явилось изучение особенностей психофизиологического состояния и показателей личности подростков, занимающихся лыжным спортом. Было обследовано 40 подростков в возрасте 14 - 16 лет (22 девочки и 18 мальчиков), занимающихся в учебно – тренировочной группе III-го и IV-го гг. обучения на базе СДЮШОР по лыжным гонкам.

Методы исследования. Программа исследования включала оценку уровня социально-психологической адаптации (по А.К. Осницкому), стрессоустойчивости, конфликтность во взаимоотношениях (по Томасу), состояние агрессии (по Басса – Дарки), темперамент (по Айзенку), оценку реакций человека (время простой и сложной зрительно-моторной реакции, реакцию на движущийся объект), самооценку психических состояний (по Айзенку), определение ситуативной и личностной тревожности (по Ч.Д. Спилбергу, Ю.Л.Ханину), уровня внимания и объема кратковременной памяти.

Результаты исследования. Изучение умственной работоспособности у обследованных подростков показало что, коэффициент подвижности нервных процессов у девочек выше, тогда как коэффициент продуктивности нервных процессов на 20 % выше у мальчиков. Они затрачивали больше времени при выполнении простой зрительно-моторной реакции, чем девочки ($217\pm 6,2$ и $208\pm 4,1$ сек., соответственно). По реакции на движущийся объект опережения чаще встречались у девочек, чем у мальчиков (1172 ± 101 и 479 ± 53 кол-во раз, соответственно). Лучше концентрировали внимание мальчики, девочки - в 2 раза дольше, чем отведено нормой. Объем механической и смысловой памяти оказался выше у мальчиков. У большинства подростков выявлен леволатеральный профиль моторной функциональной асимметрии мозга, среди мальчиков выявлено 15 % амбидекстров. Подростки обладали высокими показателями стрессоустойчивости, сотрудничества, компромисса и приспособления. По соперничеству и избеганию конфликтов мальчики превосходили девочек. Подозрительность, вербальная агрессия, чувство вины и обиды у подростков оказались несколько выше нормы, особенно у девочек. Мотивация к успеху у подростков, занимающихся в СДЮШОР, оказалась выше нормы.

PSYCHOPHYSIOLOGICAL SPECIAL FEATURES AND THE PERSONAL CHARACTERISTIC OF ADOLESCENTS, WHO ARE OCCUPIED BY SKI SPORT

Girenko L.A.

Novosibirsk state pedagogical university, Novosibirsk, Russia, girenkolarisa@mail.ru

Teenage period from 13 to 16 years is characterized by the explosion of the physical abilities of children and is extremely favorable for the goal-directed occupations in the majority of the forms of sport. In also the time intensive neuroendocrine reconstructions in the organism of adolescents give the possibility to consider sport as the additional stimulus, which can how improve, so also worsen the natural flow of biological and psychophysiological processes. Psychophysiological health and determination of its level has a value not only for the specialists of formation system, but also for the effective regulation of the process of planning the educational services, in particular, in the physical culture- health-improvement and sport spheres.

The purpose of a study was the study of the special features of psychophysiological state and indices of the personality of adolescents, which are occupied by ski sport. Were inspected 40 adolescents at age 14 - of 16 years (22 girls and 18 boys), which are occupied in it is training - to training group III- GO and IV- GO yr. instruction on the base Sport children's- youthful school of the Olympic reserve for ski races.

Methods of study. Study program included the estimation of the level of sociopsychological adaptation (A.K. Osnitskiy), the psycho-stability, state of conflict in the interrelations (according to Thomas), the state of aggression (Bass - Darki), temperament (Ayzenok), estimation of the reactions of man (dead time and complex visual-motor reaction, reaction to the moving object), self-appraisal of mental conditions (Ayzenok), determination of situational and personal anxiety (Spielberg, Khanin), the level of attention and capacity of short-term storage.

Results of a study. The study of mental fitness for work in the inspected adolescents showed that, the mobility index of nervous processes in girls above, whereas the coefficient of performance of nervous processes by 20% is higher in boys. They spent more than time with the fulfillment of simple visual-motor reaction, than girl ($217\pm 6,2$ and $208\pm 4,1$ s., respectively). According to the reaction on that moving object the leads more frequently were encountered in girls than in boys (1172 ± 101 and 479 ± 53 the quantity of times, respectively). Boys better concentrated attention, girls - are 2 times longer than it is diverted by standard. The capacity of mechanical and semantic storage proved to be above in boys. In the majority of adolescents is revealed the levolaternalnyu profile of the motor functional asymmetry of the brain. Adolescents possessed the high indices of the psycho-stability, collaboration, compromise and adaptation. On rivalry and avoidance of conflicts the boys exceeded girls. Suspiciousness, verbal aggression, feeling of guilt and offence in adolescents proved to be somewhat higher than standard, especially in girls. Motivation to the success in adolescents, who are occupied in Sport children's- youthful school of the Olympic reserve, proved to be above standard.

ВОЗРАСТНЫЕ И ПОЛОВЫЕ РАЗЛИЧИЯ В ОБОНЯТЕЛЬНОЙ РЕЦЕПЦИИ ЗАПАХОВ ФЕРОМОНАЛЬНОГО ТИПА У ЧЕЛОВЕКА

Гладышева О.С., Шуклина М.Н., Зинкевич Э.П.

Нижегородский государственный университет им. Н. И. Лобачевского, Нижний Новгород, Институт проблем экологии и эволюции им. А. Н. Северцова РАН, Москва Россия, gladyshevaOS@yandex.ru

В ходе психофизиологических испытаний, проведенных с использованием различных концентраций пахучих веществ феромонального типа (андростенон, изовалериановая кислота) у испытуемых различного пола и возраста была изучена обонятельная чувствительность к этим запахам. В качестве пахучего вещества нейтральной природы были использованы различные концентрации запаха ванилина. Были обнаружены возрастные и половые особенности в рецепции запаха андростенона. Оказалось, что в отличии от наблюдаемого полового диморфизма в рецепции этого запаха у взрослых мужчин и женщин,

когда женщины проявляют более высокую чувствительность к нему по сравнению с отсутствием таковой у мужчин, реакция на предъявление этого запаха у детей в возрасте 2-3 лет практически не обнаруживает половых различий. И мальчики, и девочки в этом возрасте обладают способностью различать этот запах. По мере приближения к периоду пубертата чувствительность к этому запаху снижается у мальчиков и увеличивается у девочек. Так, если в 2-3 года 75% мальчиков обладали чувствительностью к андростенону в концентрации 10^{-9} г/мл, то к 13-14 годам их доля снижалась до 10-15%, а число испытуемых, относящихся к группе anosmatikov достигало 86,6%. При этом в этом же возрасте у девочек наблюдается противоположная реакция на этот запах. В ответах на предъявление запаха изовалериановой кислоты в сходных концентрациях не наблюдалось столь выраженной динамики изменения обонятельной чувствительности по мере взросления, хотя изначально уровень чувствительности к этому запаху у мальчиков 2-3 лет выше, чем у девочек. Рецепция запаха ванилина обнаруживает сходство между мальчиками и девочками в разные возрастные периоды. Таким образом, полученные нами результаты свидетельствуют в пользу того, что чувствительность к запаху андростенона является врожденной и первоначально не имеет выраженных половых различий, формирование которых происходит в ходе половой дифференцировки. Какие механизмы обеспечивают возникновение половых различий в рецепции этого пахучего вещества, а также, какое биологическое и социальное значение этот факт может иметь для поведения человека и насколько подобные реакции осознаваемы или же они находятся в сфере бессознательного восприятия, еще только предстоит изучить в будущем.

AGE- AND SEX-SPECIFIC DIFFERENCES IN THE OLFATORY RECEPTION OF PHEROMONE-LIKE ODORUS IN HUMAN

Gladysheva O., Shuklina M., Zinkevich E.

Lobachevsky State University of Nizhny Novgorod,

Severtsov Institute of Ecology and Evolution Problems of RAS, Moscow, Russia gladyshevaOS@yandex.ru

The olfactory sensitivity to the pheromone-like odorous substances (androstenone, isovaleric acid) in test persons of different sex and age were studied in the frame of psycho-physiological trials. Different concentrations of substances were used. Vanilline in different concentrations was used as a neutral odor. Age- and sex-specific differences in the androstenone olfactory reception were revealed.

It turned out that in contrast to the observed sexual dimorphism in the reception of the odor of adult men and women, when women are more sensitive to it compared to no such men, the response to the presentation of the odor in children aged 2-3 years, detected almost no sex differences. Both boys and girls of this age were able to distinguish the odor. While children are approaching to the puberty sensitivity to this odor is decreasing in boys and increasing in girls. Thus, 75% of boys aged 2-3 years were sensitive to androstenone in concentration of 10^{-9} g/ml, as compared to only 10-15% of sensitive boys and 86,6% of anosmatics in the age group of 13-14 years. However, the opposite reaction was observed in girls of the corresponded age.

The response to the presentation of the odor of isovaleric acid in the compatible concentrations did not change so dramatically while children were growing in spite of the fact that primordial level of sensitivity to this scent in the age group 2-3 years was higher in boys than in girls.

The reception of vanilline scent is similar in boys and girls of different age groups.

Consequently the results of our investigation show that sensitivity to androstenone is inherent and initially there are no sex-specific differences, which are developing in the course of sexual differentiation. The further investigations are required to recognize mechanisms providing nascence of sexual difference in reception of this odorous, what biological and social implication might it have for the human behavior, and to what extend such reactions might be apprehended or they belong to the unconscious perception.

СТВОРКИ МИДИИ КАК ТОРСИОННЫЙ МАЯТНИК

Гнубкин В.Ф.

Карадагский природный заповедник Национальной академии наук Украины. Феодосия, АР Крым, Украина, vfgnyu@mail.ru

Раковина мидии, как и всех двустворчатых моллюсков, имеет две створки, соединенные упругой связкой-лигаментом (далее, лигаментом). Закрытие-раскрытие створок осуществляется в результате динамического противодействия мускулов-замыкателей створок и лигамента. Лигамент, как пружина, пассивно удерживает створки в раскрытом состоянии, а мускулы-замыкатели активно закрывают створки, преодолевая сопротивление лигамента. В результате баланса сил створки в конкретный момент устанавливаются в закрытое либо приоткрытое на разную величину (угол) состояние.

Лигамент, как показывают натурные измерения его механических параметров, обладает псевдоупругими свойствами. То есть, в определенных пределах его деформация подчиняется закону Гука – сила сопротивления закрытию створок пропорциональна изменению угла раскрытия створок. Это дает основания рассматривать движение одной створки мидии относительно другой как колебание сильно демпфированного торсионного маятника: в качестве движущей силы выступает сокращение мускулов-замыкателей, в качестве упругой пружины выступает лигамент, а в качестве интегрального демпфера выступают внутренние ткани животного, мантия, сифоны, перетекающая вода, оказывающие сопротивление изменению положения створок.

Математическая модель движений створок мидии как сильно демпфированного торсионного маятника в своей основе близка к модели колебаний обычного демпфированного торсионного маятника под действием вынуждающей силы, которая описывается дифференциальным уравнением второго порядка с правой частью. Принятая математическая модель движений створок мидии позволяет с единых позиций исследовать идеальные и реальные динамические свойства движений мидии как движений механической конструкции с участием створок, лигамента, мускулов-замыкателей и демпфирующих тканей. Особый интерес представляет детальный сравнительный анализ идеальных, рассчитанных движений створок и реальных движений при переходах от одного положения створок к другому при их активном закрытии и

пассивном открытии. Это и латентные периоды реакций, и диапазон скоростей закрытия-раскрытия створок, и неидеальность упругих свойств лигамента, что в совокупности отражает мгновенное состояние организма, и опосредованно может отражать состояние окружающей среды.

MYTILUS VALVES AS A TORSION PENDULUM

Gnyubkin V.F.

Karadag Nature Reserve of the National Academy of Sciences of Ukraine. Theodosia, AR Crimea, Ukraine,
vfgnyu@mail.ru

Mussel shell, like in all Bivalves, has two valves, connected by an elastic ligament. Closing-opening of valves occurs as a result of the dynamic counteraction of ligament and closing muscles. On the one hand, ligament, as a spring, is passively holding the valves in opened position, on the other hand, closing muscles are actively closing valves, overcoming the resistance of the ligament. Because of forces' balance valves in the particular moment are in closed or semiclosed state to a different value (an angle, in this case).

Ligament, as shown by field measurements of its mechanical parameters, has the pseudoelastic properties. That is, within certain limits, its deformation follows the Hooke's law – resistance force to close valves is proportional to the change in opening angle of valves. This gives the basis to consider the moving of mussel's valves relative to each other as an oscillation of heavily damped torsion pendulum. In mussel, the contraction of closing muscles acts as a driving force; the ligament acts as a spring; the inner tissue of animal, mantle, siphons, water flowing act as an integral damper which provides the resistance to changing position of the valves.

A mathematical model of mussel's valves movements as strongly damped torsion pendulum, at its core, is close to model of oscillations of usual torsion pendulum under the action if the driving force, which are described by second order differential equation with right side. Used mathematical model of mussels' valves movement allows investigating from a unified position the ideal and the real dynamic properties of moving of mussels' valves as a movement of mechanical structures with participation of valves, ligament, closing muscles and damping parts of mussel. It is of particular interest the detailed comparative analysis of the ideal (calculated on the basis of model) movements of the valves, and the actual (*in situ* measured) movements during the transition of valves from one position to another when its active closing and passive opening of valves takes place. Those parameter of interest are the latent period of reactions, the diapason of velocities during closing-opening of valves, and the imperfection of elastic properties of ligament, which all together reflect the instantaneous state of the organism, and may indirectly reflect the state of the environment.

ЭФФЕКТ СУБЛЕТАЛЬНЫХ КОНЦЕНТРАЦИЙ ДИАЗИНОНА НА ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПЕРСИДСКОГО ОСЕТРА, *ACIPENSER PERSICUS*

Голамиан С.Р., Рустамов Э.К.

Институт физиологии им. А.И. Караева НАН Азербайджана, Баку, Азербайджан. rfetat@rambler.ru

Диазинон является органофосфатным пестицидом, широко применяемым на сельскохозяйственных плантациях (в частности, в рисоводстве), расположенных в северной части Ирана. Подобно многим другим пестицидам применяемый диазинон может смываться наземными водами и попадать в водные системы, воздействуя тем самым на различные организмы, обитающие в реках и других местах, куда впадают эти воды (ручейки). Персидский осётр, как и другие осетровые, является одним из экологически ценных видов рыб, воспроизводство которого может быть расстроено в результате нарушения физиологических функций, вследствие загрязнения окружающей среды антропогенными факторами. Это исследование было выполнено с целью определения сублетального эффекта диазинона на некоторые гематологические показатели молоди персидского осетра в лабораторных условиях. Острый токсический тест был выполнен в стоячей воде в течение 24 часов согласно OECD методу. Рыбы весом 10 ± 2 г были экспонированы в концентрации 0; 0.542 ppm; 1.095 ppm и 2.19 ppm диазинона, и их клинические ответы, так же как и гематологические показатели, изучены после 24 и 96 часов. После 24 часовой экспозиции рыбы, содержащиеся в концентрации 1.095 ppm и 2.19 ppm, демонстрировали серию неадекватных реакций, таких как мышечный парализинг, изменения в строении жабр и нарушение окраски тела. С другой стороны, у всех исследуемых групп наблюдались неестественные плавательные движения, ускоренное колебание жаберных крышек, потеря устойчивости тела. Экспонированные осетры показали также значительно низкое число эритроцитов (RBC) и лейкоцитов (WBC), количество общего сывороточного белка (t.p.) и осмолярность крови после 24 и 96 часовой экспозиции ($P < 0.05$). Аналогично этому после 96 часовой экспозиции наблюдалось значительное уменьшение и объёма гематокрита (PCV) ($P < 0.05$). Кроме того, было отмечено уменьшение числа лимфоцитов и увеличение числа нейтрофилов в крови после 24 часовой экспозиции в растворе диазинона. Значительное уменьшение лимфоцитов и общего уровня нейтрофилов обнаружено также и после 96 часовой экспозиции ($P < 0.05$). Однако при 24 часовой экспозиции значительных изменений в общем уровне эозинофилов и моноцитов ($P > 0.05$) найдено не было. Основываясь на полученных результатах, можно предположить, что пестицид-диазинон способен существенно влиять на ряд физиологических и гематологических показателей персидского осетра, которые в конце концов могут оказывать влияние на выживаемость этого вида рыб. Следует отметить, что диазинон в концентрации 0.01 ppm уже был найден в водах реки Сефидруд. Поскольку этот уровень загрязнения данным пестицидом считается токсичным для молоди рыб, рекомендуется во избежание даже его незначительного токсического воздействия проводить регулярный мониторинг уровня диазинона в речной воде, особенно в период выпуска мальков в реки из рыбодоводных заводов.

SUBLETHAL EFFECTS OF DIAZINON ON HAEMATOLOGICAL INDEXES OF PERSIAN STURGEON *ACIPENSER PERSICUS*

Gholamian S.R., Rustamov E.K.

A.I. Karaev Institute of Physiology, NAS of Azerbaijan, Baku, Azerbaijan. rfetat@rambler.ru

Diazinon is an organophosphate pesticide extensively used in agriculture fields (paddy fields) located in northern part of Iran. Like many other pesticides applied diazinon could be washed by ground water and enter aquatic systems and affect various organisms living in rivers and stuaries receiving the run off. Persian sturgeon, as other sturgeon fishes, is one of the economically valuable species, whose reproduction could be disturbed as a result of impairment of physiological function by the environment pollution with antropogenic factors. This study was carried out to determine sublethal effects of diazinon on some haematological indices of persian sturgeon in laboratory conditions. Acute toxicity test was undertaken in static water for at 24 h, according to the OECD method. Fish of 10 ± 2 g weight was exposed to the concentrations of 0; 0.542ppm; 1.095ppm and 2.19ppm diazinon and their clinical responses as well as haematological indices were studied after 24 and 96 hours. After 24h - exposure the fish exposed to 1.095ppm and 2.19ppm exhibited a series of abnormal responses such as muscle paralyzing changes in gills and abdominal colour. On the other hand, abnormal swimming, rapid gills movement and loss of body upright position was observed in all exposed groups. The exposed sturgeons also exhibited significant decrease of erythrocytes (RBC), leukocytes (WBC), total serum protein (t.p.) and blood osmolarity after 24h and 96h of exposure ($p < 0.05$). Similarly, after 96h of exposure significant decrease was observed in haematocrite (PCV) values ($P < 0.05$). Results also revealed decrease of lymphocytes and increase of neutrophils after 24h of diazinon exposure ($P < 0.05$). Significant decrease was also found in lymphocytes and total neutrophil levels after 96h exposure ($P < 0.05$). However, no significant change were found in total eosinophil and monocyte levels 24h after exposure ($P > 0.05$).

Based on the results, one can suggest that diazinon could affect different physiological and haematological aspects of *A. persicus* which may finally affect the survival of the fish. Diazinon concentration of 0.01ppm has already been recorded in water of Sefidrod River. Since this level of pesticide was found to be toxic for fish fries regular monitoring of diazinon level in the river water specially on releasing time is recommended to avoid any toxic impact.

МЕЖДИСЦИПЛИНАРНАЯ КООПЕРАЦИЯ В ВЕДЕНИИ БОЛЬНЫХ С ПСИХОСОМАТИЧЕСКИМИ РАССТРОЙСТВАМИ В УСЛОВИЯХ СОМАТИЧЕСКОГО СТАЦИОНАРА

Горбаткова Е.А., Гордеева А.В.

Муниципальное лечебно-профилактическое учреждение «Городская больница скорой медицинской помощи №2», Ростов-на-Дону, Россия, gordeewa.aw@mail.ru

Проблема ранней диагностики и лечения психосоматических расстройств (ПСР) остается актуальной по причине широкого распространения данной патологии (38,4% в стационарах) и неустойчивости результатов медикаментозного лечения таких состояний. В нашем исследовании мы ставили задачу изучить структуру состояния больных (15 человек), страдающих различными хроническими неврологическими заболеваниями, обострение которых было связано с психотравмирующими обстоятельствами (соматизированные реакции). В работе использован комплекс диагностических методов, включивший неврологический осмотр, методы нейровизуализации - спиральную компьютерную (СКТ) и магнитно-резонансную томографию (МРТ), ультразвуковую доплерографию (УЗД) сосудов головного мозга и экспериментально-психологическое исследование (ЭПИ), направленное на изучение умственной работоспособности, внимания, памяти, мышления, эмоционального состояния и личностной сферы.

Клиническое неврологическое исследование выявило у всех пациентов группы наличие рассеянной очаговой неврологической симптоматики. По данным СКТ, МРТ и УЗД сосудов головного мозга у 12 пациентов выявлены признаки легкой и умеренно выраженной цереброваскулярной недостаточности. ЭПИ выявило у 10 человек наличие экзогенно-органического патопсихологического синдрома разной степени выраженности, у 13 человек - наличие ЭПИ-показателей депрессии невротического уровня, у всех — акцентуацию характера (истероидный вариант и дизгармоничный, включающий истероидный радикал). С учетом выявленной структуры нарушений в план лечения были включены биологические методы и психотерапия (преимущественно кризисная интервенция), что привело к выраженной положительной динамике самочувствия пациентов.

Таким образом, по данным исследования соматизированные реакции на психотравмирующую ситуацию формируются при наличии трех предрасполагающих факторов: биологически неполноценной почвы органического типа, влияющей на форму психосоматического ответа на стрессор, личностной предрасположенности и эмоциональных нарушений депрессивного круга. В связи с этим необходим комплексный подход в диагностике и лечении таких состояний. С учетом того, что больные с соматизированными реакциями мотивированы лечиться в соматических лечебных учреждениях, в них следует развивать адекватную организационную базу для обеспечения комплексного лечения, что будет способствовать экономии государственных средств и повышению качества жизни пациентов.

INTERDISCIPLINARY COOPERATION UNDER THE AUTHORITY OF PATIENTS WITH THE PSYCHOSOMATIC FRUSTRATION IN THE CONDITIONS OF A SOMATIC HOSPITAL

Gorbatkova E.A., Gordeeva A.V.

Municipal treatment-and-prophylactic establishment «City hospital of the first help №2», Rostov-on-Don, Russia, gordeewa.aw@mail.ru

The problem of early diagnostics and treatment of psychosomatic frustration (ПСР) remains actual because of a wide circulation of the given pathology (38,4 % in hospitals) and instability of results of medicamentous treatment of such conditions. In our research we put a problem to study structure of a condition of patients (15 persons), suffering the various chronic neurologic diseases which aggravation has been connected with psychoinjuring circumstances (somatic reactions). In work the complex of the diagnostic methods which have included neurologic survey, methods - spiral computer (CT) and a magneto-resonant tomography (MRT), ultrasonic (BRIDLES) of vessels of a brain and experimentally-psychological research (EPR), directed on studying of intellectual working capacity, attention, memory, thinking, an emotional condition and personal sphere is used.

Clinical neurologic research has revealed at all patients of group presence disseminated local neurologic semiology. According to CT, MRT and BRIDLES of vessels of a brain at 12 patients signs easy and moderately expressed cerebrovascular insufficiency are revealed. EPR has revealed at 10 persons presence of exogenous organic pathopsychological syndrome of different degree of expressiveness, at 13 persons - presence of EPI-INDICATORS of depression of neurotic level, at all — accentuation character (hysterical a variant and disharmonious, including hysterical radical). Taking into account the revealed structure of infringements biological methods and psychotherapy (mainly crisis intervention) that has led to expressed positive dynamics of state of health of patients have been included in the treatment plan.

Thus, according to research somatic reactions to a psychoinjuring situation are formed in the presence of three contributing factors: biologically defective base of organic type influencing the form of the psychosomatic answer on stressor, personal predisposition and emotional infringements of a depressive circle. In this connection the complex approach in diagnostics and treatment of such conditions is necessary. Taking into account that patients with somatic reactions are motivated to be treated in somatic medical institutions, in them it is necessary to develop adequate organizational base for maintenance of complex treatment that will promote economy of public funds and improvement of quality of life of patients.

АКТИВИРОВАННЫЙ ПРОТЕИН С ПРЕДОТВРАЩАЕТ КАСПАЗ-НЕЗАВИСИМЫЙ И - ЗАВИСИМЫЙ АПОПТОЗ ГИППОКАМПАЛЬНЫХ НЕЙРОНОВ

Горбачева Л.¹, Савинкова И.¹, Пинелис В.², Рейзер Г.³, Струкова С.¹

¹МГУ им. М.В.Ломоносова, Москва, Россия; ²НЦЗД РАМН, Москва, Россия; ³Институт нейробиохимии, Университет Отто-фон-Геррике, Магдебург, Германия, gorbi67@mail.ru.

Ишемический инсульт мозга сопровождается глутамат(Глу)-вызванной токсичностью, которая приводит к дисфункции митохондрий и апоптозу. Протеазы, такие как каспаза-3, и транскрипционные факторы, NF-κB и p53, участвуют в запуске апоптоза при Глу-токсичности. Развитие апоптоза непосредственно связано с процессами в митохондриях, где белки семейства Bcl-2 либо способствуют (Bax, Bid), либо препятствуют (Bcl-2, Bcl-XL) выходу цитохрома C и апоптоз индуцирующего фактора (АИФ) из митохондрий, что является пусковым этапом каспаз-зависимой или —независимой гибели, соответственно. Известно, что митохондриальный p53 ингибирует активность анти-апоптотического Bcl-2 и активирует про-апоптотический белок Bax, приводя к высвобождению цитохрома C и апоптозу. В настоящее время механизмы запуска и регуляции апоптоза в нейронах интенсивно изучаются. Ранее мы показали, что АПС оказывает прямое цитопротекторное действие и предотвращает апоптоз в культивируемых нейронах гиппокампа через два рецептора, эндотелиальный рецептор протеина C и протеиназ активируемый рецептор 1.

Цель данной работы – исследовать молекулярный механизм нейропротекторного действия АПС при глутаматной токсичности. Мы предположили, что АПС может подавлять сигнальные пути, ответственные за апоптоз нейронов при эксайтотоксичности посредством блокады p53, снижения активации каспаз и NF-κB. Исследования проведены на первичной нейрональной культуре, выделенной из гиппокампа новорождённых крысят линии Вистар. Гибель клеток определяли биохимическим (ЛДГ-тест) и морфологическим (с помощью Hoechst33342, бромистого этидия и Syto-13) методами. Оценка уровня про-апоптотических белков (каспаза-3 и АИФ), Bcl-2, p53 и NF-κB в цитоплазме и ядре нейрона в при Глу-токсичности осуществляли иммуноцитохимически и с помощью Вестерн Блота.

Мы обнаружили, что АПС снижает вызванную глутаматом активацию каспазы-3, нормализует уровень p53 в ядре, ингибирует высвобождение АИФ и его последующую транслокацию в ядро, повышает уровень Bcl-2 в нейронах. В 11-ти дневных культурах гиппокампальных нейронов 1 нМ АПС ингибирует Глу-вызванное повышение уровня каспазы-3 с максимумом через 24 часа после воздействия. Инкубация нейронов с АПС блокирует Глу-индуцированный рост ядерного уровня p53 через 4 и 24 часа после экспозиции нейронов с Глу. Таким образом, АПС в очень низкой концентрации предотвращает Глу-вызванный апоптоз через стабилизацию мембраны митохондрий путём увеличения Bcl-2 в нейронах гиппокампа. АПС блокирует как каспаз-зависимый, так и каспаз-независимый апоптоз в нейронах при Глу-токсичности. Эти результаты способствуют лучшему пониманию нейропротекторного действия АПС, как потенциального модулятора выживания нейронов, что может быть использовано для поиска новых терапевтических подходов коррекции процессов нейродегенерации разной этиологии.

ACTIVATED PROTEIN C PREVENTS CASPASE-INDEPENDENT AND -DEPENDENT APOPTOSIS IN HIPPOCAMPAL NEURONS

Gorbacheva L.¹, Savinkova I., Pinelis V.², Reiser G.³, Strukova S.¹

¹Department of Human and Animal Physiology, The Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia;

²Scientific Centre for Children's Health, RAMS, Moscow, Russia, ³Institute for Neurobiochemistry, Otto-von-Guericke University, Medical Faculty, Magdeburg, Germany, gorbi67@mail.ru.

Brain ischemic stroke led to glutamate (Glu)-induced toxicity which can initiate the cascade of mitochondrial dysfunctions and induction of apoptosis. Various proteases, such as caspase-3, and transcription factors, such as nuclear factor κB (NF-κB) and the tumor suppressor protein p53, have been proposed to participate in Glu-

mediated apoptosis. Important regulatory steps in apoptosis occur upstream of mitochondria where members of the Bcl-2 protein family either promote (Bax, Bid) or prevent (Bcl-2, Bcl-xl) the mitochondrial release of cytochrome c or apoptosis inducing factor which mediate caspase-dependent or caspase-independent cell death, respectively. It is known, at the mitochondria, p53 is thought to inhibit the activity of antiapoptotic Bcl-2 members and to activate Bax leading to cytochrome-c release and apoptosis. Extracellular signals and intracellular mechanisms triggering and regulating apoptosis in neuronal cells are still a matter of investigation. Previously, we have demonstrated that APC exerts the direct cytoprotective effects and exhibits anti-apoptotic activities in cultural hippocampal neurons via both receptors endothelium receptor of protein C and protease activated receptor 1.

The present study focused on the molecular mechanism of activated protein C-induced protection in hippocampal neurons during glutamate toxicity. We suggested that APC can suppress the molecular cascade responsible for neuronal apoptosis at Glu-induced toxicity via inhibition of p53 or blocked the activation of caspases and NF- κ B.

Studies were performed using primary culture of neurons from cortex or hippocampus of brain of Wistar rat pups. Cell death was determined by biochemical (LDH) and morphological methods (Hoechst33342, Ethidium bromide and Syto-13). By immunostaining and Western blot the nucleus and cytoplasm levels of pro-apoptotic proteins (p53, AIF and caspase-3) and NF- κ Bp65 were assessed during Glu-toxicity and incubation with APC.

We observed that APC reduces glutamate-induced activation of caspase-3, normalizes the nuclear level of p53, inhibits AIF release from mitochondria and its following translocation into nucleus, and increases the level of Bcl-2 in neurons. In 11 DIV hippocampal cell cultures, 1 nM APC inhibits glutamate-induced caspase-3 activity with maximum effect 24h after treatment. Incubation neurons with APC blocks glutamate-induced increase of nuclear level of p53 as well as 4 h and 24 h after exposure cells to glutamate. Thus, APC at very low concentration prevents glutamate-induced apoptosis via stabilization of mitochondrial membrane by increase of Bcl-2 in hippocampal neurons. APC blocks both caspase-dependent and caspase-independent apoptosis in primary hippocampal neurons at glutamate toxicity. These results lead to a better understanding of neuroprotective action of APC as potential modulator neuronal survival that might be useful for therapeutic approaches in various clinical applications.

КЛИНИКО-ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СИНДРОМА ВЕГЕТАТИВНОЙ ДИСТОНИИ У ПАЦИЕНТОВ С НЕВРАСТЕНИЕЙ И ГЕНЕРАЛИЗОВАННЫМ ТРЕВОЖНЫМ РАССТРОЙСТВОМ

Гордеев С.А.¹, Ковров Г.В.², Посохов С.И.², Катенко С.В.², Дьяконова Н.А.³

¹Научный центр неврологии РАМН, Москва, Россия; ²ГОУ ВПО Первый московский государственный медицинский университет им. И.М.Сеченова Минздрава России, Москва, Россия;

³Психоневрологический диспансер №14 Управления здравоохранения г. Москвы, Москва, Россия, e-mail: gordeevSA58@mail.ru.

К настоящему времени накопилось достаточно фактического материала, позволяющего говорить об обилии вегетативных нарушений при неврозах. Характер вегетативной дисфункции различается у больных в зависимости от формы невротического расстройства. Цель исследования: сравнительный анализ клинико-психологических и нейрофизиологических характеристик пациентов с синдромом вегетативной дистонии при генерализованном тревожном расстройстве (ГТР) и неврастении (Н).

Обследовано 50 пациентов с ГТР (средний возраст 32.82±2.01 года), 55 больных с Н (средний возраст 37.05±3.02 лет) и 38 здоровых испытуемых (ЗИ), сопоставимых с больными по полу и возрасту. Группы больных достоверно ($p<0.001$) отличались от группы ЗИ высокими уровнями тревожности, депрессии, выраженными вегетативными расстройствами, нарушениями когнитивных функций. Однако группа Н отличалась от группы ГТР достоверно ($p<0.005$) более высоким уровнем депрессии (опросник Бека), достоверно ($p<0.001$) меньшими уровнями реактивной и личностной тревожности (тест Спилберга), достоверно ($p<0.01$) большей степенью нарушения концентрации и устойчивости (таблицы Шульте), избирательности и переключаемости (тест Мюнстерберга) внимания и кратковременной памяти (меньшее количество запомненных слов и чисел). При исследовании эндогенных связанных с событиями потенциалов у пациентов обследованных групп было зарегистрировано достоверное ($p<0.01$) снижение амплитуды компоненты P300 и нарушение ее габитации по сравнению с ЗИ. Эти изменения были достоверно ($p<0.03$) более значительны при Н, чем при ГТР. В результате проведенного спектрального анализа ЭЭГ в обеих группах больных по сравнению с ЗИ обнаружено достоверное ($p<0.04-0.05$) увеличение мощности тета-активности в обоих полушариях. С другой стороны, группа больных с ГТР отличалась от группы пациентов с Н и ЗИ достоверным усилением бета-активности в центрально-теменных областях обоих полушарий. Кроме того, у больных ГТР наблюдалось достоверное усиление альфа-активности с распространением на передние отделы обоих полушарий, а у больных Н – достоверное снижение мощности альфа-ритма в обоих полушариях по сравнению с ЗИ ($p<0.01-0.05$).

Полученные данные свидетельствуют о наличии разных патофизиологических механизмов, лежащих в основе формирования психовегетативного синдрома при ГТР и Н.

CLINICAL AND PSYCHO-PHYSIOLOGICAL FEATURES OF AUTONOMIC DYSFUNCTION IN THE PATIENTS WITH NEURASTHENIA AND GENERALIZED ANXIETY DISORDER

Gordeev S.A.¹, Kovrov G.V.², Posokhov S.I.², Katenko S.V.², Dyakonova N.A.³

¹Research Center of Neurology, Russian Academy of Medical Sciences, Moscow, Russia; ²I.M. Sechenov First Moscow Medical State University, Moscow, Russia; ³Psychoneurological dispensary №14, Moscow, Russia; e-mail: gordeevSA58@mail.ru.

By present time the actual material has collected enough, allowing to speak about obligate vegetative disturbances at neuroses. Character of vegetative dysfunction differs at patients depending on the form of neurotic diseases. The purpose of research: the comparative analysis clinico-psychological and neurophysiological characteristics of patients with a syndrome of an autonomic dysfunction at generalized anxiety disorder (GAD) and at neurasthenia (N).

50 patients with GAD (middle age 32.82 ± 2.01 year), 55 patients with N (middle age 37.05 ± 3.02 years) 38 healthy subjects (HS), comparable to patients on a floor and age are surveyed. Groups of patients it is authentically ($p < 0.001$) differed from group HS high levels of the anxiety and the depression, the expressed vegetative frustration, cognitive function disturbances. However group N differed from group GAD authentically ($p < 0.005$) higher level of depression (Beck questionnaire), authentically ($p < 0.001$) smaller levels of reactive and personal uneasiness (Spilberger test), authentically ($p < 0.01$) a greater degree of disturbance of concentration and fastness (Schulte table), selectivity and switching (Munsterberg test) of attention and short-term memory (smaller quantity of the remembered words and numbers). At research of the endogenous event-related potentials at patients of the surveyed groups it has been registered authentically ($p < 0.01$) depression of amplitude components P300 and disturbance of its habituation in comparison with HS. These changes were authentically ($p < 0.03$) are more appreciable at N, than at GAD. As a result of lead spectral analysis EEG in both groups of patients in comparison with HS it is revealed authentically ($p < 0.04-0.05$) augmentation of power of theta-activity in both hemispheres. On the other hand, the group of patients with GAD differed from group of patients with N and HS authentic intensifying of beta-activity in central-parietal areas of both hemispheres. Besides at patients GAD in comparison with HS authentic intensifying an alpha-activity with diffusion on forward departments of both hemispheres, and at patients N - authentic depression of power an alpha-rhythm in both hemispheres was observed ($p < 0.01-0.05$).

Obtained data testify to presence of the different pathophysiological mechanisms underlying formation of an autonomic dysfunction syndrome at GAD and at N.

АКТИВНОСТЬ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ НЕЙРОНОВ В РАЗНЫХ ФОРМАХ ПОВЕДЕНИЯ.

Горкин А.Г.

Учреждение Российской академии наук Институт психологии РАН, Москва, Россия, agorkin@yandex.ru

Исследование активности нейронов в свободном поведении привело к обнаружению связи их активности с поведением (Ranck J., 1973). Такая связь была обнаружена в разнообразных поведенческих моделях и при выполнении различных задач. Предложенная В.Б. Швырковым (Швырков В.Б., 1995) концепция системоспецифичности нейрона предполагает специфическую связь его активности только с одним поведенческим актом, который может иметь разный онто- и филогенетический возраст. Применительно к нейронам, специализированным относительно поведенческих актов в экспериментальной клетке, это значит, что в любых других поведенческих актах активность такого нейрона должна быть неспецифической. Однако все данные о поведенческой специализации нейронов были получены при регистрации только одной формы поведения – в наших работах, например, пищедобывательной. Задачей данного исследования было выявить связь активности специализированных пищедобывательных нейронов с актами других форм поведения, и таким образом проверить гипотезу о принадлежности поведенчески специализированных нейронов только одной единственной функциональной системе поведенческого акта. Регистрация спайковой активности нейронов цингулярной коры проводилась хронически вживленными тетрами у крыс разного возраста. Предварительно обученные крысы выполняли циклическое пищедобывательное поведение нажатия на педали для получения пищи в кормушках на двух сторонах экспериментальной клетки, а также акты других поведений: оборонительного (поднятие животного экспериментатором над полом клетки); поискового (поиск разбросанных по полу пищевых таблеток); питьевого (питье из чашки с водой); ориентировочного (вставание «столбиком»); комфортного (груминг и спокойное сидение в углу клетки) и социального (взаимодействие с другой особью). Нами были выделены из мультиклеточной активности потоки импульсации 46 нейронов у 8 крыс. Кроме специализированных пищедобывательных нейронов мы зарегистрировали также нейроны, максимально активировавшиеся в актах других форм поведения. Ни один специализированный пищедобывательный нейрон не демонстрировал в актах других форм поведения активности, отвечающей критерию специфической, т.е. в остальных актах она была неспецифической. При сравнении активности нейронов у молодых (2 месяца) и взрослых крыс мы обнаружили достоверно меньше специализированных нейронов у молодых животных.

Работа поддержана грантом РФФИ №10-06-00549а, грантом Президента РФ для поддержки научных школ России НШ-3752.2010.6

SPECIALIZED NEURONS ACTIVITY IN DIFFERENT BEHAVIORS.

Gorkin A.G.

Institute of psychology RAS, Moscow, Russia, agorkin@yandex.ru

Single unit spiking activity recordings in behavior revealed it's correspondence to behavior (Ranck J., 1973). Such relation was showed in different behaviors and for different tasks.

Theory of neuronal systemic specificity formulated by V.B. Shvyrkov (1995) claims specific relation of neuronal activity to only one behavioral act of different onto or phylogenetic age. Applied to neurons specialized in relation to behavioral acts in experimental cage that means the activity of such neuron has to be nonspecific in other behavioral acts. But all data about behavioral specificity of neurons was obtained while analyzing one form of behavior only – in our works it was food-acquisition behavior. The aim of this study was to test the activity of neurons specialized in relation to food-acquisition behavioral acts in acts of other behaviors and to check the hypothesis of neuronal systemic specificity.

We have recorded spiking of cingulated neurons by chronically implanted movable tetrodes in rats of different age. During recording sessions preliminary trained rats performed cyclic food-acquisition behavior of pressing two pedals for getting food pellets from two feeders as well as acts of other behaviors: defensive (rats were lifted above the cage floor by experimenter); searching (searching for pellets dropped on cage floor); drinking (drinking from a

small cup); orienting; comfort (grooming and silent sitting in the cage corner) and social (interaction with another rat in the cage).

We have isolated activity of 46 individual cells from multiunit activity in 8 rats. We have found cells specialized in relation to food-acquisition acts as well as cells/ which showed maximal spiking in acts of other behaviors. None of recorded food-acquisition neurons showed in acts of other behaviors activity suitable for criterion of specialization, so activity in other acts was nonspecific. Comparison of neuronal activity in young (around 2 months) and mature rats revealed statistically proved difference in number of specialized neurons. Young rats had less number of such cells.

The work was supported by RBRF grant 10-06-00549a and President of RF grant for leading scientific schools NSh-3752.2010.6

РОЛЬ МИТОХОНДРИАЛЬНЫХ КАЛЬПАИНОВ В НЕЙРОПРОТЕКЦИИ И НЕЙРОДЕГЕНЕРАЦИИ.

Грачев Д.Е., Крестинина О.В., Бабурина Ю.Л., Азарашвили Т.С.

Учреждение Российской Академии Наук Институт теоретической и экспериментальной биофизики РАН,
Пушино, Россия. grachew@rambler.ru

Кальпаины представляют собою семейство кальций-активируемых, цистеиновых протеаз, вовлекаемых во множество жизненно важных процессов, таких как сократительная способность клеток и органелл, клеточная дифференциация, регуляция клеточного цикла и апоптоз. Изоформы кальпаинов 1 и 2, называемые также как μ -кальпаин (требующий для активности миллимолярные концентрации кальция) и m -кальпаин, активируемый в присутствии микромолярных концентраций кальция), хорошо известны и их функции широко описаны. Обе эти изоформы неактивны без кальция и обе были обнаружены в митохондриях. Они существуют как гетеродимеры и состоят из 80 кДа каталитической и 30 кДа регуляторной субъединиц. Кроме этих кальпаинов, известен кальпаин 3 (p94), который считается «мышечным», однако мДНК данной изоформы были обнаружены методом Northern blot в гомогенатах мозга и в клетках, имеющих сходную с астроцитами морфологию и экспрессируется в астроцитах крыс и лемуров. Эта изоформа кальпаина отличается более высокой чувствительностью к кальцию и быстрым аутолизом. Он содержит один вид субъединицы, которая больше каталитической субъединицы кальпаинов 1 и 2 на 14 кДа из-за присутствия дополнительных доменов, называемых NS, IS1 и IS2. Рядом исследователей кальпаин 3 (p94) был обнаружен в цитоплазме и ядрах нейроноподобных клеток PC12. В митохондриях роль кальпаина 3 пока неизвестна, однако впервые нами была обнаружена укороченная фосфорилированная форма кальпаина 3 в митохондриях мозга в условиях индукции неспецифической поры. В настоящей работе будут рассмотрена биологическая роль кальпаинов в кальпаинопатии, вовлечение кальпаинов в функционирование PTP в митохондриях мозга и инициацию апоптоза, а также регуляция активности кальпаина посредством его фосфорилирования.

THE ROLE OF MITOCHONDRIAL CALPAINS IN NEUROPROTECTION AND NEURODEGENERATION.

Grachev D.E., Krestinina O.V., Baburina Yu.L., Azarashvili T.S.

Institute of theoretical and experimental biophysics RAS, Pushchino, Moscow region, Russia. grachew@rambler.ru

Calpains are a family of calcium-activated, cysteine proteases that are involved in a variety of intracellular processes including cell motility, apoptosis, cell differentiation, and cell cycle regulation. Calpain isoforms, low calcium –requiring protease, μ - calpain and high calcium-requiring protease, m -calpain are intracellular proteases that exist as heterodimers composed of large 80 kDa and a small 30 kDa subunits. Both isoforms are catalytically inactive in the absence of Ca^{2+} and both of them (μ and m calpains) have been found in mitochondria. However, their role in PTP is still unclear. In addition, calpain 3 (p94) identified as tissue specific muscle calpain, though trace amounts of calpain 3 mRNA have been detected by Northern blot in brain homogenates and in cells displaying astrocyte morphology. Calpain 3(p94) is distinct from other calpains with regard to its calcium dependence and its rapid autolysis. Calpain 3 is 14 kDa larger than the μ - and m -calpain large subunit because of three additional unique insertion sequences called NS, IS1 and IS2. Additionally, it does not have small subunit. Calpain 3 is present in the cytoplasm and nucleus of neuron-like PC12 cells and could be activated through autolysis in the nuclei of cells undergoing apoptosis after ionomycin treatment. Role of calpain's in mitochondria is not established. For the first time, we detected truncated phosphorylated form of calpain 3 in brain mitochondria under induction of non-selective permeability transition pore.

In the present study biological role of calpain's in calpainopathia, involvement of calpain 3 in PTP function and initiation of apoptosis as well as regulation of calpain activity via its phosphorylation will be discussed.

ВСАСЫВАНИЕ ГЛЮКОЗЫ И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ МЕМБРАННЫХ ТРАНСПОРТЕРОВ ГЛЮКОЗЫ В ТОНКОЙ КИШКЕ КРЫС В ХРОНИЧЕСКИХ ОПЫТАХ ПРИ СТРЕССЕ

Грефнер Н.М., Громова Л.В., Снигиревская Е.С., Комиссарчик Я.Ю.

Учреждение Российской академии наук Институт цитологии РАН, Учреждение Российской академии наук
Институт физиологии им. И.П. Павлова РАН, Санкт-Петербург, Россия, Gruzdkov@pavlov.infran.ru

Цель работы – в модельных опытах на крысах исследовать всасывание глюкозы и распределение мембранных транспортеров глюкозы в тонкой кишке при стрессе.

Методы. Всасывание субстратов определяли в хронических опытах (по методике А.М.Уголева и Б.З.Зарипова) при перфузии изолированной петли тонкой кишки сытых или голодавших крыс раствором глюкозы (50 мМ) в течение 2 часов: 30 мин – до стрессорного воздействия, 60 мин – во время антиортостатического наклона (-60° или -90°) или жесткой иммобилизации животных, 30 мин – после стрессорного воздействия. На тех же животных проводились аналогичные опыты с 2-х часовой перфузией в отсутствие стресса (контроль). Распределение транспортеров глюкозы анализировали на криосрезах толщиной 7-10 мкм из фрагментов изолированной петли, фиксированных 2% формальдегидом. Визуализацию транспортеров глюкозы проводили путем непрямого иммунообочения. В качестве первых

антител служили поликлональные антитела к соответствующим антигенам, в качестве вторых – иммуноглобулины, конъюгированные с флуоресцентным красителем. Готовые препараты изучали с помощью конфокального микроскопа Leica TCS SL (Германия).

Результаты. Через 20 мин после начала стрессорного воздействия уровень кортикостерона в плазме крови как у сытых, так и у голодавших крыс, был выше, чем без воздействия. У сытых крыс всасывание глюкозы в изолированной петле слабо возрастало при антиортостатическом наклоне -60° , а у голодавших – при таком же воздействии достоверно увеличивалось на 25-30% ($P < 0.05$) по сравнению с исходным уровнем – до воздействия. При антиортостатическом наклоне -90° у голодных крыс всасывание глюкозы (50 мМ) в изолированной петле тонкой кишки увеличивалось на 30-40% ($P < 0.05$) по сравнению с исходных уровнем – до стресса. Жесткая иммобилизация вызывала увеличение всасывания глюкозы (50 мМ) на 20-30% даже у сытых крыс. При меньшей концентрации глюкозы в исходном перфузате (12.5 мМ) антиортостатический наклон -60° у голодных крыс приводил лишь к незначительному увеличению ее всасывания по сравнению с исходным уровнем (до наклона) и по сравнению с контрольным опытом (без наклона). Иммуноцитохимический анализ не выявил изменений в локализации транспортеров глюкозы SGLT1 и GLUT2 в энтероцитах после всасывания глюкозы (50 мМ) в изолированном участке кишки при антиортостатическом наклоне -90° по сравнению с контролем (без наклона).

Выводы. Стресс усиливает всасывание глюкозы в тонкой кишке. Величина этого ответа зависит от трофологического состояния организма и тяжести стрессорного воздействия.

Работа поддержана ОБН РАН.

GLUCOSE ABSORPTION AND DISTRIBUTION OF MEMBRANE TRANSPORTERS OF GLUCOSE IN THE RAT SMALL INTESTINE IN CHRONIC EXPERIMENTS UNDER STRESS

Grefner N.M., Gromova L.V., Snigirevskaya E.S. Komissarchik Ya.Yu.

Institute of Cytology RAS, I.P. Pavlov Institute of Physiology RAS, St. Petersburg, Russia,
gruzdkov@pavlov.infran.ru

The aim of the work is to investigate in the model experiments on rats glucose absorption and the distribution of membrane transporters of glucose in the small intestine under stress.

Methods. Absorption of substrates in the isolated loop of the small intestine was determined in chronic experiments (according to the technique developed by A.M. Ugolev and B.Z. Zaripov) on well-fed or fasted rats during perfusion of the loop with glucose solution (50 мМ) for 2 hrs: 30 minutes – before stress, 60 min – during stress (antiorthostatic tilt of -60° or -90° , or rigid immobilization of the animals), 30 minutes – after the stressor exposure. Similar experiments were also performed on the same animals with perfusions during 2 hours without stress (control). Distribution of the glucose transporters was analyzed on the cryosections 7–10 μ thickness from the pieces of the isolated loop, fixed with 2% formaldehyde. Visualization of glucose transporters was performed by indirect immunolabeling. As the first antibodies polyclonal antibodies to relevant antigens were used, as second ones – immunoglobulins, conjugated with fluorescent dye. The slides were studied using a confocal microscope Leica TCS SL (Germany).

Results. Following the stress exposure for 20 min the levels of corticosterone in blood plasma both in well-fed and fasted rats were higher than under the corresponding nutritional states of the animals without stress. Under the conditions of chronic experiments glucose absorption from the isolated intestinal loop in the well-fed rats only slightly increased after the antiorthostatic tilt -60° , whereas glucose absorption in the fasted animals significantly increased by 25-30% ($P < 0.05$) after the same exposure as compared with the initial level – before the exposure. During the antiorthostatic tilt -90° , the absorption of glucose (50 мМ) from the isolated intestinal loop in the fasted rats increased by 30-40% ($P < 0.05$) as compared with the initial level – before stress, while the rigid immobilization resulted in an increase of glucose absorption by 20-30% even in the well-fed rats. At a lower concentration of glucose in the initial perfusate (12.5 мМ) only a slight increase in glucose absorption was observed in the fasted rats during the antiorthostatic slope -60° as compared with the initial state (before the tilt) and in a comparison with the control experiments (with no slope). Immunocytochemical analysis revealed no changes in the localization of glucose transporters SGLT1 and GLUT2 in the enterocytes after absorption of glucose (50 мМ) from the isolated intestinal loop during the antiorthostatic tilt -90° as compared with the control (with no tilt).

Conclusions. Stress enhances glucose absorption in the small intestine. The magnitude of this response depends on trophological state of the organism and the extent of the stress.

This work was supported by the DBS RAS.

СОХРАНЕНИЕ СТРУКТУРНЫХ ПАМЯТНЫХ СЛЕДОВ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНЫХ ИЗМЕНЕНИЙ ФУНКЦИИ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ЦЕНТРАЛЬНЫХ НЕЙРОНОВ

Григорьева Е.Е., Штанчаев Р.Ш., Михайлова Г.З.

Учреждение Российской академии наук Институт теоретической и экспериментальной биофизики РАН,
г. Пущино, Россия, grigorieva2003@mail.ru

Существование живого организма в условиях изменяющейся внешней среды сопровождается перестройками в центральной нервной системе. Что это так, показывают и наши эксперименты на идентифицированных центральных нейронах золотой рыбки - маутнеровских нейронах (МН), главной функцией которых является управление поворотами тела в соответствии с активностью статоакустического афферентного входа, расположенного на соме и латеральном дендрите, и зрительного входа, локализованного на вентральном дендрите.

В работе была применена односторонняя зрительная денервация, сдвигающая моторную асимметрию золотых рыбок в «слепою» сторону, и последующая контралатеральная зрительная стимуляция, изменяющая активность неповрежденного зрительного входа. После данных воздействий исследовали корреляцию функциональной активности правого и левого МН и трехмерной морфологии МН, определенной по серийным гистологическим срезам продолговатого мозга.

В результате проведенной работы показано, что увеличение функциональной активности деафферентированного МН в одних случаях коррелировало с уменьшением объема вентрального дендрита (активность нейрона регулируется по принципу механизма обратной связи), в других - с увеличением размера сомы и латерального дендрита (активность нейрона регулируется по принципу механизма прямой связи). Возможно, раздельная или совместная реализация этих механизмов связана с различиями в напряжении сенсорных входов, оставшихся неповрежденными, что и выявлено изучением морфофункциональных последствий воздействия на МН оптокинетической стимуляции после энуклеации глаза. Установлено, что при сочетании энуклеации одного глаза и естественной стимуляции другого наблюдается атрофия обоих вентральных дендритов, каждый из которых приводит к усилению функциональной активности «своего» нейрона. При этом наблюдается конкуренция зрительного и статоакустического входа в функциональной и структурной асимметрии МН.

Обнаруженные с помощью изучения ультраструктуры МН дегенерирующие синаптические окончания на всем протяжении основного ствола вентрального дендрита после энуклеации глаза и структурные признаки интенсивного функционирования в синапсах статоакустического нерва на латеральном дендрите и соме подтверждают выдвинутые предположения.

Работа поддержана грантом РФФИ № 09-04-00451а и Федеральной целевой программой «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» (Госконтракт № 02.740.11.0301).

MAINTENANCE OF STRUCTURAL MEMORY TRACES OF CONSECUTIVE FUNCTIONAL CHANGES IN INDIVIDUAL CENTRAL NEURONS

Grigorieva E.E., Stanhaev R.Sh., Mikhailova G.Z

Institution of Russian academy of sciences Institute of theoretical and experimental biophysics RAS, Pushchino, Russia, grigorieva2003@mail.ru

Existence of living organism in variable environmental conditions is accompanied by restructuring in central nervous system. That it is so indicate our experiments on identified central neurons of goldfish, Mauthner neurons (MNs), whose main function is controlling the fish turning at swimming in accordance with activity of stатоacoustic afferent input, located on soma and lateral dendrites, and visual input localized on ventral dendrites.

In this research visual denervation shifting the goldfish motor asymmetry in «blind» side, and following contralateral visual stimulation changing activity of non-injured visual input has been applied. After these treatments the correlation of right and left MNs functional activity and those three-dimensional morphology revealed from serial histological *medulla oblongata* slices was investigated.

It was found that increase of the growing functional activity of deafferented MN in one cases correlated with ventral dendrite volume decrease (in other words activity of the neuron is regulated by feedback mechanism). In other cases it correlated with both soma and lateral dendrite volume increase (that is activity of the neuron is regulating by feed forward mechanism). Perhaps, separate or combined realization of these mechanisms is related to differences in stress on non-injured sensory inputs, just that very case was detected by research on morphofunctional consequences of optokinetic stimulation on MN after eye ablation. It was determined that combination of one eye enucleation with natural stimulation of other results in atrophy of both ventral dendrites, each of whose strengthens functional activity of its «own» neuron. In this case competition of visual and stатоacoustic inputs in functional and structural asymmetry of MN should be observed.

Really ultrastructural data obtained such as degenerated synaptic endings throughout the extension of main ventral dendrite shaft after eye ablation and besides simultaneous structural features of intensive functioning seen in stатоacoustic nerve endings on lateral dendrite and soma surfaces confirmed this hypothesis.

This work was supported by the Russian Foundation for Basic Research (project no. 09-04-00451-a), and by the Federal Aimed Program "Scientific and scientific-pedagogical specialists of innovational Russia" of the Federal Agency for Science and Innovations (State Contract no. 0.2.740.11.0301).

НЕЙРО-РЕСПИРАТОРНОЕ БИОУПРАВЛЕНИЕ В КЛИНИКЕ ПСИХОСОМАТИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЙ **О.В.Гришин, В.Г.Гришин**

Научно-исследовательский институт физиологии СО РАМН
Конструкторско-технологический институт вычислительной техники СО РАН

Несмотря на очевидные успехи медикаментозной терапии полный контроль над симптомами психосоматических заболеваний достигается редко. В клинических работах последних лет доказано, что причиной может служить вторичное развитие тревожно-депрессивных и панических расстройств (Lee et al, 2006, Van Diest, 2006), которые, в частности, провоцируют дыхательные расстройства (Butani et al. 1997). Тревожная гипервентиляция и другие типы функциональных расстройств внешнего дыхания (кашлевой тик, психогенная одышка и др.) – результат дисрегуляционного влияния со стороны лимбической системы и коры головного мозга на функцию аппарата внешнего дыхания (Butani, 1997; Сафонов, 2008). За рубежом в качестве метода лечения таких расстройств с 80-х годов прошлого века используется респираторное биоуправления по капнографии. При этом известно, что восстановление нормокапнии во многом облегчает течение основного заболевания. Однако как это влияет на тревожность – один из главных компонентов психосоматических заболеваний, остается не ясным. В рамках гранта РГНФ мы провели исследования у 20 детей с различными психосоматическими нарушениями, чтобы оценить, как курс респираторного биоуправления отражается на уровне тревожности, показателях паттерна дыхания и CO₂ в выдыхаемом воздухе. Исследования показали, что сама по себе коррекция гипокапнии не влияет на проявления тревожности, в то время как коррекция последней коррелирует с повышением CO₂ в выдыхаемом воздухе (Гришин и др. 2007, 2009, 2010). На основании проведенных исследований в лаборатории физиологии дыхания НИИ физиологии СО РАМН совместно с КТиВТ СО РАН был разработан принципиально новый метод, который был назван «нейро-респираторным биоуправлением». Метод основан на потенцировании определенного эмоционального состояния путем воспроизведения индивидуального паттерна дыхания, предварительно записанного в предварительно смоделированном эмоциональном состоянии. Пилотные

исследования, проведенные у 15 добровольцев, показали достоверное снижение уровня ситуативной тревожности при воспроизведении паттерна дыхания, соответствующего глубокому расслаблению. Полученные результаты подтверждают известное теоретическое положение об автоматической обратной связи при произвольном моделировании периферической функции и ее значения для потенцирования соответствующего эмоционального настроения (Cacioppo, 1992; Damasio, 1994; Teasdale, 1996). Таким образом, разработан новый метод нейро-респираторного биоуправления для моделирования положительных эмоциональных состояний. Предварительные результаты открывают перспективы немедикаментозной терапии психосоматических заболеваний.

“NEURO-RESPIRATORY BIOFEEDBACK” FOR TREATMENT PSYCHOSOMATIC DISEASES

O.O.Grishin, V.G.Grishin

Research Institute of Physiology, Siberian Branch of the Russian Academy of Medical Sciences
Design Technological Institute of Digital Techniques of Russian Academy of Sciences

Despite obvious successes of drugs therapy the full control over symptoms of psychosomatic diseases is reached seldom. In clinical works of last years it is proved, that as the reason secondary development of disturbing-depressive and panic frustration (Lee et al, 2006, Van Diest, 2006) which, in particular, provoke functional respiratory disorders (Butani et al can serve. 1997). Disturbing hyperventilation and other types of functional respiratory disorders (a cough tic, a psychogenic dyspnea, etc.) – result influences from the party limbic systems and brain on function of the device of respiration (Butani, 1997). Abroad as a method of treatment of psychosomatic diseases since 80th years of the last century it is used respiratory biofeedback on capnography. Thus it is known, that restoration normocapnia in many respects facilitates a current of the psychosomatic diseases. However as it influences uneasiness – the main component of the given psychosomatic disease, remains not clear. Within the limits of grant of Found of fundamental research we have carried out researches at 20 children with various psychosomatic infringements to estimate, as the course of respiratory biofeedback is reflected in uneasiness level, indicators of a pattern of breath and CO₂ in exhaled air. Researches have shown, that in itself correction hypocapnia does not influence uneasiness displays while correction of last correlates with increase CO₂ in exhaled air (Grishin, etc. 2007, 2009, 2010). On the basis of the spent researches in laboratory of physiology of breath of scientific Research Institute of Physiology (Siberian Branch Russian Academy of Medical Science, Novosibirsk) and Design Technological Institute of Digital Techniques (Siberian Branch of the RAS) have been developed essentially new method which has been named « neuro-respiratory biofeedback». The method is based on potentiation of a certain emotional condition by reproduction of an individual pattern of the breath which has been preliminary written down in preliminary simulated emotional condition. The pilot researches spent at 15 volunteers, have shown decrease in level of anxiety at reproduction of a pattern of the breath corresponding to a deep relaxation. The received results confirm known theoretical position about an automatic feedback at any modelling of peripheral function and its value for potentiation of corresponding emotional mood (Cacioppo, 1992; Damasio, 1994; Teasdale, 1996). Thus, the new method of neuro-respiratory biofeedback is developed for modelling of positive emotional conditions. Preliminary results open prospects “non-drug” therapies of psychosomatic diseases.

МЕМБРАННОЕ ПИЩЕВАРЕНИЕ У КРЫС В УСЛОВИЯХ СТРЕССА. ЭФФЕКТ ГОЛОДАНИЯ

Громова Л.В., Дмитриева Ю.В., Груздков А.А.

Учреждение Российской академии наук Институт физиологии им. И.П. Павлова РАН, Санкт-Петербург,
Россия, gruzdkov@pavlov.infran.ru

Целью работы является изучение реакции пищеварительных ферментов (мальтаза, щелочная фосфатаза) на стресс в опытах на сытых и голодавших крысах.

Методы. Активность ферментов и содержание белка в гомогенатах слизистой оболочки, взятых из разных отделов тонкой кишки, определялись у сытых и голодавших (18-20 ч) крыс сразу после их 3-часовой иммобилизации и через 1 и 3 дня после иммобилизации, а также без иммобилизации (контроль) у сытых крыс и в соответствующие сроки у голодавших животных.

Результаты. Как и у сытых, так и у голодавших крыс уровень кортикостерона в плазме крови через 20 мин после начала иммобилизации был выше, чем у крыс при соответствующих состояниях питания без иммобилизации (контроль). Активности исследованных ферментов, определенные у сытых крыс сразу после 3-х часовой иммобилизации не отличались от таковых у контрольных животных (без иммобилизации). Однако, через 1 день после иммобилизации, активности щелочной фосфатазы в верхней трети тонкой кишки и активности мальтазы в ее нижней трети были выше по сравнению с уровнем соответствующих активностей сразу после иммобилизации. Восстановление активности исследованных ферментов до их уровня в контроле наблюдалось через 3 дня после иммобилизации. У голодавших крыс сразу после 3-ч иммобилизации активность щелочной фосфатазы снизилась в двенадцатиперстной кишке по сравнению с ее активностью у голодавших контрольных животных. Активность мальтазы в двенадцатиперстной кишке и в средней и нижней третях тонкой кишки в контрольной группе крыс увеличилась через 1 день после возобновления кормления ранее голодавших животных. Однако, в случае 3-часовой иммобилизации ранее голодавших крыс через 1 день после повторного кормления активность мальтазы увеличилась только в верхней и средней третях тонкой кишки, а активность щелочной фосфатазы - в ее верхней трети.

Выводы. Голодание крыс в течение 18-20 часов, по сравнению с сытым состоянием, изменяет реакцию пищеварительных ферментов тонкой кишки на иммобилизационный стресс как сразу после иммобилизации, так и во время восстановительного периода (через 1 день после воздействия).
Работа поддержана ОБН РАН.

MEMBRANE DIGESTION IN RATS UNDER STRESS. EFFECT OF FASTING

Gromova L.V., Dmitrieva Yu.V., Gruzdkov A.A.

I.P. Pavlov Institute of Physiology, Russian Academy of Sciences, St. Petersburg, gruzdkov@pavlov.infran.ru

The aim of the work is to study a response of digestive enzymes (maltase, alkaline phosphatase) on stress in the experiments on the well-fed and fasted rats.

Methods. Activities of the enzymes and a content of protein in homogenates of mucosa taken from various parts of the small intestine were determined on the well-fed and fasted (for 18-20 hrs) rats immediately after their immobilization during 3 hrs, and 1 and 3 days later the immobilization, as well as on the fed and fasted rats at the same time periods without immobilization (controls).

Results. In both well-fed or fasted rats the level of corticosterone in blood plasma 20 min after a start of the immobilization was higher than that in the rats at corresponding states of nutrition without immobilization (controls). Activities of the studied enzymes, determined in well-fed rats immediately after 3-hrs immobilization didn't differ from those in the control rats (without immobilization). However, 1 day after the immobilization, alkaline phosphatase activity in the upper third of the small intestine, and maltase activity in its lower third were higher as compared with the levels of corresponding activities immediately after the immobilization. A restoration of activities of the studied enzymes to their levels in the controls was observed 3 days after the immobilization. In fasted rats immediately after the 3-hrs immobilization alkaline phosphatase activity decreased in the duodenum as compared with the fasted control animals. Maltase activity in the duodenum and the middle and lower thirds of the small intestine in the control rats increased 1 day after a re-feeding of the previously fasted animals. However, in the case of the 3-hrs immobilization of the previously fasted rats 1 day after a re-feeding maltase activity increased only in the upper and middle thirds of the small intestine, and alkaline phosphatase activity - in its upper third.

Conclusions. Fasting of the rats for 18-20 hrs, in comparison with the well-fed state, modifies a response of the small intestinal digestive enzymes to the immobilization stress both immediately after the immobilization and during the recovery period (1 day after the action).

This work was supported by the DBS RAS.

ВЛИЯНИЕ ДЕКСАМЕТАЗОНА, ИМИТИРУЮЩЕГО ДЕЙСТВИЕ СТРЕССА, НА МЕМБРАННОЕ ПИЩЕВАРИЕ У КРЫС.

Громова Л.В., Алексеева А.С., Дмитриева Ю.В., Багаева Т.Р., Груздков А.А.

Учреждение Российской академии наук Институт физиологии им. И.П. Павлова РАН, Санкт-Петербург, Россия, Gruzdkov@pavlov.infran.ru

Данные о влиянии стресса на ферменты, осуществляющие мембранное пищеварение в тонкой кишке млекопитающих, весьма противоречивы. Это обусловлено несколькими факторами. В частности, различные исследователи проводили свои эксперименты на животных с различным трофологическим состоянием организма и в различные сроки после действия стресс-факторов. **Цель работы** состояла в исследовании на крысах реакции мембранных ферментов, участвующих в расщеплении ряда пищевых веществ в тонкой кишке, на дексаметазон – синтетический аналог секретируемых при стрессе глюкокортикоидов – после его введения сытым или голодавшим животным.

Методы. Активности мальтазы, сахаразы, глюкоамилазы, щелочной фосфатазы, аминокептидазы М (мкмоль/мин/г) и содержание белка (мг/г) определяли в гомогенатах слизистой оболочки различных отделов кишечника крыс (Вистар, самцы) через 3 ч, 1 и 3 суток после введения дексаметазона (в/б, 1 мг/кг) (опыт) или растворителя препарата – пропиленгликоля (в/б, 1 мл/кг) (контроль) сытым или голодавшим (в течение 24 ч) крысам.

Результаты. Введение дексаметазона как сытым, так и голодавшим животным приводило к снижению (по сравнению с контролем) уровня кортикостерона в плазме крови, взятой через 3 ч, к уменьшению (по сравнению с исходной) массы тела животных через 1 сутки и к задержке прироста массы тела через 3 суток. У сытых животных через 3 ч и 1 сутки после введения дексаметазона снижалась (по сравнению с контролем) масса слизистой оболочки в тонкой и толстой кишке, через 1 сутки – повышалось содержание белка (по сравнению с контролем) и активности мальтазы, сахаразы, глюкоамилазы, щелочной фосфатазы и аминокептидазы М (по сравнению с уровнями соответствующих активностей через 3 ч) в тонкой кишке. У голодавших животных через 1 сутки после введения дексаметазона снижалось содержание белка и увеличивались активности глюкоамилазы, щелочной фосфатазы и аминокептидазы М в тонкой кишке (по сравнению с контролем или уровнем этой активности через 3 ч).

Выводы. Реакция кишечных ферментов, реализующих мембранное пищеварение, на введение дексаметазона, имитирующего действие стресса, в наибольшей степени проявляется через 1 сутки после его введения, а выраженность этой реакции в отношении различных ферментов и морфометрических показателей тонкой и толстой кишки существенно зависит от трофологического состояния организма (сытость или голодание).

EFFECT OF DEXAMETHASONE, WHICH IMITATES THE ACTIONS OF STRESS, ON THE MEMBRANE DIGESTION IN RATS.

Gromova L.V., Alekseeva A.S., Dmitrieva Yu.V., Baqaeva T.R., Gruzdkov A.A.
I.P. Pavlov Institute of Physiology RAS, St. Petersburg, Russia, gruzdkov@pavlov.infran.ru

Available data about the action of stress on the enzymes, ensuring the membrane digestion in the small intestine in mammals, are rather contradictory. This is due to several factors. In particular, various researchers performed their experiments on the animals with different trophological state of the organism and used different time intervals after the action of stressors.

The aim of this study is to investigate a response of membrane enzymes, involved in hydrolysis of several nutrients in the small intestine, to dexamethasone - a synthetic analogue of glucocorticoids which are secreted during stress - after its injection to the well-fed or fasted rats.

Methods. The adult Wistar rats (males) were used in the experiments. The activities of maltase, sucrase, glucoamylase, alkaline phosphatase, and aminopeptidase M ($\mu\text{mol}/\text{min}/\text{g}$), as well as protein content (mg/g) were determined in the homogenates of mucosa taken from various parts of the small intestine after 3 hour, 1 and 3 days after intraperitoneal injection of dexamethasone (1 mg/kg) (the experiment) or the drug solvent - propylene glycol (1 ml/kg) (control) to the well-fed or fasted (for 24 hrs) rats.

Results. Dexamethasone injection to the well-fed and fasted animals resulted in a reduction (compared with the control) of corticosterone levels in blood plasma, taken 3 h after the injection, in a decrease of body weight of the animals 1 day after the injection, and in a delay of body weight gain 3 days after. In the well-fed rats, mucosal mass in the small and large intestines decreased (compared with control) 3 h and 1 day after the dexamethasone injection, while the activities of maltase, sucrase, glucoamylase, alkaline phosphatase, and aminopeptidase M in the small intestine increased 1 day after the injection in comparison with their levels 3 h after. The protein content also increased as compared with the control. In the small intestine of fasted rats the protein content decreased, but the activities of glucoamylase, alkaline phosphatase, and aminopeptidase M increased 1 day after dexamethasone injection (as compared with the control or with the activities 3 h after the injection).

Conclusions. A response of intestinal enzymes ensuring the membrane digestion to the injection of dexamethasone, which imitates the action of stress, is the mostly pronounced 1 day after the injection, and the extent of this reaction in relation to various enzymes and morphometric parameters of small and large intestine essentially depends on the trophological state of the body (satiety or fasting).

ДИНАМИКА СТРЕССОУСТОЙЧИВОСТИ И ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ЦЕНТРАЛЬНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ У УЧИТЕЛЕЙ ШКОЛ

Губарева Л.И., Ермоленко Г.В., Кравцова Л.В., Горяинова Г.А.

ГОУ ВПО «Ставропольский государственный университет», Ставрополь, Россия, l-gubareva-i@mail.ru

В нашем непрерывно изменяющемся мире очень важно обладать высокой стрессоустойчивостью, что позволяет человеку переносить значительные интеллектуальные, волевые и эмоциональные нагрузки (перегрузки), обусловленные особенностями профессиональной деятельности, без особых вредных последствий для деятельности, окружающих и своего здоровья. В противном случае может развиваться синдром профессионального выгорания, которому наиболее подвержены врачи, психологи, социальные работники и педагоги. Соответствовать высокому уровню требований, предъявляемых к учителю со стороны заказчиков образовательных услуг (государство, учащиеся и их родители), нелегко. В случае несоответствия учитель попадает в ситуацию хронической социальной фрустрации, которая создает основания для эмоционального дискомфорта, следствием которого становится эмоциональное выгорание, и возникновения профессиональных деструкций. В соответствии с вышесказанным целью работы явилось изучение функционального состояния центральной нервной системы (ЦНС), уровня тревожности и стрессоустойчивости у педагогов средних общеобразовательных школ с разным педагогическим стажем.

Обследуемых учителей разделили на 6 групп, согласно педагогическому стажу работы в школе - 3-5, 5-10, 10-15, 15-20, 20-25 и более 25 лет. Уровень тревожности определяли по шкале Спилбергера. Для диагностики стрессоустойчивости использовали экспресс-тест Т.А.Немчина и Тейлора (Каменюкин А.Г., Ковпак Д.В., 2008). Функциональное состояние ЦНС определяли методом хронорефлексометрии (простая и сложная зрительно-моторная реакция - ЗМР).

Согласно полученным нами данным уровень личностной и ситуативной тревожности обнаруживает однонаправленную динамику у учителей школ. Минимальные значения этих показателей выявлены у педагогов со стажем работы до 5 лет, максимальные - со стажем работы 5-10 лет, в дальнейшем уровень тревожности понижается, сохраняя оптимальные значения у педагогов со стажем работы 25 и более лет. Максимально высокий уровень стрессреактивности у педагогов сохраняется до 5 лет работы в школе, с 5 до 15 лет уровень стрессоустойчивости снижается до средних значений, достигая минимума у учителей, проработавших в школе 20-25 лет, затем вновь возрастает. Данные психологического тестирования согласуются с показателями простой и сложной ЗМР. Обнаружено, что по мере возрастания стажа работы в школе, при высокой точности работы, подтверждаемой отсутствием ошибок в тестах, среднее время реакции растет, достигая максимума у педагогов со стажем 10-15 лет ($408,0 \pm 25,2$ мс, $p < 0,05$), что свидетельствует, согласно критериям оценки, об очень плохом функциональном состоянии ЦНС.

Таким образом, критическим периодом для формирования профессионального выгорания является стаж работы 6-15 лет, что определяет необходимость своевременной диагностики состояния

профвыгорания и проведения профилактических и коррекционных мероприятий, направленных на нормализацию функционального состояния учителей школ.

CHANGES OF STRESSABILITY AND FUNCTIONAL CONDITION OF CENTRAL NERVOUS SYSTEM OF SCHOOL TEACHERS

Gubareva L.I., Ermolenko G.V., Kravtsova L.V., Goriainova G.A.
Stavropol state university, Stavropol, Russia, l-gubareva-i@mail.ru

In our continuously varied world it is very important to have high stressresistance, that allows the man to transfer significant intellectual, strong-willed and emotional loadings (overloads) caused by features of professional activity, without special harmful consequences for activity, people nearby and own health. Otherwise syndrome of professional burning out can occur, to which the doctors, psychologists, social workers and teachers are mostly subjected. To meet a high level of the requirements showed to the teacher on the part of the customers of educational services (the state, pupils and their parents), is not easy. In case of discrepancy the teacher gets in a situation of chronic social frustration, which creates the bases for emotional discomfort, which consequence emotional burning out and professional destruction. According to all that the purpose of job was the study of a functional condition of the central nervous system (CNS), level of uneasiness and stressresistance of the teachers of average comprehensive schools with the different pedagogical experience.

The surveyed teachers were divided into 6 groups, according to the pedagogical experience of job at school - 3-5, 5-10, 10-15, 15-20, 20-25 and more than 25 years. A level of uneasiness was defined by the scale of Spielberg. For diagnostics of stressresistance the express test of T.A.Nemchin (Kamenukin A.G., Kovpak D.V., 2008) was used. A functional condition of CNS was defined by the method of chronoreflexomeasure (simple and complex visual-motor reaction - VMR).

According to received data the level of personal and situational uneasiness reveals unidirectional changes of school teachers. The minimal meanings of these parameters are revealed at the teachers with the experience of job less then 5 years, maximal - with the experience of 5-10 years. In the further level of uneasiness are lowered, saving optimum meanings of teachers with the experience of 25 and more years. The maximum high level stressreactivity of teachers is saved till 5 years of working at school, from 5 to 15 years a level of stressresistance lowers to average meanings, reaching the minimum at the teachers who have worked at school for 20-25 years, then grows again. The results of psychological testing are coordinated to parameters of simple and complex VMR. It is found out, that in process of increase of the experience of job at school, at high accuracy of job, confirmed by absence of mistakes in the tests, the average time of reaction grows, reaching the maximum at the teachers with the 10-15 years experience ($408,0 \pm 25,2$ ms, $p < 0,05$), that testifies, according to criteria of an estimation, to a very bad functional condition of CNS.

Thus, the critical period for formation of professional burning out is the 6-15 years working experience that defines necessity of duly diagnostics of professional burning out condition both realizations of preventive and correctional measures directed on normalization of a functional condition of the school teachers.

КОРРЕКЦИЯ ПСИХОСОМАТИЧЕСКОГО ЗДОРОВЬЯ ПОДРОСТКОВ 12-13 ЛЕТ, ПРОЖИВАЮЩИХ В УСЛОВИЯХ ХИМИЧЕСКОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ СРЕДЫ И ОТЦОВСКОЙ ДЕПРИВАЦИИ

Губарева Л.И., Ахвердова О.А., Попова С.П.

ГОУ ВПО «Ставропольский государственный университет», Ставрополь, Россия, l-gubareva-i@mail.ru

В настоящее время в целом ряде регионов отмечается химическое загрязнение среды обитания, увеличение числа разводов, в результате чего в мирное время дети воспитываются в условиях сочетанного воздействия отцовской депривации и химического загрязнения окружающей среды. Однако вопрос о сочетанном влиянии химических факторов среды и отцовской депривации не исследован. Не изучена эффективность программ специализированной психологической помощи подросткам, проживающим в условиях экологического неблагополучия. С учетом этого целью настоящего исследования было комплексное изучение психосоматического здоровья подростков 12-13 лет, проживающих в химически загрязненном районе и находящихся в условиях отцовской депривации, научное обоснование и разработка методов коррекции их психофункционального состояния.

В условиях естественного эксперимента было сформировано 3 опытных группы школьников 12-13 лет: 1 - подростки, проживающие в химически загрязненном районе в полной семье; 2 - подростки из неполных семей, проживающих в экологически благоприятных районах; 3 - подростки, находящиеся в условиях сочетанного воздействия химического неблагополучия и отцовской депривации, а также 3 группы коррекции: 1 – фитокоррекция (экстракт корня солодки в дозе 0,05 мг/кг массы); 2 – психокоррекция (тренинг креативности); 3 – сочетание методов фито- и психокоррекции. Контрольную группу составили подростки, проживающие в экологически благоприятных районах и в полных семьях. О состоянии центральной нервной системы (ЦНС) судили по показателям времени зрительно-моторной реакции (ВЗМР), количеству ошибок на дифференцировку, уровню тревожности (УТ) и агрессии, развития креативности, об адаптации-

онных возможностях организма - по величине адаптационного потенциала (АП) и длительности индивидуальной минуты (ИМ).

Анализ данных показал, что наиболее выраженные негативные изменения функционального состояния ЦНС, уровня тревожности, агрессии и показателей адаптации выявлены при сочетанном воздействии химического загрязнения среды и отцовской депривации, что свидетельствует о потенцировании негативного воздействия химических факторов среды в условиях отцовской депривации. Выявлено, что прием экстракта корня солодки и программа развития творческих способностей являются эффективными методами коррекции, поскольку приводит к относительной нормализации показателей сердечного ритма, АП, ИМ, УТ, уровня агрессии. Наиболее выраженный прирост указанных показателей, а также показателей креативности - беглости, гибкости, разработанности, оригинальности отмечали при сочетанном воздействии психо- и фитокоррекции, что приводило к повышению самооценки, школьной мотивации и социальной адаптации подростков.

Работа поддержана грантом РГНФ №08-06-18013е.

PSYCHOSOMATIC HEALTH OF TEENAGERS OF 12-13 YEARS OLD LIVING IN CONDITIONS OF CHEMICAL POLLUTION AND PATERNAL DEPRIVATION

Gubareva L.I., Achverdova O.A., Popova S.P.

Stavropol State University, Stavropol, Russia, l-gubareva-i@mail.ru

At present a number of regions has chemical pollution of the environment, the increase of divorces. As a result in peacetime children are raised in conditions of combined effect of paternal deprivation and chemical pollution. However the problem of the combined effect of chemical environmental factors and paternal deprivation has not been investigated yet. The effectiveness of programs of specialized psychological assistance to teenagers living in conditions of ecological trouble has not been studied. That's why the purpose of this study is the complex study of the psychosomatic health of teenagers of 12-13 years old, living in chemically contaminated areas and in situations of paternal deprivation and also working out of correction methods of their psychofunctional state.

In the natural experiment three experimental groups of school-children of 12-13 were formed. The first group contained teenagers living in a chemically contaminated area in a complete family. The second group consisted of teenagers from single parent families living in environmentally favourable region. The third group gathered teenagers who were in conditions of combined effect of the chemical trouble and paternal deprivation. Also we formed three correction groups: 1 – psychocorrection (glicorice root extract at a dose of 0,05 mg/kg), 2 – psychocorrection (training of creativity), 3 – a combination of methods of phyto- and psychocorrection. In the control group there were teenagers living in environmentally favourable region and in two-parent families. The state of the central nervous system (CNS) was evaluated by indicators of time of visual-motor reactions (TVMR) by the number of errors on the differentiation, by the level of anxiety (LA) and aggression, by the development of creativity. The adaptive capacities of the body were evaluated by the value of adaptive capacity (AC) and duration of individual minute (IM).

Data analysis showed that the most pronounced negative changes in the functional state of CNS, of the level of anxiety, aggression and of indicators of adaption were exposed in the combined effects of chemical pollution and paternal deprivation. These facts indicate the potentiation of negative influence of chemical factors of environment in a paternal deprivation. It has been found that taking an extract of liquorice and the program of development of creative program of development of creative skills is an effective method of correction, because it leads to a relative normalization of heart rhythm, AC, IM, LA, the level of aggression. The most pronounced increase of these indicators, as well as indicators of creativity such as fluency, flexibility, originality were marked at the combined effects of psycho- and phytocorrection, which leads to the increase of self-estimation, school motivation and social adaptation of teenagers.

This work is supported by grant of RSNF №08-06-18013 e.

ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ АКТИВНОСТЬ, ВОЗМОЖНОСТИ И РОЛЬ ГИСТАМИНЕРГИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ У КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА В ПОСТНАТАЛЬНОМ ПЕРИОДЕ ОНТОГЕНЕЗА

Гудин В.А., Кондаурова Л.Ю.

Федеральное государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Казанская государственная академия ветеринарной медицины им. Н.Э.Баумана», г. Казань, Республика Татарстан, Россия, GudinV@yandex.ru

У крупного рогатого скота в состав общего механизма нервно-гуморальной регуляции функций организма входит самостоятельная нейроэндокринная гистаминергическая система (ГЭС), имеющая определенную архитектуру и архитектонику, обеспечивающая оптимальное для жизнедеятельности содержание гистамина в нервной системе, крови и органах.

В целях изучения закономерностей и специфики постнатального развития ГЭС методами флюорометрии, спектрофотометрии, функциональных нагрузок и корреляционного анализа определяли характер, степень, длительность и взаимосвязь изменений содержания гистамина, 11-ОКС и других физиологических показателей крови крупного рогатого скота в связи с возрастом, при нагрузках адреналином, низкими температурами и стельности нетелей и коров. Опыты провели с соблюдением

основных биоэтических правил. Судя по характеру, степени и длительности возрастных, возникающих при нагрузках адреналином сдвигов содержания гистамина в крови, у телят в фазу молозивного питания, ГЭС функционирует и характеризуется малой степенью зрелости, высокой функциональной активностью и низкими функциональными возможностями. Созревание структур, процессов и звеньев ГЭС у телят осуществляется с ее уже функционирующего ядра, неодинаковыми темпами в постнатальном периоде, завершается к 12-ти месячному возрасту и выражается снижением функциональной активности, повышением функциональных возможностей этой регуляторной системы.

У крупного рогатого скота ход онтогенетического созревания ГЭС согласуется с ходом постнатального созревания структурно-физиологической организации гипоталамо-гипофизарно-адренкортикальной (ГГАКС) и гомеостатических систем, ростом и развитием. Количество сердечных сокращений, дыхательных движений, температура тела, относительный прирост массы, содержание 11-ОКС, лейкоцитов, базофилов, эозинофилов, палочкоядерных нейтрофилов, моноцитов мочевины, глюкозы, кальция, неорганического фосфора, резервная щелочность положительно, содержание лейкоцитов, активность АсАТ, АлАТ отрицательно коррелируют с содержанием гистамина в крови крупного рогатого скота. В условиях длительного действия низких температур у телят, стельности у нетелей и коров содержание 11-ОКС в крови и величины других физиологических констант тесно коррелируют с функциональной активностью ГЭС, отражая участие и взаимодействие ГЭС и ГГАКС в механизмах адаптации и поддержания стельности. Функциональная активность и возможности ГЭС у крупного рогатого скота взаимозависимы с функциональной активностью и возможностями ГГАКС.

FUNCTIONAL ACTIVITY, OPPORTUNITIES AND ROLE HISTAMINERGIC SYSTEM IN CATTLE POSTNATAL ONTOGENESIS

Goodin V.A., Kondaurova L.Y.

Federal state educational institution of higher education "Kazan State Academy of Veterinary
Medicine. Bauman" Kazan, Tatarstan, Russia, GudinV@yandex.ru

For cattle in the overall mechanism of neuro-humoral regulation of body functions is independent neuroendocrine histaminergic system (HPP), which has a specific architecture and the architecture of providing optimal for the life of the content of histamine in the nervous system, blood and organs.

In order to explore patterns and specificity of postnatal development of HPP methods fluorometry, spectrophotometry, functional loads and correlation analysis determined the nature, extent, duration and the relationship between changes in the content of histamine, a 11-ACS, and other physiological parameters of the blood of cattle in relation to age, with loads of adrenaline, low temperatures and pregnancy of heifers and cows. Experiments were conducted in compliance with the basic bioethical rules. Judging by the nature, extent and duration of age, emerging with loads of adrenaline shifts the content of histamine in the blood of calves in phase beesting food, HPP is functioning and is characterized by a low degree of maturity, high functional activity and low functionality. Maturation of the structures, processes and links HPP calves made from its already-functioning core, the uneven pace in the postnatal period, completed by 12 months of age and is expressed in reduced functional activity, improving functional capacity of the regulatory system.

For cattle the course of ontogenetic maturation of HPP is consistent with the course of postnatal maturation of the structural and physiological organization of the hypothalamic-pituitary-adrenocortical (GGAKS) and homeostatic systems, growth and development. Number of heart rate, respiration, body temperature, the relative increase in the mass content of 11-ACS, leukocytes, basophils, eosinophils, band neutrophils, monocytes, urea, glucose, calcium, inorganic phosphorus, reserve alkalinity of positive content of leukocytes, the activity of AST, ALT negative correlated with the content of histamine in the blood of cattle. In the long-term effect of low temperatures in calves, pregnancy in heifers and cows, the content of 11-OCS in blood and other physiological values of the constants are closely correlated with the functional activity of the HPP, reflecting the participation and interaction of HPP and GGAKS in the mechanisms of adaptation and maintenance of pregnancy. Functional activity and the possibility of HPP in cattle are interdependent with functional activity and capacity GGAKS.

РЕАКЦИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ СИСТЕМ У ЛОШАДЕЙ РАЗНОГО ВОЗРАСТА НА АДРЕНАЛИНОВУЮ, СЕРТОНИНОВУЮ И АДРЕНАЛИНОВО-СЕРТОНИНОВУЮ НАГРУЗКИ

Гудин В.А., Папаев Р.М.

ФГОУ ВПО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины им. Н.Э.Баумана», г. Казань,
Республика Татарстан, Россия, gudinV@yandex.ru

У лошадей в состав общего механизма нервно-гуморальной регуляции функций входят самостоятельные нейроэндокринные адренергическая (АЕС) и серотонинергическая (СЕС) регуляторные системы, обеспечивающие оптимальное для жизнедеятельности содержание и соотношение адреналина и серотонина в нервной системе, крови и органах.

В целях изучения закономерностей и особенностей постнатального созревания СЕС, АЕС и принципов их взаимодействия в механизмах развития и деятельности гомеостатических функциональных систем методами флюорометрии, серотониновой, адреналиновой, серотониново-адреналиновой нагрузок и корреляционного анализа определяли характер, степень, длительность и взаимосвязь сдвигов содержания серотонина, адреналина и величин других физиологических показателей у лошадей русской рысистой породы разного возраста. Опыты провели с соблюдением основных биоэтических правил.

Судя по характеру, степени, длительности и корреляции возрастных, возникающих при серотониновой, адреналиновой и серотониново-адреналиновой нагрузках сдвигов содержания серотонина, адреналина и величин других физиологических показателей, у 1,5-а летних жеребят, функциональные возможности СЕС, АЕС и гомеостатических систем низкие, связи СЕС и АЕС несовершенные. Созревание СЕС, АЕС и механизма их взаимосвязи в обеспечении развития и деятельности гомеостатических систем осуществляется у лошадей в постнатальном периоде, завершается к 6-ти летнему возрасту и выражается повышением функциональных возможностей этих систем и механизмов.

У лошадей в условиях целого организма СЕС и АЕС участвуют и тесно взаимодействуют в механизмах обеспечения структурно-физиологического развития и деятельности функциональных систем крови, кровообращения, дыхания, обмена веществ, тепла и адаптации. При этом в физиологических условиях и оптимальных концентрациях и соотношениях серотонина и адреналина в основе взаимодействия СЕС и АЕС проявляется принцип синергизма, а при значительном преобладании действия одной из этих регуляторных систем действие другой подавляется, они становятся антагонистами.

Судя по результатам наших исследований, методы серотониновой, адреналиновой и серотониново-адреналиновой нагрузок позволяют объективно качественно и количественно оценить функциональных возможностей центральных, эфферентных и исполнительных звеньев СЕС и АЕС, функциональных систем крови, кровообращения, дыхания, обмена веществ, тепла, адаптации и организма лошадей в целом в постнатальном периоде онтогенеза.

REACTIONS OF FUNCTIONAL SYSTEMS IN HORSES AT DIFFERENT AGES ON ADRENALIN, SEROTONIN AND ADRENALIN-SEROTONIN LOAD

Goodin, VA, Papaev, RM

FSEI Kazan State Academy of Veterinary Medicine. Bauman,
Kazan, Tatarstan, Russia, gudinV@yandex.ru

Horses in the overall mechanism of neuro-humoral regulation of neuroendocrine functions include self-adrenergic (AEC) and serotonergic (CEC) regulatory system, providing optimal for the life of the content and the ratio of adrenaline and serotonin in the nervous system, blood and organs.

In order to explore patterns and features of the postnatal maturation of EUFOR, the AEC and the principles of their interaction in the mechanisms of development and activities of homeostatic functional systems using fluorometry, serotonin, adrenaline, serotonin, adrenal stress and correlation analysis determined the nature, extent, duration, and relationship changes of serotonin, adrenaline and the values of other physiological parameters in horses Russian trotters of different ages. Experiments were conducted in compliance with the basic bioethical rules.

Judging by the nature, extent, duration, and the correlation of age, resulting in serotonin, adrenaline and serotonin, adrenaline load changes of serotonin, adrenaline, and the values of other physiological parameters, the 1,5-year old colts and, functionality CEC, AEC and homeostatic systems, low, Communications of EUFOR and AES imperfect. Maturation of the ECJ, AEC and the mechanism of their relationship in ensuring the development and operation of homeostatic systems is carried out in horses in the postnatal period ending at 6 years of age and is expressed in increased functionality of these systems and mechanisms.

Horses in the whole body of EUFOR, the AEC also participate closely in the mechanisms for structural and physiological development and operation of functional systems of blood circulation, respiration, metabolism, and heat adaptation. Moreover, in physiological conditions and the optimal concentrations and ratios of serotonin and epinephrine on the interaction of EUFOR, the AEC shows the principle of synergy, but with a substantial predominance of one of these regulatory systems, then the other is suppressed, they become antagonists.

Judging by the results of our research, methods serotonin, adrenaline and serotonin-adrenal stress can objectively qualitatively and quantitatively assess the functional capacity of central, efferent and executive levels of EUFOR, AES, functional systems, blood circulation, respiration, metabolism, heat adaptation, and the body of horses as a whole in the postnatal period of ontogenesis.

КОЛИЧЕСТВЕННАЯ ОЦЕНКА ВНУТРИЧЕРЕПНОЙ ГИПЕРТЕНЗИИ ПО ЭНЦЕФАЛОГРАФИЧЕСКИМ ПАТТЕРНАМ

Гусева Н.Л.¹, Святогор И.А.²

¹ НИИ Экспериментальной медицины СЗО РАМН, Санкт-Петербург, Россия, guseva_nad@mail.ru

² Институт физиологии им. И.П.Павлова РАН, Санкт-Петербург, Россия, svyatogor372@yandex.ru

Черепно-мозговая травма, в том числе родовая, нейроинфекции, опухоли головного мозга, нарушения мозгового кровообращения часто являются основными причинами возникновения внутричерепной гипертензии (ВЧГ). Как известно, синдром ВЧГ обусловлен избыточным накоплением спинномозговой жидкости (ликвора) в желудочках мозга и под его оболочками, что связано с нарушением его всасывания в венозную сеть или затруднением венозного оттока. Таким образом, нарушение гемодинамики головного мозга является одним из основных факторов возникновения ВЧГ.

В последние годы для выявления ВЧГ применяют МРТ и КТ-исследования, которые являются высокоинформативными, но весьма дорогостоящими, поэтому обычно к ним прибегают в тех случаях, когда уже имеются выраженные клинические проявления в состоянии больного. В то же время, как показали наши исследования, абсолютно безвредный, неинвазивный метод оценки функционального состояния головного мозга по электроэнцефалограмме (ЭЭГ) с применением компьютерного энцефалографа позволяет косвенно выявлять нарушение гемодинамики на ранних стадиях заболевания, что дает возможность невропатологу своевременно применить адекватное лечение.

ЭЭГ обследование прошли 214 человек, из них 194 человека с жалобами на головную боль, головокружение и обморочные состояния и 20 здоровых. Наличие косвенных признаков нарушения гемодинамики оценивалось по появлению в ЭЭГ всплеск групповых и регулярных тета-волн частотой 4-6 Гц в лобных отведениях. Причем, чем больше спектр мощности этих волн относительно его значений в теменных отведениях, тем выше степень нарушения гемодинамики. В группе здоровых лиц это отношение, названное нами коэффициентом гемодинамики (Кг), не превышало 1,2 и было признано нами пороговым для «нормы». В группе «больных» у 70 пациентов была выявлена первая степень (I) нарушения гемодинамики со средним Кг $1,5 \pm 0,34$ ($p < 0,05$), у 102 пациентов была выявлена вторая степень (II) со средним Кг $2,42 \pm 0,3$ ($p < 0,05$). Третья степень (III) была определена у 22 пациентов со средним Кг $4,53 \pm 1,45$ ($p < 0,05$). 124 пациентам, имеющим II и III степень нарушения гемодинамики, было рекомендовано пройти МРТ или КТ исследование. Данной рекомендации

последовал 51 пациент, из которых у 49 (96%) были обнаружены признаки внутричерепной гипертензии разной степени выраженности, имеющие различные проявления: в виде опухоли головного мозга, субдуральной гематомы, желудочковой гидроцефалии, расширения субарахноидальных пространств, изменений ликворокистозного характера и др.

Таким образом, можно считать, что ЭЭГ-паттерны в виде групповых и регулярных тета-волн в лобных отведениях являются косвенными признаками нарушения гемоликвородинамики, что в 96% случаев было подтверждено МРТ и КТ исследованиями.

Заявка на патент РФ на изобретение № 2010120815, дата приоритета 24.05.2010

QUANTITATIVE ESTIMATION OF AN INTRACRANIAL HYPERTENSIA ON EEG PATTERNS

Guseva N.L.¹, Svaytogor I.A.²

¹ –Institute of Experimental Medicine of the Russian Academy of Medical Sciences, St-Peterburg, Russia

² –Institute of the Physiology nam. I.P.Pavlov of the Russian Academy of Sciences, St-Peterburg, Russia

Traumatic brain injury, birth trauma, neuroinfections, tumours of a brain, cerebral circulation disturbance often are principal causes of occurrence of an intracranial hypertension (IH). Syndrome IH is caused by abundant accumulation of a neurolymph (liquor) in cerebral cavities and under its covers that is a consequence of disturbance of its adsorption in a veniplex or difficulties of venous outflow. Thus, the disturbance of intracranial hemo-liquor dynamic is one of major factors of occurrence IH. Last years to revealing IH apply MRT and KT-researches. They are highly informative, but rather expensive, therefore them use when already there are expressed clinical implications in a state of the patient. As have shown our researches, absolutely innocuous, non-invasive method of an assessment of a brain state on an electroencephalogram (EEG) with computer encephalograph allows to tap indirectly disturbance hemo-liquor dynamic at early stages of disease.

214 persons have passed EEG examination, from them 194 persons with headache, giddiness and syncopal states, and 20 healthy. Presence of indirect signs of disturbance hemo-liquor dynamic estimated on appearance in EEG flashes of group and regular teta-waves (4-6 Hz) in frontal abductions. And, the more a spectrum power of these waves concerning its value in sincipital contact points, the above the degree disturbance of hemo-liquor dynamic. In group of healthy faces this ration named quotient hemo-liquor dynamic (Kg), did not exceed 1,2 and has been recognised by threshold for "norm". In group of "patients" at 70 patients the first degree (I) with average Kg $1,5 \pm 0,34$ ($p < 0,05$) has been taped, at 102 patients the second degree (II) with average Kg $= 2,42 \pm 0,3$ ($p < 0,05$) has been taped. The third degree (III) has been defined at 22 patients with average Kg $= 4,53 \pm 1,45$ ($p < 0,05$). To 124 patients having II and III degrees was recommended MRT or KT research. 51 patient has followed to this references, from which at 49 (96 %) have been found signs of an intracranial hypertension with manifestation of a different degree.

Thus, it is possible to consider, that EEG-patterns in the form of group and regular teta-waves in frontal abductions are indirect signs of disturbance hemo-liquor dynamic, and that has been confirmed by MRT and KT researches in 96 % of events.

ИЗМЕНЕНИЕ ТОНУСА СИММЕТРИЧНЫХ МЫШЦ БЕДРА И ГОЛЕНИ ВО ВЗАИМОСВЯЗИ С ПРЫЖКОВОЙ РАБОТОСПОСОБНОСТЬЮ У ВЫСОКОКВАЛИФИЦИРОВАННЫХ БАСКЕТБОЛИСТОВ

Гусейнов Ф.Д.

АГАФКиС кафедра « Баскетбол, гандбола и ее методики» Баку, Азербайджан, farhadland@yahoo.fr

Целью настоящей работы явилось исследование функционального состояния нервно – мышечного аппарата по изменению тонуса симметричных мышц бедра и голени, а также силы мышц подошвенных сгибателей стопы во взаимосвязи с прыжковой работоспособностью у высококвалифицированных баскетболистов в шестимесячном макроцикле.

Выявлена положительная слабая корреляционная связь ($r=0,70$), как у четырёхглавой мышцы бедра (особенно), так и у трёхглавой мышцы голени. Так, у защитника тонус четырёхглавой мышцы правого и левого бедра в состоянии напряжения (90 мт и 100 мт), амплитуда тонуса (36 мт и 42 мт) имели самые низкие значения, у него и прыжковые характеристики (46,0 см и 276 см), и сила мышц подошвенной сгибателей правой и левой стопы (135 кг и 125 кг) и обеих стоп (175 кг), так же существенно отставали. Аналогичная картина наблюдалась у центрального – тонус напряжения у обеих мышц равнялся 90 мт и 94 мт, амплитуда тонуса 38 мт и 40 мт, высота прыжка 50,0 см, сумма – 396 см, сила мышц подошвенных сгибателей правой и левой стопы 140 кг и 145 кг, обеих стоп – 190 кг. У форварда показатели тонуса трёхглавой мышцы правой и левой голени 40 мт и 42 мт, почти совпадали с величинами четырёхглавой бедра, при этом прыжок равнялся 53,0 см, а сумма прыжков 312 см, сила мышц 130 кг и 130 кг, обеих стоп – 180 кг. Проведённый шестимесячный эксперимент позволил добиться у этих спортсменов существенного улучшения функционального состояния нервно – мышечного аппарата и двигательных качеств, которые обеспечили повышение «взрывной силы» и прыжковой работоспособности. У каждого из игроков удалось увеличить тонус в напряженном состоянии: у четырёхглавой мышцы правого бедра на 7,4 -15,5%, левого – 7,3 – 17,0%; трёхглавой мышцы голени сравнительно меньше – на 7,4 – 10,0% и 5,3 – 10,0% соответственно. Амплитуда тонуса у этих мышц увеличилась соответственно на 16,0 -38,9% и 19,2 – 35,0%; 19,2 – 32,0% и 18,5 – 35,0% , т.е практически одинаково. Отсюда и одинаковый прирост силы мышц подошвенных сгибателей стопы, который составил у мышц правой голени 3,4 – 12,0%, левой 3,4 – 12,0%, при одновременном сгибании обеих стоп – 5,1 – 17,0%. В соответствии с этими изменениями наблюдался и

прирост высоты максимального прыжка на величину от 4 до 5 см, или на 7,5 – 13,3% и суммарного шестикратного прыжка на 18 – 27см, или 6,3 – 11,5%.

Можно предположить, что, примерно, одинаковый прирост показателей тонуса исследуемых мышц связан с равномерным и акцентированным распределением нагрузки на обе конечности.

CHANGES IN TONE OF SYMMETRIC MUSCLES THIGH SHIN INTERCONNECTION OF JUMPING SERVICE ABILITY HIGH QUALIFIED BASKETBALL PLAYERS

Huseynov F.D.

Azerb.SAPCS the chair of "Basketball, handball and its methodology", Baku, Azerbaijan, farhadland@yahoo.fr

The aim of this work was to investigate the functional conditions of nervous - muscular system changes the tone of symmetrical thigh and shin, as well as muscle strength of plantar flexors of the foot in relation to the serviceability of jumping from high qualified players in the six-months macrocycle

A positive weak correlation found out ($r = 0,70$), as in the quadriceps thigh muscle (especially) and in triceps of shin. So, the defender of the tone of the quadriceps muscle of the right and left hip in a state of tension (90 mt and 100 mt), the amplitude of the tone (36 mt and 42 mt) had the lowest value in it and jumping (46.0 cm and 276 cm) and muscle strength of plantar flexors, right and left feet (135 kg and 125 kg) and both feet (175 kg), also significantly lagged behind. A similar pattern was observed in centering - the tone of tension in both muscles is 90 mt and 94 mt, the amplitude of the tone of the 38 mt and 40 mt, the height of the jump 50.0 cm, total - 396 cm, the muscle strength of plantar flexors of the left and right foot 140 kg and 145 kg, both feet - 190 kg. In the forward indicators of tone triceps, right and left legs 40 mt and 42 mt, almost coincides with the femoral quadriceps, and the jump was equal to 53.0 cm and 312 cm total hops, muscle strength of 130 kg i130 kg, both feet - 180 kg. A six-month experiment made it possible for these athletes a significant improvement in the functional state of nervous - muscular and motor qualities that enhanced the "explosive power" and jumping performance. Each of the players were able to increase tone in the stress state: the quadriceps muscle of the right hip at 7.4 -15.5%, left - 7,3 - 17,0%; triceps legs comparatively less - 7,4 - 10 0% and 5,3 - 10,0%, respectively. The amplitude of tone in these muscles increased respectively by 16.0 -38.9% and 19,2 - 35,0%, 19.2 - 32,0% and 18,5 - 35,0%, ie almost identical. Hence the same increase in muscle strength of plantar flexors of the foot, which amounted to a right leg muscle 3,4 - 12,0%, left 3,4 - 12,0%, while flexion of both feet - 5,1 - 17,0%. In line with these changes was observed and the increase of height of maximum jump in size from 4 to 5 cm, or 7,5 - 13,3% and the overall six-fold jump in 18 - 27cm, or 6,3 - 11,5%.

We can suppose that, approximately, the same growth of parameters investigated muscles tone associated with a uniform load distribution and accented on both limbs.

ЗДОРОВЫЙ ОБРАЗ ЖИЗНИ ПОДРАСТАЮЩЕГО ПОКОЛЕНИЯ – ОСНОВНАЯ ПОТРЕБНОСТЬ СОВРЕМЕННОСТИ

Гусейнова Г.Г.

АзГФКиС. Кафедра «Общей и спортивной физиологии». Баку, Азербайджан.

Проблемы формирования и реализации здорового образа жизни подрастающего поколения для каждого общества являются на сегодня и в будущем, пожалуй, одними из первостепенных, существенно влияющих на культурное, духовно-нравственное, социально-экономическое и экологическое развитие в данном обществе.

Поскольку каждая личность, будь она юная или взрослая, представляет собой, по мнению учёных-специалистов целостность, содержащая в себе её родовую сущность, родственные генетико-биологические, психологические и социальные континуумы, то жизненный стиль или здоровый образ жизни этой личности, пути его формирования, результатов его действенности, не могут остаться лишь в рамках этой личности, они приобретут обязательно широкий общественный смысл и звучания. Здоровый образ жизни, это не столько физически и психически личностная, индивидуально-замкнутая, а сколько общественно потребная, детерминированная и желанная, медико-биологически и социально более значимая для человека устойчивая естественная форма существования и сосуществования.

Очень важную роль в формировании у подростков и юношей основных элементов и норм здорового образа жизни, по нашему убеждению, играет то, как сами они понимают или представляют его сути и пути его достижения. Для того, чтобы познать и убедиться как тот или другой индивид относиться к собственным самооценкам реалий жизни. Мы провели среди 15-17-летних старшеклассников г.Баку опрос по теме здорового образа жизни. Им были в письменной форме представлены опросники в двух вариантах и предложены выразить своих отношений к каждому вопросу ответом «да» или «нет». Ниже мы даём несколько примеров формировок этих вопросов.

Оказалось, что большинство (около 60 процентов) учеников имеет слабое или весьма расплывчатое понятие о здоровом образе жизни. Они считают полезным и необходимым расширениe знаний об этом среди школьников. Около 38% опрошенных высказали своё личное отрицательное отношение к таким постепенно распространяющимся сейчас среди подростков и юношей явлениям как курение, тяга к

спиртным напиткам, уклонение от школы, уличное время проведения и т.д. Любопытно, что 50% старшеклассников относятся похвально к собственной личности, довольны своим поведением и отношением к родителям и окружающим. Часть опрошенных (42%) имеет положительное мнение о происходящихся в своей стране широких перемен социального и культурного характера, 36% из них за хорошее физическое воспитание детей, а 53% одобряет успех нашего государства в развитии физической культуры и спорта. Таким образом, из ответов школьников можно заключить, что сегодняшний подросток, это достаточно свободномыслящий индивид с широким диапазоном мнений о себе и об окружающих его социальных явлениях, желающий быть самим собой в хорошем понимании, искренне стать на путь здорового образа жизни в нашем обществе.

HEALTHY MODE OF LIFE OF THE RISING GENERATION – THE MAIN REQUIREMENTS OF MODERNITY (COMTEMPARANLITY)

Huseynova G.H.

Azerbaijan State Academy of Physical Training Department of General and Sport Physiology

The problems of the formation and realization of Healthy mode of life of the rising generation for each society are one of the paramount factor which affects essentially the cultural, spiritual, moral, socio economic and ecological development in present society for today and in the future.

Since every personality, a young or an adult one as scientists –see it, is integrity which contains, genetic nature, family genetics –biological, psychological and social continuums then vital style, or healthy mode of life of this person, ways of formation, results of its efficacy can not be stay only within the framework of this person they without fail will acquire a wide social meanings. Healthy mode of life – is not so physically and psychologically personal as socially required determined and welcomed, medico-biological and socially more important, for a man steady natural form of existence and coexistence.

In our opinion the main role in the formation of main elements and norms to healthy mode of life in teenagers and the youth plays, that how they themselves understand or imagine its essences and ways of their achievement.

To get to know and to be sure the way either individual has to do with – his own self – appraise of realities of life we carried out questioning on the subject of healthy mode of life among 15-17 years old teen-agers in Baku. They were presented a questionnaire in written form in 2 variants and offered to express their attitudes to the each question by answering «yes» or «no»/ We give below some examples of these questions.

The majority (about 60%) of pupils turned out to have weak or highly blurred idea of the healthy mode of life. They considered broadening outlook on this matter among schoolchildren useful and necessary. About 38% of questioned schoolchildren expressed their own opinions to such phenomena as smoking, thirst for alcoholic drinks, wandering away from school, street pasttime and so on are which gradually being spreading among teenagers and young people

ИНДЕКС ДОЛГОЖИТЕЛЬСТВА КАК ПОКАЗАТЕЛЬ УСЛОВИЙ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Гусейнова С.И., Касумов Ч.Ю.

Институт Физиологии им.А.И.Караева АН Азербайджана, Баку, sevinjhuseynova@yahoo.com

Экологические условия несомненно влияют на долголетие, но насколько значимо это влияние и каково их роль в ряду других факторов, остается не вполне ясным. Эти вопросы становятся наиболее актуальными если феномен долголетия рассматривается как явление свойственное большой массе людей проживающих на обширной территории.

При воздействии различных факторов окружающей среды и образа жизни в организме преждевременно развиваются патологические сдвиги в основных системах (нервной, эндокринной, иммунной и системе энергетического гомеостаза), что существенно влияет на индекс долгожительство.

При сравнительных исследований на примере отдельных селений имеющих одинаковые природные, но разные экологические условия выявлено корреляция между индексом долголетия и уровнем заболеваний наиболее распространенных среди жителей. Так в селении где имеются нефтяные буровые скважины регистрируется высокий уровень как раковых, так и сердечно-сосудистых заболеваний, в возрастной группе 50-64. Индекс долголетия в данной селении отмечается $K=2$. А в селении где у жителей преобладает уровень болезней нервной системы, причем в возрастной группе 15-49 также регистрируется низкий уровень индекса долголетия $K=1,9$. При этом наблюдается высокий уровень сердечно-сосудистых заболеваний в возрастной группе 65 и выше.

Таким образом, анализ полученных данных показали, что экологические факторы создают условия для формирования ассоциирующихся с возрастом заболеваний, таких как сердечно-сосудистые, злокачественные новообразования, сахарный диабет, что в конечном счете приводит к укорачиванию продолжительности жизни и преждевременной смерти.

INDEX LONGEVITY AS AN INDICATOR OF CONDITIONS OF ENVIRONMENT

Gusejnova S.I., Kasumov C.J.

Institute of Physiology of A.I.Karaeva AS Azerbaijan, Baku, sevinjhuseynova@yahoo.com

Ecological conditions undoubtedly influence longevity, but this influence and what their role among other factors, remains not quite clear is how much significant. These questions become the most actual if the longevity phenomenon is considered as the phenomenon peculiar to the big weight of people living on extensive territory.

At influence of various factors of environment and a way of life in an organism prematurely develop патологические shifts in the basic systems (nervous, endocrinology, immune and system of a power homeostasis) that essentially influences an index longevity

At comparative researches on an example of separate settlements having identical natural, but different ecological conditions it is revealed correlation between an index of longevity and level of diseases of the most widespread among inhabitants. So in settlement where there are oil boreholes high level both cancer, and cardiovascular illness, in age group 50-64 is registered. The longevity index in given settlement is marked $T_0 = 2$. And in settlement where at inhabitants level of illnesses of nervous system prevails, and in age group 15-49 low level of an index of longevity $K=1,9$ also is registered. High level of cardiovascular diseases in age group 65 and above is thus observed.

Thus, the analysis of the received data have shown that ecological factors create conditions for formation of diseases associating with the years, such as cardiovascular, malignant new growths, a diabetes that finally leads to truncation of life expectancy and premature death.

НАРУШЕНИЕ ФИКСАЦИИ ВЗОРА ПОСЛЕ ОКОНЧАНИЯ САККАД У ДЕТЕЙ С СИНДРОМОМ ДЕФИЦИТА ВНИМАНИЯ И ГИПЕРАКТИВНОСТИ.

Дамьянович Е. В., Базиян Б. Х., Тесленко Е. Л., Сагалов М. В., Кумскова Г. А.

Научный центр неврологии Российской Академии Медицинских Наук, Государственное образовательное учреждение Центр психолого-педагогической реабилитации и коррекции «Крестьянская застава», Москва, Россия, E-mail: damjanov@iitp.ru.

Надежная фиксация взора является обязательным условием получения четкого зрительного образа, и, следовательно, адекватного зрительного восприятия, что необходимо, в частности, при чтении. Поэтому для успешного овладения школьными навыками огромное значение имеет состояние глазодвигательной системы, являющейся наиболее чувствительной к изменениям, происходящим в головном мозге, и страдающей на самых ранних стадиях различных заболеваний. В литературе имеются указания на связь различных нарушений движений глаз с незрелостью механизмов контроля и низким уровнем внимания, что особенно актуально для детей с синдромом дефицита внимания и гиперактивности (СДВГ).

Анализ электроокулограмм, зарегистрированных в простых и координированных тестах по стандартной методике с использованием аппаратно-программного комплекса, разработанного в нашей лаборатории (Базиян Б.Х., 2000), у учеников начальной школы в возрасте 7-9 лет (41 человек), страдающих СДВГ, с трудностями в обучении, показал плохое удержание взора на периферической мишени у части детей даже при регистрации саккад без участия движений головы и руки. В координированном тесте отмечено дальнейшее ухудшение удержания взора на периферической мишени. Причем эти изменения появлялись практически у всех детей, даже у тех, которые в тесте «только саккады» демонстрировали хорошее удержание или легкое отклонение глаз от периферической мишени. Более того, достаточно было присоединения даже одного дополнительного действия: либо движения головы, либо руки для ухудшения выполнения теста. Эти изменения носили стойкий повторяющийся характер, однако, в ряде отдельных записей у тех же пациентов отмечено довольно хорошее удержание взора на периферической мишени, что позволяет считать эти нарушения функциональными.

У детей с СДВГ присоединение даже одного дополнительного простого двигательного акта (движение руки или головы), не говоря о необходимости программирования еще двух дополнительных двигательных актов (движение головы и руки) на фоне известной неспособности удерживать внимание приводит к заметному усложнению задачи для незрелых (в большей степени, чем у здоровых детей аналогичного возраста) структур, управляющих движениями глаз, и, вследствие этого, к ухудшению фиксации взора на периферической мишени.

VIOLATION OF SACCADIC FIXATION GAZE IN CHILDREN WITH ATTENTION DEFICIT DISORDER AND HYPERACTIVITY.

Damyanovich E. V., Baziyan B. Kh., E. L. Teslenko, Sagalov M. V., Kumskova G. A.

Research Centre of Neurology, Russian Academy of Medical Sciences, State Educational Institution Centre for Psychological and Educational Rehabilitation and Correction of "Peasant Zastava", Moscow, Russia. E-mail: damjanov@iitp.ru.

Reliable fixing eye is essential to obtain a clear visualization, and therefore adequate visual perception that it is necessary, in particular, when reading. Therefore, to successfully master the school skills essential condition oculomotor system, which is most sensitive to changes in the brain, and suffering at a very early stage of disease. The literature indicates how these various violations of eye-movements with an immature controls and low level of attention, especially for children with attention deficit disorder and attention deficit hyperactivity disorder (ADHD).

Analysis of electrooculograms, registered in a simple and coordinated tests by standard method using hardware-software complex, developed in our lab (Baziyan, 2000), in primary school pupils aged 7-9 years (41 persons) suffering from ADHD, learning difficulties, showed poor retention of gaze on peripheral target in the

children even when registering saccades without the participation of the head and hand movements. Coordinated test showed further deterioration of gaze retention on peripheral target. These changes appear almost in all children, even in those that are in "only saccades" tests showed good retention or a slight deviation of the eyes from peripheral targets. Moreover, it was enough to even one additional accession: either head or hand movement to deterioration test run. These changes were persistent, however, some records from the same patients noted a pretty good gaze retention on peripheral target, and therefore should be considered as the functional.

In children with ADHD accession even one additional simple motor Act (movement of hand or head), not to mention the need for programming two additional motor acts (movement of the head and hand) against the backdrop of the famous inability to retain attention leads to significant complexity tasks for immature (more than in healthy children of similar age) structures that control eye movements, and consequently aggravated the gaze retention on peripheral target.

НЕКОТОРЫЕ НЕЙРОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ МАРКЕРЫ КОГНИТИВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЧЕЛОВЕКА **Дамьянович Е. В.¹, Рябчикова Н. А.², Москаленко Ю. Е.³, Сычев С. М.⁴, Хальворсон П.⁵, Базиян Б. Х.¹.**

1. Научный Центр Неврологии Российской Академии Медицинских Наук, 2. Московский Государственный Университет им. М. В. Ломоносова, 4. Государственное Образовательное Учреждение Высшего Профессионального Образования Московский Государственный Университет Природообустройства, Москва, Россия, 3. Институт эволюционной физиологии и биохимии им. И.М. Сеченова, Санкт-Петербург, Россия, 5. ITAG, USA. E-mail: damjanov@iitp.ru.

Целью настоящего исследования было выявление нейрофизиологических маркеров когнитивной деятельности человека.

Обследовали 48 здоровых добровольцев молодого возраста (20-26 лет) обоего пола (14 юношей и 34 девушки). В качестве нейрофизиологических маркеров использовали регистрацию ЭЭГ, которую производили в различных состояниях от спокойного бодрствования с закрытыми и открытыми глазами до выполнения когнитивных заданий нарастающей сложности. В качестве интеллектуального задания использовали компьютерный вариант психологической методики «Прогнозис-2» (Рябчикова с соавт., Бюл. эксп. биол. мед. № 1, 2009). Для каждого состояния проводили компьютерную обработку ЭЭГ с построением спектров мощностей ритмов и карт распределения ритмов по поверхности головы. Несмотря на определенную зависимость изменений исходной ЭЭГ от когнитивной нагрузки, были выделены общие тенденции. Среди общих изменений по данным спектрального анализа отмечали подавление или уменьшение активности в α -диапазоне и нарастание активности в β -диапазоне. По данным картирования наблюдали сужение зоны регистрации α -активности и расширение зоны регистрации быстрой активности. Обычно эти изменения сочетались с успешным выполнением тестов. Данные изменения наблюдали изолированно и в комплексе, и в целом, по мере усложнения задачи имели тенденцию к нарастанию. Наиболее выраженные изменения демонстрировали испытуемые с лучшими показателями. Однако у ряда испытуемых наибольшие изменения были выявлены при выполнении более легких, но идущих первыми тестов, что связывается с их новизной. На их выполнение было затрачено больше времени, чем на последующие более сложные задания. Последующее выполнение более сложных задач вызвало у испытуемых меньшие затруднения, так как специфика задания им была уже известна. В ряде случаев отмечено нарастание активности в θ -диапазоне (по данным спектрального анализа) и/или расширение зоны ее регистрации (по данным картирования), что обычно сочеталось с менее успешными или неуспешными результатами при выполнении тестов даже в тех случаях, когда изменения α -активности и быстрой активности соответствовали таковым, наблюдавшимся у успешно справлявшихся с заданием испытуемых.

Полученные данные можно использовать как возможные нейрофизиологические маркеры для оценки расстройств когнитивных функций при патологии.

SOME NEUROPHYSIOLOGICAL MARKERS OF HUMAN COGNITIVE ACTIVITIES

Damyanovich E. V.¹, Ryabchikova N. A.², Moskalenko J. E.³, Sychev S. M.⁴, Holvorson P.⁵, Baziyan B. Kh.¹.

1. Research Center of Neurology, Russian Academy of Medical sciences, 2. Lomonosov's Moscow State University, 4. State Educational Institution of Higher Professional Education Moscow State University of Natureconstruction, Moscow, Russia, 3. Institute of Evolutionary Physiology and Biochemistry of I.M. Sechenov, St. Petersburg, Russia, 5. ITAG, USA. E-mail: damjanov@iitp.ru .

The purpose of this study was to identify cognitive neurophysiology markers.

We investigated 48 young healthy volunteers (20-26 years, 14 boys and 34 girls).

EEG recordings in various states from quiet wakefulness with closed and opened eyes to cognitive tasks of increasing complexity fulfillment were used as neurophysiology marker. Computer-based psychological techniques "Prognosis-2" (Ryabchikova et al., Bulletin of Experimental Biology and Medicine, No. 1, 2009) were used for the intellectual task. We performed computer processing of EEG rhythms power spectra in plotting and mapping for the each state. Common trends were identified despite some dependency of the changes observed in cognitive load from the source EEG. Among the common changes suppression or reduction of α -activity and increased β -activity were observed according to the spectral analysis data. According to the mapping contraction of α -activity registration zone and expansion of quick activity registration zone were observed. Usually these changes were combined with the tests successful completion. The changes were observed in isolation and in complex and, in general, tended to increase with the complexity of the tasks. Subjects with the best rates demonstrated the most expressed changes. However, a number of subjects demonstrated the most changes in more light, but the first test that was associated with their newness. For the implementation to subsequent, more complex tasks, more time was spent. More complex follow up tasks caused examinees into smaller problems because their specifics were already known. In some cases increased activity in the Theta range was observed (according to spectral analysis) and/or the expansion of its registration (by mapping), what was usually combined with less successful or unsuccessful results running tests. These changes were detected even when changes in α -activity and quick

activities were the same as those observed at persons, who fulfilled the test successfully. The data can be used as a neurophysiologic markers to assess disorders of cognitive functions in pathology.

СРАВНИТЕЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ НА ДИНАМИКУ ЭЭГ ВИЗУАЛЬНОГО И СЛУХОВОГО ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ВЕРБАЛЬНОГО МАТЕРИАЛА.

Данько С.Г.¹, Бойцова Ю.А.¹, Качалова Л.М.²

¹ Учреждение Российской академии наук Институт мозга человека им. Н.П. Бехтерева РАН, Санкт-Петербург, ² Институт когнитивной нейробиологии НАЧОУ СГА, Москва, Россия. dnk@ihb.spb.ru

В плане развития представлений о существовании различных мозговых механизмов внимания готовности, специфических для состояний различных видов деятельности (Веккер 2000; Безденежных 2003; Мачинская 2003; Raz , Buhle 2006; Данько 2006 и др.) представляет интерес сравнение динамики осцилляторной ЭЭГ в состояниях покоя и в состояниях выполнения заданий различного характера. Ранее нами были представлены результаты сравнения мощности и когерентности ЭЭГ между состояниями покоя с закрытыми и открытыми глазами (Данько 2006; Бойцова, Данько 2010), при воздействии видео- и аудиозумов (Бойцова, Данько 2008; Данько, Бойцова, Качалова 2011), в покое и при запоминании текстов, предъявляемых по слуховому или зрительному каналу (Данько, Бойцова 2009; Danko , Boytsova 2009, 2010). Целью данного этапа работы было сравнение параметров ЭЭГ в состояниях покоя и запоминания семантически не значимых слов, предъявляемых по зрительному или слуховому каналу.

В исследовании приняли участие 25 здоровых испытуемых-волонтеров обоего пола. Регистрация спонтанной ЭЭГ осуществлялась в следующих состояниях: 1) спокойного бодрствования с открытыми глазами (СПГО) в условиях неяркого обычного освещения; 2) СПГО в полной темноте; 3) спокойного бодрствования с закрытыми глазами (СПГЗ) в полной темноте; 4) форсированного внимания с открытыми глазами (ФВГО) в условиях обычного освещения при просмотре с целью запоминания последовательно возникающих на экране компьютера слов (профессиональных терминов из не знакомой испытуемым области); 5) ФВГО, в полной темноте, при прослушивании и запоминании аудио записей аналогичных слов. Рассчитывались средние для каждого испытуемого оценки абсолютной мощности в каждом из отведений и оценки когерентности в каждой из пар отведений в конкретном состоянии. Оценки производились в частотных диапазонах: δ , θ , α_1 , α_2 , β_1 , β_2 , для статистического анализа использовался дисперсионный анализ ANOVA с применением планов факторного сравнения.

Полученные результаты показывают, что переходы из состояний покоя в состояния запоминания семантически не значимых слов сопровождаются топически множественными статистически-достоверными изменениями средних по времени значений мощности и когерентности ЭЭГ в совокупности частотных диапазонов. Однако выраженность этих изменений существенно слабее, чем при сравнении состояния покоя с открытыми и закрытыми глазами, с одной стороны, или при сравнении состояния запоминания текстов с состояниями покоя (Данько, Бойцова 2009, 2010), с другой. Это, по-видимому, означает что мозговое обеспечение состояния запоминания семантически не значимых слов, по крайней мере в отсутствие мотивационного стресса, не требует принципиального изменения характера внимания в отличие от состояния сложной когнитивной деятельности.

Результаты также показывают, что различия параметров ЭЭГ при различной модальности предъявления для запоминания семантически не значимых слов выражены слабо по сравнению с ситуацией влияния модальности предъявления при запоминании связных текстов. Это показывает, что модальность предъявления может принципиальным образом влиять на системные механизмы внимания только при осуществлении достаточно сложной когнитивной деятельности.

COMPARATIVE STUDY OF INFLUENCE OF VISUAL AND ACOUSTICAL VERBAL REPRESENTATIONS ON EEG DYNAMICS.

Danko S. G.¹, Boytsova J. A.¹, Kachalova L. M.²

¹N.P. Bechtereva Institute of the Human Brain RAS, Saint-Petersburg, ²Institute of Cognitive Neurology CAH, Russia, dnk@ihb.spb.ru

In pursuits of brain basis for different kinds of sustained attention to specific activities we presented earlier results of EEG power and coherence comparisons between states of rest with eyes opened and closed (Danko 2006; Danko, Boytsova 2010), while influenced by video-noise or audio-noise (Boytsova, Danko 2008; Danko, Boytsova, Kachalova 2011), between states of memorizing coherent texts presented either visually or auditory (Danko , Boytsova 2009a,b, 2010). The goal of the present study was to compare EEG parameters between states of rest and between states of memorizing meaningless words presented either visually or auditory.

25 healthy examinees had undergone EEG registration in states: rest with eyes opened (REO) in normal deem light; REO in darkness; rest with eyes closed (REC) in darkness; memorizing visually presented terms from a field alien to the examinees – visual forced attention (VFA); memorizing similar terms auditory presented (AFA). Subject-averaged EEG power and coherence estimations were calculated in each of 19 derivations and in each of 171 pairs of derivations for every of the states. The estimations were made in frequency ranges: δ , θ , α_1 , α_2 , β_1 , β_2 , γ . Dispersion analysis ANOVA with within-subjects design was applied for the statistical analysis.

A number of significant differences in comparisons of EEG mean power and coherence between the states were revealed in the frequency ranges, but their intensity in comparisons VFA-REO and AFA-REO was far less than in the comparison REO-REC. It was much less intensive also if compare VFA-REO and AFA-REO effects with effects of comparison between states of rest and text memorizing (Danko , Boytsova 2009a,b, 2010). The influence of presentation modality was also much less too for the word memorizing than for text memorizing (Danko , Boytsova 2009a,b, 2010). Presumably it can be concluded that only high-degree cognitive activity demands systemic reorganizations in brain mechanisms of sustained attention, to great extent influenced by modality of information presentation.

ОСОБЕННОСТИ ТЕМПЕРАМЕНТАЛЬНЫХ ЧЕРТ У МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ С ЗАДЕРЖКОЙ ПСИХИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ

Даргель И.В.

КГПУ им.В.П.Астафьева, г.Красноярск, аспирант кафедры специальной психологии.

В статье представлено исследование особенностей темпераментальных характеристик младших школьников с задержкой психического развития. Исследование подтверждает, что основные черты темперамента у детей с ЗПР имеют определенные отличия от темпераментальных характеристик детей с нормой развития.

Особенности темпераментальных черт младших школьников

Темперамент - это интегральная характеристика психодинамических качеств личности, поэтому он имеет достаточно сложную структуру, в которую включаются разнообразие свойства. Они описываются определенными чертами поведения, наполняющими свойства темперамента специфическим содержанием.[4]

Темперамент проявляется, прежде всего, в динамике и способах действий. Анализируя выраженность поведенческих проявлений, можно сделать вывод о различиях основных черт темперамента детей здоровых и детей с задержкой развития.

Разделение детей на группы по индексам выраженности поведенческих проявлений проводилось с помощью опросника для родителей.[4]. Нами рассматривался индекс выраженности поведенческих проявлений (ИВПП), характеризующий силу и выраженность реакций поведения. Результаты, полученные в ходе исследования, сравнивались с материалами исследования О.Г.Солдатовой. У детей с нормой развития, в каждой из групп, по выраженности поведенческих проявлений (спокойные, адекватные или интенсивные), наибольшее представительство имели «адекватные» (51%), практически в равной степени среди детей с нормой развития встречались «спокойные» (24,6) и «интенсивные» (24,4).

Отличия распределения ВП-типов темперамента у детей с задержкой развития заключаются в том, что среди детей с ЗПР достоверно меньше «интенсивных» (9%), преобладает «спокойный» (58%) тип. Треть испытуемых (33%) относится к «адекватному» типу.

Таким образом, основные черты темперамента у детей с ЗПР и у детей с нормой развития имеют определенные различия

FEATURES OF THE CHARACTERISTICS OF TEMPERAMENT IN CHILDREN WITH DEVELOPMENTAL DELAY

Dargel I.V.

KSPU im.V.P.Astafeva, Krasnoyarsk, graduate student psychology.

The paper presents a study of the peculiarities temperamental characteristics of primary school children with mental retardation. The study confirms that the main features of temperament in children with mental retardation have certain differences from the temperamental characteristics of children with normal development.

Features of temperamental traits younger students

Temperament - is an integral characteristic of psychodynamic personality traits, so it has a rather complicated structure, which includes a variety of properties. [4]

Temperament is manifested primarily in the dynamics and mode of action. Analyzing the expression of behavioral manifestations, we can conclude about the differences of the basic features of temperament of children and healthy children with delayed development.

Separation of children into groups according to severity indices of behavioral manifestations was carried out using a questionnaire for parents. [4]. We have seen the index expression of behavioral manifestations (runway), which characterizes the strength and severity of reaction behavior. The results obtained in the study were compared with research materials OG Soldatova. In children with normal development in each of the groups, the severity of the behavioral manifestations (calm, adequate or intensive), the largest representation were "adequate" (51%), almost equally among the children with normal development occurred "calm" (24, 6) and "intensive" (24,4).

Differences of distribution of temperament types in children with delayed development is that among children with mental retardation was significantly less than the "intensive" (9%), dominated by "calm" (58%) type. One-third of subjects (33%) refers to "adequate" type.

Thus, the temperamental characteristics of healthy children differ from the temperamental characteristics of children with delayed.

Литература:

- Макарова, Г.А. Особенности темперамента детей и подростков здоровых и с резидуально-органическими психическими нарушениями: дис.... канд. мед. наук /Г.А. Макарова. – СПб., 1998. - 206 с.
Определение темперамента у детей посредством родительских опросников / В. Г. Колпаков, В. Ф. Чугуй В.В.Макарови др. // Известия СО АН СССР. Сер. биол. наук. - 1987. – Вып. 21. - С. 128-132.
Пат. Российская Федерация МПК 7А 61 В 5/16. Способ АЦП-типирования черт темперамента /Петросян Е.Ю., Савченков Ю.И., Домрачева М.Я., Домрачев А.А.; заявитель и патентообладатель ГОУ ВПО Красноярская гос. мед. Академия Росздрави - № 2266047, заявл. 01.12.2003., опубл. 20.12.2005. Бюлл.№35. ТЕМПЕРАМЕНТ// Материалы по дифференциальной психологии. Пособие для студентов-психологов.- Е.Ю. Петросян, Ю.И. Савченков. Изд.КГПУ,- Красноярск,2006.- 128 с.
Hegvik, R. L. The middle childhood temperament questionnaire / R. L. Hegvik, S. C. McDevitt, W. B. Carey // J. Dev. Behav. Rediatr. - 1982. - V. 3, №4. - P. 197-200.
Matheny, Jr.A.P. Bayley's infant behavior record: behavioral components and twin analyses / Jr.A.P.Matheny //Child Development. – 1980. - V.51. – P.1157-1167.

ИЗУЧЕНИЕ СОСТОЯНИЯ ИММУНОЛОГИЧЕСКОЙ РЕАКТИВНОСТИ ОРГАНИЗМА В ДИНАМИКЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ ЛАЗЕРНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ЦВЕТОВЫХ ДИАПАЗОНОВ НА ЗРИТЕЛЬНУЮ СЕНСОРНУЮ СИСТЕМУ У БОЛЬНЫХ С МАКУЛОДИСТРОФИЕЙ.

Дегтяренко Т.В., Богданова А.В.

Южно-украинский национальный педагогический университет им. К.Д. Ушинского, НИИ медицины транспорта Одесса, Украина, matanya@ukr.net

При нейродистрофических заболеваниях иммунопатологические реакции развиваются как на местном, так и на системном уровне. Проведенные нами экспериментальные исследования позволили установить иммуномодулирующее влияние низкоинтенсивного лазерного излучения различных диапазонов спектра (НИЛИРДС) при его воздействии на зрительную сенсорную систему (ЗСС). Это позволило обосновать возможность клинического применения НИЛИРДС в качестве адекватного посредника нейроиммунорегуляции, а доступность и неинвазивность метода позволяют применять его при нейродегенеративных заболеваниях без всяких ограничений. Нами доказана в клинике эффективность применения этого нового разработанного метода направленной нейроиммунотерапии, с использованием оптимального режима воздействия на ЗСС (5 сеансов инфракрасного – 940 нм и 5 сеансов зеленого – 520 нм низкоинтенсивного лазерного излучения, экспозиция 300 с, энергия в импульсе диапазонов не превышающая 10 Дж). У пациентов с начальными макулодистрофиями сетчатки в сравнении со здоровыми лицами наблюдается выраженное иммунодефицитное состояние организма, повышение аутоенсибилизации к антигенам сетчатки и уровня адренорецепции Т-лимфоцитов, что свидетельствует патогенетической обоснованности применения иммунокорректирующей терапии при данной нейроофтальмопатологии. Определены положительные эффекты применения при макулодистрофиях оптимального режима НИЛИРДС при его воздействии на ЗСС в отношении влияния на все основные звенья иммунологической реактивности организма (CD3, CD 4, CD 8, CD 16, CD 19). Под влиянием оптимального режима воздействия на ЗСС НИЛИРДС установлено достоверное снижение количества лимфоидных клеток, экспрессирующих маркеры апоптоза (CD 95) и аутоиммунной агрессии (CD 5), а также достоверное повышение клеток, экспрессирующих маркеры активации лейкоцитов (CD 38) и интерлейкинов (CD 25). Исследования функционального состояния зрительного анализатора у больных макулодистрофией в динамике воздействия на зрительную сенсорную систему низкоинтенсивного лазерного излучения различных диапазонов спектра свидетельствуют об иммунокорректирующем влиянии предложенного неинвазивного способа биостимуляции и позволяют указать на перспективу его внедрения в клиническую практику при лечении нейродегенеративных заболеваний.

STUDYING OF A CONDITION OF IMMUNOLOGICAL REACTANCE OF AN ORGANISM IN DYNAMICS OF INFLUENCE OF LASER RADIATION OF VARIOUS COLOR RANGES ON VISUAL TOUCH SYSTEM AT PATIENTS WITH MACULAR DEGENERATION.

Degterenko T.V., Bogdanova A.V.

The South Ukrainian national pedagogical University of K.D.Ushinsky, Scientific research institute of transport medicine, Odessa, Ukraine, matanya@ukr.net

At neurodystrophy diseases immunopathologic reactions develop both on local, and at system level. The experimental researches spent by us have allowed to establishing immunomodulatory influence low-intensive laser radiation of various ranges of a spectrum (LLRVR) at its influence on visual touch system (VTS). It has allowed to proving possibility of clinical application LLRVR as the adequate intermediary neuroimmunoregulation, and availability and invasiveness a method allow to apply it at neurodegeneration diseases without any restrictions. We prove in clinic efficiency of application of this new developed method directed neuroimmunomodulation, with use of an optimum mode of influence on VTS (5 sessions infra-red – 940 nanometers and 5 sessions green – 520 nanometers low-intensive laser radiation, an exposition 300 sec, energy in an impulse of ranges not exceeding 10 J). At patients with initial retinas degeneration in comparison with healthy faces it is observed expressed immunodeficiency an organism condition, increase auto-sensibilization to retina antigen and level antigens. Positive effects of application are defined at macular degeneration optimum mode LLRVR at its influence on VTS concerning influence on all basic links of immunological reactance of an organism (CD3, CD 4, CD 8, CD 16, CD 19). Under the influence of an optimum mode of influence on VTS LLRVR authentic decrease in quantity лимфоидных cages, which expression markers apoptoses (CD 95) and autoimmune aggression (CD 5), and also authentic increase of cages, which expression markers of activation of leukocytes (CD 38) and interleukines (CD 25) is established. Researches of a functional condition of the visual analyzer at patients with macular degeneration in dynamics of influence on visual touch system low-intensive laser radiation of various ranges of a spectrum testify about immunocorrection influence of the offered noninvasive way of biostimulation and allow to specify in prospect of its introduction in clinical practice at treatment neurodegeneration diseases.

ПЕРСПЕКТИВА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПУПИЛЛОГРАФИИ В ОЦЕНКЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ЗРИТЕЛЬНОГО АНАЛИЗАТОРА

Дегтяренко Т.В., Дроженко В.С.

Южноукраинский – Украинский Национальный Педагогический Университет им. К.Д.Ушинского
Одесса, Украина, drozhenko@list.ru

Фундаментальной и актуальной проблемой для современной нейрофизиологии и психофизиологии является исследование вопроса о том, каким образом сенсорные сигналы, взаимодействуя с нашими органами чувств, посредством нейрофизиологических механизмов трансформируются и превращаются в ощущение и восприятие. Принимая во внимание слаженное морфофункциональное взаимодействие всех нейрофизиологических уровней регуляции зрительной сенсорной системы, следует подчеркнуть перспективу исследования наиболее простых двигательных актов, нейронные уровни организации которых достаточно известны. К тому же простые двигательные реакции, их сенсорные пороги и скорости легко поддаются измерению, что позволяет использовать их для характеристики межиндивидуальной вариативности психофизиологических признаков человека и оценки функционального состояния зрительного анализатора. Для выявления индивидуальных особенностей нервной системы, психомоторики и когнитивных функций используются: а) показатели, характеризующие силу-слабость и лабильность нервной системы; б) объективные характеристики психомоторных качеств (скорости сенсомоторных реакций, время задержки ответа на стимул; сенсомоторная точность реакции на движущийся объект); в) состояние когнитивных функций (минимальный процент информации об объекте при котором испытуемый узнает его уверенно).

Оценить функциональное состояние зрительного анализатора можно при регистрации пупиломоторных реакций: а) прямой реакции зрачка, б) содружественной реакции зрачка, в) регистрации изменений площади зрачка в покое в условиях темноты. Эти реакции, регистрируются с помощью инфракрасных видеокамер на окулографе «ОК-2» и позволяют определить окулодинамические параметры зрительной афферентации. Основными окулодинамическими параметрами зрительной афферентации являются: минимальная площадь узкого зрачка; флуктуация площади широкого зрачка; флуктуация площади узкого зрачка; длительность латентного периода сужения зрачка; длительность полного сужения зрачка; длительность латентного периода восстановления зрачка; длительность активного восстановления зрачка; скорость полного сужения зрачка; скорость активного восстановления зрачка; количество морганий в минуту; максимальная горизонтальная амплитуда перемещений глаз. Все изученные нами окулодинамические параметры зрительной афферентации можно условно разделить на четыре основные группы: 1) характеризующие изменения площади зрачка в покое; 2) характеризующие процесс сужения зрачка на световой стимул; 3) характеризующие процесс восстановления площади зрачка после прекращения стимула; 4) описывающие непроизвольные движения глаз и моргания.

Совокупность описанных выше показателей наилучшим образом описывает индивидуальный профиль реактивности каждого индивида, характеризует функциональное состояние зрительного анализатора и позволяет оценить даже незначительные изменения функционального состояния зрительного анализатора в процессе наблюдения или проводимого лечения.

PERSPECTIVE PUPILLOGRAFII USE IN EVALUATION OF THE FUNCTIONAL STATE OF THE OPTIC ANALYZER

Degtyarenko T.V., Drozhenko V.S.

South Ukrainian National Pedagogical University, Odessa, Ukraine, drozhenko@list.ru

Fundamental and important problem for modern neuroscience and psychophysiology is the study of the question of how sensory input interacts with our senses through neurophysiological mechanisms are transformed and become a sensation and perception.

Taking into account the coherent interaction between morphology and function of neurophysiological levels of regulation of the visual sensory system, future studies should emphasize the most simple motor acts, the neural levels of organization which are well known. In addition, simple motor responses, their sensory thresholds and speed easily measurable, which allows their use to characterize interindividual variability of psychophysiological symptoms, the evaluation of the functional state of the visual analyzer of the human.

To identify individual characteristics of the nervous system, psychomotor and cognitive functions are used: A) indicators of power, weakness and liability of the nervous system, and b) the objective characteristics of psychomotor qualities (speed of sensorimotor reaction time delay in response to a stimulus; sensorimotor accuracy of reaction to a moving object), and c) the state of cognitive function (the minimum percentage of information about the object at which the subject finds his confidence).

Assess the functional status of the visual analyzer can be in the registration pupilomotor reactions: A) direct reaction of the pupil, b) friendly pupil reaction, and c) registration of changes in pupil area alone in the dark. These reactions, recorded by using infrared cameras to oculograph OK-2 and allow us to define the parameters of the visual afferent okulodinamic. The main parameters of the visual afferent okulodinamic are: minimum area of a narrow pupil, a wide fluctuation in the area of the pupil, the fluctuation of the narrow area of the pupil, the duration of the latent period of narrowing the pupil, the total duration of the restriction of the pupil, the duration of the latent period of restoration of the pupil, the duration of active recovery pupil; full speed restriction of the pupil, the rate of active recovery pupil, the number of blinks per minute and the maximum amplitude of horizontal displacements of the eye. All the okulodinamic parameters of visual afferent can be divided into four main groups: 1) characterize the change in pupil area alone, and 2) characterize the process of narrowing the pupil to a light stimulus, and 3) characterize the process of restoring the area of the pupil after the cessation of the stimulus, and 4) describing involuntary eye movement and blink.

The totality of the above indicators best describes the individual profile of reactivity of each individual characterizes the functional state of the visual analyzer and allows us to estimate even minor changes in the functional state of the visual analyzer in the process of observation or treatment.

**КОРРЕЛЯЦИЯ ВОЗРАСТА, ПОЛА, ИНДЕКСА МАССЫ ТЕЛА И ПАРЦИАЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ CO₂ В
КОНЕЧНОМ ДЫХАТЕЛЬНОМ ОБЪЕМЕ У ЛИЦ С РАССТРОЙСТВАМИ НОЧНОГО СНА**
Дейнека Э.А.

Федеральное государственное учреждение здравоохранения Клиническая больница № 83 Федерального
медико-биологического агентства Российской Федерации, Москва, Россия, edeyneka@mail.ru

В современной сомнологической литературе общим местом является представление о наличии прямой корреляционной зависимости между индексом массы тела (ИМТ) и степенью дыхательных нарушений во время сна (апноэ-гипопноэ), а также о наличии аналогичной связи между степенью дыхательных нарушений во время сна и возрастом у женщин. Первый из данных фактов объясняется затруднением механики внешнего дыхания при развитии ожирения, второй – возрастными гормональными изменениями у женщин, приводящими к отложению жировой ткани «по мужскому типу» преимущественно в области живота, грудной клетки и шеи. Степень дыхательных нарушений во время сна, как правило, оценивается по количеству-длительности эпизодов апноэ-гипопноэ и по уровню десатурации крови кислородом. При этом никогда не исследовалась связь параметра напряжения CO₂ в выдыхаемом воздухе (PetCO₂) с параметрами пола и возраста у обследуемых с нарушениями структуры ночного сна, тогда как известно, что резкое повышение PetCO₂ во время сна характерно для больных т.н. «Пиквикским синдромом» (синдром альвеолярной гиповентиляции на фоне ожирения) и больных хроническими обструктивными заболеваниями легких.

С целью установления данной связи нами сначала была изучена зависимость PetCO₂ от ИМТ обследуемых. При анализе данных 67 испытуемых (49 мужчин и 18 женщин) было установлено наличие прямой корреляционной зависимости между ИМТ и PetCO₂ в смешанной выборке и у мужчин с коэффициентом корреляции и достоверностью, соответственно, $r=0,32$ ($p=0,008$) и $r=0,41$ ($p=0,004$), что свидетельствует об увеличении PetCO₂ с возрастанием ИМТ. У женщин была выявлена обратная корреляционная зависимость между ИМТ и PetCO₂ с не достоверным уровнем значимости ($r=-0,09$; $p=1,000$). Дальнейший корреляционный анализ показал обратную зависимость PetCO₂ от возраста обследуемых с коэффициентом корреляции $r=-0,27$ и достоверным уровнем значимости более 95% ($p=0,03$).

Эти данные позволяют судить о том, что у определенных групп лиц с расстройствами ночного сна парциальное давление CO₂ в конечном дыхательном объеме с возрастом уменьшается. Можно предположить также, что выявленная тенденция связана с усиливающейся гиподинамией у лиц старшего возраста и наличием у части обследуемых гипервентиляционного синдрома, а также с явлениями избыточной компенсаторной вентиляции в промежутках между эпизодами апноэ-гипопноэ во время сна или в результате формирования компенсаторной одышки в бодрствовании. Установление причинно-следственных связей в выявленных нами закономерностях требует проведения дальнейших исследований.

CORRELATION OF AGE, GENDER, BODY MASS INDEX AND THE PETCO₂
IN SUBJECTS WITH NIGHTTIME SLEEP DISORDERS
Deyneka E.A.

Federal state institution of health care Clinical hospital #83 under Federal Medico-Biological Agency of Russian
Federation, Moscow, Russia, edeyneka@mail.ru

In modern somnological literature common place is the view of the direct correlation between body mass index (BMI) and degree of respiratory disturbances during sleep (apnea-hypopnea), as well as the presence of a similar relationship between the degree of respiratory disorders during sleep and age in women. The first of these facts finds its explanation in the mechanical impairment of external breathing while developing obesity, the second one may be explained by the age-related hormonal changes in women, leading to the deposition of fat ("male pattern") mainly in the abdomen, chest and neck. The degree of respiratory disturbances during sleep usually is measured by the number, duration of episodes of apnea-hypopnea and level of desaturation of blood oxygen. In such a case there was never investigated the relation between the parameter of PetCO₂ and the parameters of sex and age in subjects with impaired nighttime sleep structure, whereas it is known that a sharp increase in PetCO₂ during sleep is characteristic of patients with so-called "Pickwick syndrome" (syndrome of alveolar hypoventilation on the background of obesity) and patients with chronic obstructive pulmonary disease.

In order to establish this relationship, we first studied the dependence of PetCO₂ on BMI. Having analyzed the data from 67 subjects (49 men and 18 women) we have found a direct correlation between BMI and PetCO₂ in a mixed sample and in men with a correlation coefficient and reliability, respectively, $r=0,32$ ($p=0,008$) and $r=0,41$ ($p=0,004$), indicating an increase of PetCO₂ with increasing BMI. In women, there have been found an inverse correlation between BMI and PetCO₂ with no significant level of significance ($r=-0,09$; $p=1,000$). Further correlation

analysis showed an inverse relationship between PetCO_2 and age of the subjects with a correlation coefficient $r=0,27$ and reliable level of significance for more than 95% ($p=0,03$).

These data allow to consider that in certain groups of subjects with impaired nighttime sleep the PetCO_2 decreases with age. One may also assume that the revealed trend is related to the increasing physical inactivity in older subjects and to the presence of hyperventilation syndrome in some of the subjects, as well as to the phenomena of excessive compensatory ventilation between episodes of apnea-hypopnea during sleep, or as a result of compensatory apnea in wakefulness. Establishing causal relationships in the identified patterns requires further investigation.

ЭЭГ-ХАРАКТЕРИСТИКИ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ КАЧЕСТВО ВЫПОЛНЕНИЯ КУРСА БОС-ТРЕНИНГОВ ВЕГЕТАТИВНЫМИ ПАРАМЕТРАМИ

Дёмин Д.Б., Поскотинова Л.В., Кривоногова Е.В.

Учреждение Российской академии наук Институт физиологии природных адаптаций Уральского отделения РАН, Архангельск, Россия, denisdemin@mail.ru

С целью контроля эффективности курса сеансов биологической обратной связи (БОС) по параметрам variability сердечного ритма (ВСР) у подростков с нормотонией и с преобладанием симпатических влияний на активность сердечной деятельности нами был изучен характер функциональной активности их головного мозга. В исследовании принимали участие 46 практически здоровых подростков 15-17 лет обоего пола. После первичного анализа фоновых показателей ВСР и АД все испытуемые были условно разделены на группу симпатотоников (24) и группу лиц со сбалансированным вегетативным тонусом – нормотоников (22). Сеансы БОС проводили по авторской методике Поскотиновой Л.В. (патент РФ № 2317771). Для реализации принципа БОС, обследуемый получал на экране монитора информацию о состоянии суммарной мощности спектра ВСР в виде окна с заданными пределами его колебаний. С каждым подростком было проведено 10 сеансов биоуправления. Биоэлектрическую активность мозга регистрировали в состоянии спокойного бодрствования с закрытыми глазами на ЭЭГА-21/26 "Энцефалан-131-03" монополярно от 16 стандартных отведений во время первого и последнего сеансов БОС. Для количественной оценки спектра ЭЭГ в каждом частотном диапазоне проводили усреднённую для каждого испытуемого оценку амплитуды и индекса безартефактных участков записи.

Выявлено, что фоновые и динамические значения амплитудно-частотных характеристик были значимо выше ($p<0,05-0,01$) в группе симпатотоников как при первом, так и при десятом сеансе БОС за счёт высокой частоты встречаемости гиперсинхронных, высокоамплитудных вариантов ЭЭГ. Во время первого сеанса на фоне повышения суммарной мощности спектра ВСР, снижения индекса напряжения и систолического АД в обеих группах подростков отмечено повышение средних значений амплитуды и индекса альфа-диапазона ($p<0,05$) от фона к этапу биоуправления. При этом восстановление симпатических влияний на ритм сердца на этапе заключительного фона происходило параллельно со снижением альфа-активности ($p<0,01$) в обеих группах, что может свидетельствовать о высокой реактивности мозговых структур в ответ на первую процедуру БОС-тренинга. В ходе проведения десятого сеанса в сравнении с первым – в группе нормотоников нарастание вагусной активности было более значимо, а в группе симпатотоников значимо снижались ($p<0,01$) показатели АД и в меньшей степени ВСР. Для обеих групп подростков в ходе десятого сеанса изменения альфа-активности при биоуправлении были минимальными, значимое снижение ($p<0,01$) в пределах нормативных значений отмечено лишь к заключительному фону, кроме того альфа-индекс и амплитуда были ниже аналогичных показателей первого сеанса. Показатели тета- и бета-активности при биоуправлении практически не отличались от фоновой для обеих групп подростков не зависимо от сеанса, значимое снижение этих видов активности происходило лишь к заключительному фону ($p<0,05-0,01$).

Таким образом, при биоуправлении параметрами ритма сердца с целью повышения резервов его вагусной регуляции могут наблюдаться различные варианты изменений биоэлектрической активности мозга подростков в зависимости от исходного вегетативного тонуса.

EEG-CHARACTERISTICS DURING HRV-BIOFEEDBACK TRAINING AT ADOLESCENTS WITH A VARIOUS INITIAL AUTONOMIC NERVOUS STATUS

Demin D.B., Poskotinova L.V., Krivonogova E.V.

The Institute of Environmental Physiology, Russian Acad. Sci., Ural Branch, Arkhangelsk, Russia,
denisdemin@mail.ru

The work purpose was studying of functional brain activity character changes before and after a course of biofeedback by parameters of heart rate variability 10 sessions (HRV-biofeedback) at 46 healthy adolescents 15-17 years with normotonic and with sympathotonic initial status. After the primary analysis of background HRV indicators and blood pressure (BP) all examinees have been conditionally divided into two groups with sympathotonic status ($n=24$) and persons with normotonic status ($n=22$). The heart rhythm biofeedback sessions were carried by Poskotinova L. method (patent № 2317771 RU). For HRV realization the patient take on the monitor the information about total power of HRV in prescribed variation limits. There were spent 10 HRV-biofeedback sessions with each person. The bioelectrical brain activity registered with closed eyes by EEGA-21/26 "Encephalan-131-03" (Medicom MTD, Russia) monopolar in 16 standard leads. For quantitative assessment of EEG in every diapason were provided averaged estimation of amplitude and indexes.

It is revealed, that background and dynamic values of peak-frequency EEG characteristics were significantly higher ($p<0,05-0,01$) in sympathotonic group both at the first, and at the 10-th biofeedback sessions at the expense of high frequency of revealing hypersynchronous EEG variants. There is noted during the first session against increase of total capacity of HRV spectrum, decrease in an stress-index and systolic blood pressure in both groups of persons increase of alpha EEG activity ($p <0,05$) from a background to a biofeedback stage. Thus restoration of

sympathetic influences on a heart rhythm at the final stage occurred together to alpha EEG activity decrease ($p < 0,01$) in both groups. During 10th session in normotonic group increase vagal activity was more significant, than at the first session. Thus alpha EEG activity changes at biofeedback stage were minimum, and at the final stage the index and amplitude of alpha EEG activity significantly decreased ($p < 0,01$) and were it is less, than at the first session. In sympathotonic group during the 10th session BP indicators significantly decreased and HRV indicators significantly decreased to a lesser degree. There was a significant decrease in alpha EEG activity but within standard values at the final stage at sympathotonic persons after the 10th session, and especially theta EEG activity ($p < 0,01$).

Thus, we can be observed various variants of brain bioelectric activity changes during a HRV-biofeedback sessions for the purpose of vagal reserves regulation increase at adolescents depending on its initial autonomic nervous status.

ВЛИЯНИЕ НЕИОНИЗИРУЮЩЕГО ДЕЦИМЕТРОВОГО ЭМИ ВЫСОКОЙ ИНТЕНСИВНОСТИ НА МЕТАБОЛИЗМ ГАМК В МИТОХОНДРИЯХ СТРУКТУР МОЗГА

Джафарова Н.М.

Институт физиологии им.А.И.Караева НАН Азербайджана, Баку

Исследовано влияние неионизирующего дециметрового электромагнитного излучения (ЭМИ) на метаболизм гамма-амномасляной кислоты (ГАМК) в митохондриях коры больших полушарий головного мозга, мозжечка, ствола мозга и гипоталамуса в 6-ти периодах постнатального развития: у новорожденных, 10-дневных (начало миелинизации аксонов), 21-дневных (завершение миелинизации аксонов), 3-месячных (половозрелых, или кризисный период), 12-месячных (старых) белых крыс-самцов. Установлено, что уровень ГАМК, свободных глутаминовой и аспарагиновой кислот (Глу и Асп) в митохондриях исследуемых образований мозга у интактных животных значительно возрастает со дня рождения до 3-месячного возраста с максимумом во всех отделах у 3-месячных животных, т.е. в период их половой зрелости. Содержание этих медиаторных аминокислот резко падает в митохондриях этих же структур мозга у 12-месячных и незначительно возрастает у 24-месячных крыс. Активность ферментов обмена ГАМК в митохондриях исследуемых структур ЦНС у интактных крыс в постнатальном развитии изменяется следующим образом – активность фермента глутаматдекарбоксилазы (ГДК; КФ 4.1.1.15) коррелируется с уровнем ГАМК, постепенно повышаясь в митохондриях исследуемых отделов мозга со дня рождения до максимального уровня у животных 3-месячного возраста. У 12-месячных крыс она резко понижается со вторичным подъемом у 24-месячных животных. Активность фермента 4-аминобутират-2-оксоглутарат-амино-трансферазы (ГАМК-Т; КФ 2.6.1.19) также повышается до 3-месячного возраста, а затем несколько понижается у 12-месячных и вновь повышается у старых животных. Далее выявлено, что после воздействия неионизирующего дециметрового ЭМИ высокой интенсивности (60 Вт в течение 20 минут) содержание ГАМК в митохондриях коры больших полушарий мозга, мозжечка, ствола мозга и гипоталамуса увеличивается на 18-112%. При этом активность фермента ГДК повышается на 25-48%, а активность фермента, ГАМК-Т несколько подавляется. В этих условиях содержание свободных Глу и Асп в митохондриях исследуемых структур мозга уменьшается на 20-52% и 12-38%, соответственно. Иногда отсутствие параллелизма в изменениях соотношения уровня ГАМК, свободных дикарбоновых аминокислот, а также активности ферментов ГДК и ГАМК-Т свидетельствуют о том, что при действии ЭМИ высокой интенсивности изменяется соотношение субстрат-фермент в системе ГАМК в митохондриях, причем на разных этапах постнатального развития по-разному. Увеличение уровня ГАМК, повышение активности ГДК и понижение активности фермента ГАМК-Т в ответ на ЭМИ в данной работе рассматривается как защитно-компенсаторная реакция нервных клеток. Увеличение содержания ГАМК в митохондриях структур ЦНС в постнатальном развитии сопровождается адекватным уменьшением содержания свободного глутамата и аспартата и одновременно наблюдается повышение активности фермента ГДК. Вероятно, что ЭМИ высокой интенсивности влияет на белковые структуры фермента, участвующего в синтезе ГАМК или, возможно, взаимодействует с его коферментом – пиридоксаль-5-фосфатом. С другой стороны содержание ГАМК в митохондриях будет также возрастать при понижении активности фермента ГАМК-Т, участвующего в расщеплении и утилизации в цикле Кребса на уровне янтарной кислоты. В наблюдаемом понижении активности фермента ГАМК-Т в ответ на воздействие ЭМИ высокой интенсивности особое значение имеет изменение содержания свободных медиаторных аминокислот, как ГАМК, Глу и Асп в митохондриях. Предполагается, что ГАМК играет существенную роль в патогенезе ЭМИ организма, особенно нервной системы и активно участвует в реализации механизма адаптации и развития компенсаторных процессов в нервной системе.

THE IMPACT OF UNIONIZED DECIMETER EMI OF HIGH INTENSITY ON GABA METABOLISM IN MITOCHONDRIA OF SOME BRAIN STRUCTURES

Jafarova N.M.

Institute of Physiology n.a. Karayev, Azerbaijan National Academy of Science, Baku

The effect of unionized decimeter electromagnetic radiation (EMR) on γ -aminobutyric acid (GABA) in mitochondria of brain cortex, cerebellum, brain stem and hypothalamus has been studied in 6 periods of ontogenetic development in rats: 10 day rats (onset of the myelinization of axons), 21-day (completion of myelinization of axons), 3-month-old rats (sex-matured or crisis period), 12-month-old (adults, or stable period) and 24-month-old rats (old). It has been established that GABA, free glutamine (Glu) and asparagine acids (Asp) in the mitochondria of the studied brain structures of intact animals considerably increased from the birth till 3-month-old age. The most increase occurs in all the studied brain structures of 3-month-old rats i.e. during their sex-maturity period. The level of these mediator amino acids declines sharply in the mitochondria of these structures in 12-month-old rats and increases a little in 24-month-old ones. The activity of GABA metabolism in the mitochondria of the studied CNS structures of intact rats during postnatal development changes as follows: the activity of glutamate-decarboxylase (GDC, EC 4.1.1.15) is correlated with GABA level, increasing gradually in the mitochon-

dria of the studied brain structures from the first day of birth till maximal level in 3-month-old rats. In 12-month-old rats it sharply decreases. In 24-month-old animals it falls a second time.

The activity of enzyme 4-aminobutyrate-2-oxoglutarate aminotransferase (GABA-T, EC 2.6.1.19): increases till 3-month-old-age as well which then falls slightly in 12-month-old rats and increases once more in old rats. Further it has been revealed that after the impact of unionized decimeter EMI of high intensity (60 Vt for 20 min) the level of GABA in the mitochondria of brain cortex, cerebellum, brain stem and hypothalamus increased by 18-112%. In this case the activity of GDC increased by 25-48%, while the activity of GABA-T on the contrary was suppressed. Under these conditions the level of free Glu and Asp decreased by 20-52% and 12-38% correspondingly in the mitochondria of the studied brain structures. Sometimes lack of parallelism in the changes of correlation between GABA, free dicarbon acids, GDC and GABA-T activities as well testifies that under the influence of EMI of high intensity the substrate-enzyme correlation in GABA system in mitochondria, what's more on the different steps of postnatal development changes differently. Increasing in the GABA level, rising of GDC activity and reducing of GABA-T activity in response to EMI in this work is considered to be protective-compensatory reaction of nervous cells. Increasing of GABA level in the mitochondria of the CNS structures in postnatal development accompanies equivalent decreasing in the level of free Glu and Asp and simultaneously increased GDC activity. Probably EMI of high intensity has an effect on protein structures of the enzyme taking part in GABA synthesis or it is possible interacts with its coenzyme pyridoxal-5-phosphate. On the other hand side GABA level in the mitochondria will be increasing under decreasing of the GABA-T activity which involves in splitting and utilization in Krebs cycle on the amber acid level. In the observed decreasing in the GABA-T activity under impact of EMI must be in accordance with weak or lack of absorption. It is possible that changing in the level of free mediator amino acids as GABA, Glu and Asp in the mitochondria plays an important role in the mechanism of the effect of EMI of high intensity. GABA is assumed to play an essential role in the pathogenesis of EMI, especially in the nervous system and takes actively part in the realization of adaptation mechanism and development of compensator processes in the nervous system.

НЕЙРОФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ НЕКОТОРЫХ АСПЕКТОВ ВЛИЯНИЯ ДЕЦИМЕТРОВОГО ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ОБЛУЧЕНИЯ В РЕГУЛЯЦИИ ФУНКЦИИ ГИПОТАЛАМУСА И ЗРИТЕЛЬНОГО АНАЛИЗАТОРА

А.И. Дмитренко, Н.М. Рзаева, А.М. Аллахвердиева, А.А. Садиева

Институт физиологии им А.И. Караева Нац. АН Азербайджана г. Баку, D180440@yandex.ru

Вопрос о влиянии электромагнитного облучения на биологические объекты (от молекулярного - клеточного до организменно - популяционного) является настоящим время актуальной и по сей день, о чем свидетельствует большое количество данных литературы. Он связан с реальным существованием природных электромагнитных излучений (со стороны Солнца и других планет, геопатогенных зон Земли и др.), а также со стороны искусственных источников излучений (радиолокационные, теле- и радиовещательные станции, распределительные электростанции, бытовые приборы, радио - мобильные телефоны, компьютеры и т.д.). В исследованиях различных авторов - в том числе и сотрудников нашей лаборатории установлено, существование регулирующего влияния на восприятие, проведение и переработку зрительных сигналов в различных отделах зрительного анализатора: сетчатке, верхнем бугре четверохолмия, наружном коленчатом теле и зрительной коре со стороны переднего, среднего и заднего отделов гипоталамуса. Несмотря на большое количество данных все же нет единого мнения о физических механизмах взаимодействия электромагнитных волн с биологическими объектами, так как неизвестно ключевое звено, связывающее метаболизм с электромагнитным излучением. Целью настоящего исследования было изучение влияния дециметрового электромагнитного облучения в регуляции функции гипоталамуса и зрительного анализатора. Исследования проводились в хронических условиях эксперимента на бодрствующих кроликах породы «Серая шиншилла» массой 2,7-3,0 кг. Для регистрации вызванных потенциалов на световые вспышки в верхние бугры четверохолмия, наружное коленчатое тело и зрительную кору, а также на одиночное электрическое раздражение латерального гипоталамического поля - (ЛНА) - «центра голода» среднего отдела гипоталамуса вживлялись нихромовые (биполярные) электроды по координатам стереотаксического атласа (Sawyer C.H., Everett I.W., Green J.P., 1954). Для регистрации электроретинограммы в глаз вставлялась линза с векорасширителями, которая заполнялась физиологическим раствором. Зрачок приводился в состояние мидриазиса с помощью 1% раствора сернистого атропина, а для обезболивания закапывали 0,5% раствора дикаина. Облучение дециметровыми электромагнитными волнами осуществлялось на аппарате «Волна-2», частотой 460 МГц и мощностью 60 ватт. Плотность потока энергии в камере составляла 30 мкВ/см², что в пересчете на удельную мощность в теле животного соответствовало 15 мВт/кг. Опыты показали, что одиночная импульсная стимуляция ЛНА приводит к формированию в сетчатке, верхнем бугре четверохолмия, наружном коленчатом теле и зрительной коре - характерных коротколатентных гипоталамо - ретинальных, гипоталамо - колликулярных, гипоталамо - геникулярных и гипоталамо - кортикальных ответов, свидетельствующих о физическом влиянии ее на функцию зрительного анализатора (от сетчатки до зрительной коры). Нейрофизиологическое изучение влияния ЭМИ на воспринимающую и проводящую функцию зрительного анализатора показало разнонаправленный характер его влияния: облегчающее на формирование гипоталамо - ретинальных, гипоталамо - колликулярных и гипоталамо - кортикальных и тормозящее на гипоталамо - геникулярные ответы. Исследования, проведенные в условиях электромагнитного облучения на генерацию потенциалов, вызванных фотостимулами в сетчатке, верхних буграх четверохолмия, наружном коленчатом теле и зрительной коре выявили однонаправленный характер, проявляющийся в увеличении амплитудных параметров. Необходимо отметить, что изменения их на свет в структурах зрительной системы не могли быть отнесены за счет изменения состояния адаптации, так как все опыты проводились в идентичных условиях темновой адаптации. Однако динамика формирования, развития и восстановления, а также степень выраженности и направленности их была несколько различна, что, по-видимому, свидетельствует об особенностях функционирования каждой из

исследуемых структур (гипоталамуса и зрительной системы) при дециметровом электромагнитном облучении.

NEUROPHYSIOLOGICAL RESEARCH OF SOME ASPECTS OF INFLUENCE OF A DECIMETER ELECTROMAGNETIC IRRADIATION IN FUNCTION OF REGULATION HYPOTHALAMUS AND THE VISUAL ANALYZER

A.I. Dmitrenko, N.M. Rzaeva, A.M. Allahverdieva, A.A. Sadieva
Institute of physiology it A.I. Karaev Haç. AH Azerbaijan of Baku, D180440@yandex.ru

The question on influence of an electromagnetic irradiation on biological objects (from molecular - cellular to organism population leves) is present time actual and to this day to what the considerable quantity of data of the literature testifies. It is connected with real existence of natural electromagnetic radiations (from the Sun and other planets, geopathogenic zones of the Earth, etc.), and also from artificial sources of radiations (radar-tracking, a tele - and broadcasting stations, distributive power stations, household appliances, radio - mobile phones, computers etc.) . In researches of various authors - including employees of our laboratory it is established, existence of regulating influence on perception, carrying out and processing of visual signals in various departments of the visual analyzer: to a retina, superior colliculus, corpus geniculatum laterale and a visual cortex from forward, average and back departments hypothalamus. Despite a considerable quantity of data nevertheless there is no common opinion about physical mechanisms of interaction of electromagnetic waves with biological objects as the key link connecting a metabolism with electromagnetic radiation is not known. Influence studying decimeter electromagnetic irradiations in function regulation hypothalamus and the visual analyzer was the purpose of the present research.

Researches were spent in chronic conditions of experiment on awake rabbits of breed «the Grey chinchilla» by weight 2,7 - 3,0 kg. For registration of the evoke potentials on light flashes in the superior colliculus, corpus geniculatum laterale and a visual cortex , and also on single electric irritation lateral hypothalamic area - (LHA) - «the hunger centre» average department of hypothalamus were implanted nixrom (bipolar) electrodes on coordinates stereotaxic the atlas (Sawyer C.H., Everett I.W., Green J.P., 1954). For registration elektroretinogram in an eye the lens with eyelid dilator which was filled with a physiological solution was inserted. The pupil was resulted in a condition midriazis by means of 1 % of a solution of sumptuous atropine, and for anesthesia dug in 0,5 % solution tetracain. The irradiation was carried out by decimeter electromagnetic waves on device "Volna-2", frequency of 460 MHz and capacity of 60 watt. The density of a stream of energy in the chamber maid 30 мкВ/см², which in recalculation on specific capacity in a body of an animal there corresponded 15 мвт/кг. Experiences have shown, that single pulse stimulation LHA leads to formation in a retina, superior colliculus, geniculatum laterale body and a visual cortex the to, an external cranked body and a visual bark - characteristic коротколатентных hypothalamo - retinal, hypothalamo - collicular, hypothalamo - genikular and hypothalamo - cortical the answers testifying about physical its influence on function of the visual analyzer (from a retina to a visual bark). Neurophysiological studying of influence electromagnetic irradiation on perceiving and spending function of the visual analyzer has shown multidirectional character of its influence: facilitating on formation hypothalamo - retinal, hypothalamo - collicular and hypothalamo - cortical and braking on hypothalamo - genikular answers. The researches spent in the conditions of an electromagnetic irradiation on generation of potentials, caused by photo stimulus in a retina, superior colliculus, geniculatum laterale body and a visual cortex have revealed the unidirectional character shown in increase of peak parameters. It is necessary to notice, that their changes on light in structures of visual system could not be carried at the expense of change of a condition of adaptation as all experiences were spent in identical conditions dark adaptations. However dynamics of formation, development and restoration, and also degree of expressiveness and their orientation was a little various, which, apparently, testify to features of functioning of each of investigated structures (hypothalamus and visual system) at a decimeter electromagnetic irradiation.

ВЛИЯНИЕ СИСТЕМНОГО ВВЕДЕНИЯ КАРБАХОЛА НА КОНСОЛИДАЦИЮ НАВЫКА ПАССИВНОГО ИЗБЕГАНИЯ И ХАРАКТЕРИСТИКИ ВЫЗВАННЫХ ОТВЕТОВ ПОЛЯ СА1 ГИППОКАМПА

Добрякова Ю.В., Маркевич В.А.

Учреждение Российской академии наук Институт высшей нервной деятельности и нейрофизиологии РАН,
Москва, Россия, julkadobr@gmail.com

Холинергическая система мозга играет важную роль в механизмах обучения и памяти (Kenney and Gold, 2008). Показано, что формирование следов памяти связано с увеличением, а их консолидация с уменьшением уровня ацетилхолина в гиппокампе (Hasselmo and McGaughy, 2004). Целью нашей работы является исследование одного из возможных нейрофизиологических механизмов влияния ацетилхолина на обучение и память, связанного с его модулирующим действием на эффективность синаптической передачи и пластичность нейронов гиппокампа. Нами использовалась методика избегания темного отсека камеры после предъявления животному в этом отсеке однократного болевого электрического раздражителя («пассивное избегание»). При этом оценивался латентный период входа животного в темный отсек. Электрофизиологические исследования осуществлялись у свободноподвижных крыс (линии Wistar) до однократного электрического стимула, в течение 1,5 часов после помещения в камеру (период консолидации), через 24 и 48 часов (retention) после предъявления болевого раздражителя. Оценивались амплитудно-временные характеристики вызванных ответов поля СА1 гиппокампа в ответ на низкочастотную стимуляцию коллатералей Шафера. В качестве нейрофармакологического агента применяли агонист холинергических рецепторов карбахол (доза 0,1 мг/кг), вводимый после получения животным болевого электрического раздражителя.

Регистрация вызванных потенциалов в гиппокампе крыс линии Wistar при выработке у них реакции пассивного избегания на предъявление однократного болевого электрического раздражителя показала, что введение карбахола (агонист холинергических рецепторов) не приводило к значимым изменениям амплитуды ответа в первые 1,5 часа после инъекции. Кроме того, показано, что в группе животных,

получавших инъекцию препарата сразу после предъявления однократного болевого стимула, амплитуды вызванных ответов поля CA1 гиппокампа достоверно снижается через 24 часа после выработки навыка.

Работа поддержана Грантом РФФИ № 10-04 01707 а

EFFECT OF SYSTEMIC CARBACHOL ADMINISTRATION ON CONSOLIDATION OF PASSIVE AVOIDANCE HABIT AND CHARACTERISTICS OF EVOKED POTENTIALS IN CA1 AREA OF HIPPOCAMPUS IN RATS.

Dobryakova Y.V., Markevich V.A.

Institution of Russian Academy of Sciences Institute of Higher Nervous Activity and Neurophysiology of RAS (IHNA&NPh RAS), Moscow, Russia, julkadobr@gmail.com

The cholinergic system is a neuromodulator system, which play a crucial role in learning and memory (Kenney and Gold, 2008). It is well-known that formation of memory traces is associated with increase of acetylcholine (Ach) level, while consolidation is related with decrease Ach level in the hippocampus (Hasselmo and McGaughy, 2004). The aim of the current study was to analyze the neurophysiological mechanisms of acetylcholine on learning and memory, its modulatory action on synaptic transmission and hippocampal neurons plasticity. We used light/dark camera with a shock ("passive avoidance") as experimental procedure. A latency of the first entry into a dark part of the camera was assessed. We monitored synaptic transmission in CA1 by stimulating the Schaffer collateral in freely moving animals (Wistar rats). The electrophysiological measurements were done before shock presentation and 1.5 hour after the shock (consolidation period), 24 and 48 hour after the shock (retention period). Wistar rats were treated with carbachol (0.1 mg/kg) after electrical shock.

The data obtained after learning passive avoidance it showed that Wistar rats treated with carbachol did not show any differences at the first 1.5 hours after injection relative to controls. 24 hours after learning animals which received shock and drug injections showed a reduction of the evoked potentials.

The work was supported by RFBR Grant No 10-04 01707 а

КОГЕРЕНТНОСТЬ ЭЭГ У БОЛЬНЫХ С НЕВРОТИЧЕСКОЙ СИМПТОМАТИКОЙ

Докукина Т.В., Мисюк Н.Н., Минзер М.Ф.

Научно-практический центр психического здоровья, Минск, Беларусь, e-mail: misuik@mail.ru

Для исследования структуры межцентральных отношений, отражённых в электрической активности разных отделов головного мозга используется вычисление комплексной функции когерентности (Coh). Высокий уровень Coh между электрическими процессами свидетельствует об их происхождении из одного источника или о функциональной взаимосвязи источников этих процессов. Coh между функционально разобщёнными областями будет низкой.

В задачу нашего исследования входило изучение уровня межполушарной и внутримушарной Coh при органических невротоподобных расстройствах (НПР) F06.4–F06.6 и F07.1–F07.2 по МКБ-10) и невротизме (расстройствах, связанных со стрессом) F 4

Было обследовано 100 здоровых, 100 больных НПР и 67 больных расстройствами, связанными со стрессом в возрасте 18-50 лет. Невротоподобная симптоматика при НПР была представлена астено-вегетативными, астено-депрессивными, эмоционально-лабильными и тревожными расстройствами, возникающими в результате черепно-мозговых травм, нейроинфекций, а также хронических сосудистых процессов. Аналогичная симптоматика отмечалась и у больных невротизмом. Исследование проводилось на 16-канальном электроэнцефалографе «Мицар» в режимах спектрального и когерентного анализа.

Было выявлено идентичное снижение уровня межполушарной когерентности ритмов всех диапазонов у больных невротизмом и НПР максимально выраженное между симметричными лобно-полюсными, лобными и центральными электродами (достоверность – $p < 0,001$). Внутримушарная Coh была достоверно ($p < 0,001$) повышена преимущественно в лобно-височных отделах, больше в бета-диапазоне.

В височных отделах не было выявлено различий в показателях межполушарной когерентности между группами здоровых и больных НПР. Однако между средними височными отделами когерентность у больных невротизмом была достоверно выше ($p < 0,001$), чем у здоровых и больных НПР, особенно в альфа-диапазоне.

Снижение межполушарной когерентности связано с ослаблением восходящих влияний неспецифической системы лимбико-ретикулярного комплекса, несущей информацию о компенсированном состоянии гомеостатических систем. В результате реакции на дефицит возбуждения (информации) порог возбуждения нейронов лобно-височной коры снижается для поиска и установления новых компенсаторных связей, что отражается в повышении внутримушарной когерентности.

EEG COHERENCE IN PATIENTS WITH NEUROTIC SYMPTOMATOLOGY

Dokukina T., Misyuk N. Minzer M.

Research and practice center of mental health, Minsk, Belarus, e-mail: misuik@mail.ru

When studying the structure of intercentral relations reflected in electrical activity of different brain parts, we use calculation of complex function of coherence (Coh). High level of Coh between electrical processes indicates that they originate from the same source or that the sources of these processes are functionally related. The level of Coh between functionally separate parts will be low.

The goal of our study was to examine the level of interhemispheric and intrahemispheric Coh in patients suffering from organic pseudoneurotic disorders F06.4–F06.6 and F07.1–F07.2 according to ICD-10 and neuroses (stress-related disorders) F 4.

We examined 100 healthy people, 100 patients with organic pseudoneurotic disorders and 67 patients with stress-related disorders aged 18-50. Pseudoneurotic symptomatology in patients with pseudoneurotic disorders was represented with asthenovegetative, asthenodepressive, emotionally labile and anxiety disorders occurring as a result of cerebral injuries, neuroinfections, and chronic vascular processes. The same symptomatology was observed in patients with neuroses. The study was conducted on 16-channel encephalograph "Mitsar" in spectral and coherent analysis modes.

Identical reduction of the level of interhemispheric coherence of rhythms of all ranges which was evident to the highest extent between symmetrical frontopolar, frontal and central electrodes (significance - $p < 0,001$) was detected in patients with neuroses and pseudoneurotic disorders. Intrahemispheric Coh was significantly ($p < 0,001$) higher mainly in frontotemporal parts, more in beta range.

In temporal parts there were no differences revealed in interhemispheric coherence rates between the group of healthy people and patients with pseudoneurotic disorders. However, coherence between middle temporal parts in patients with neuroses was significantly higher ($p < 0,001$) than in healthy people and patients with pseudoneurotic disorders, especially in alpha range.

The reduction of interhemispheric coherence is connected with weakening of ascending influences of nonspecific system of limbic reticular complex carrying information about compensated state of homeostatic systems. As a result of response to deficiency of excitement (information), the threshold of neuronal excitement in frontotemporal cortex reduces to search for and establish new compensatory connections, that is reflected in intrahemispheric coherence increase.

МОДЕЛИРОВАНИЕ НАПРАВЛЕННОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ЛЕКАРСТВЕННЫХ КОМПЛЕКСОВ И ЛОКАЛЬНЫХ МИШЕНЕЙ БИОСИСТЕМ

Долгополов И.Н

Международный научно-учебный центр информационных технологий и систем
МО и НАН Украины, e-mail: dolgigo@ukr.net

В настоящей работе приводятся результаты исследований процесса направленного взаимодействия многокомпонентных лекарственных комплексов с локальными мишенями (ЛМ) биосистемы разного уровня абстракции. Проблема заключается в отсутствии концепции целостного понимания использования лекарственных схем на основе множественных факторов воздействия, что сдерживает развитие соответствующих технологий. Новизна предлагаемых решений состоит в том, что взаимодействие лекарственного компонента и ЛМ в составе малой группы, рассматривается в рамках мультиагентной парадигмы, в которой все компоненты имеют свою цель и общий ресурс. Кроме того, во избежание антагонизма они должны уметь обмениваться информацией между собой, реагировать на изменения среды и модифицировать цель в процессе реализации своей задачи. Это возможно только в том случае, если понятие лекарственной компоненты и интеллектуального агента (ИА) станут тождественными. В результате была создана модель, в которой этапы восприятия, узнавания, понимания и обоснованного действия объединены единым технологическим пространством коммуникации. В соответствии с основными принципами теории коммуникации эта модель представляет единичный акт взаимодействия ИА и ЛМ, в виде некой киберсемиотической системы, в которой реализуется полный цикл оптимального управления в следующем виде

$$I_i = \langle Z^i, \{B\}, \{C\}, \{Y_g(t)\}, \{A_k^i\}, \{S_m\}, \{Z_{я}^i, Z_{ня}^i\} \rangle,$$

где Z^i – личностная характеристика участника взаимодействия, состоящая из $Z_{ст}^i$ и $Z_{дин}^i$; $Z_{ст}^i$ – статическая составляющая, формализующая функцию восприятия и осмысленности полученного результата в ответ на совершенное действие; $Z_{дин}^i$ – динамическая составляющая, отражающая следующую динамику изменений ИА: в целях $Z_{я}^i$; в полученных знаниях $\phi(i)$, $\phi'(i)$, $\phi''(i)$; в стратегиях S_n ; B – множество знаковых ситуаций; A_k^i – множество возможных действий; S_m – множество допустимых стратегий; C^i – множество ресурсов; $Y_g(t)$ – идентифицируемый класс состояний участников процесса коммуникации. При этом, каждый ИА имеет свой объем возможных целей, состоящий из явной цели действия $Z_{я}^i$ и неявной – $Z_{ня}^i$.

В терминах и понятиях клинической диагностики полученные результаты означают, что киберсемиотическая система I_i представляет не что иное, как высказывание о диагностируемом состоянии тождественно полному знаку клинического диагноза, в котором отражены не только основные характеристики состояния, но и адекватная ему прагматика действий по его коррекции. Это делает возможным управление физиологическими функциями в безличностном варианте.

Литература

Долгополов И.Н. Моделирование направленного действия лекарственных комплексов на локальные мишени биосистем // Сб. трудов международной конференции «Автоматизация управления и интеллектуальные системы и среды» - АУИСС 2010, Россия, Терскол, том 3, С.21-26.

MODELING DIRECTIONAL DRUG INTERACTION COMPLEXES AND LOCAL TARGETS BIOSYSTEMS

Dolgoplov I.N

International Research and Training Center for Information Technology and Systems

Ministry of Education, National Academy of Sciences of Ukraine

e-mail: dolgigo@ukr.net

In this paper, we present the results of research on multi-directional interaction with the local medical complex targets (LT) of biological systems at different levels of abstraction. The problem is the lack of the concept of a holistic understanding of the use of drug regimens based on multiple factors of influence, which hinders the development of appropriate technologies. The novelty of the proposed solutions is that the interaction of the medicinal ingredient and the LT as part of a small group considered in the framework of multi-agent paradigm, in which all the components has a purpose and a shared resource, and avoid antagonism, they should be able to communicate with each other, react to changes environment and modify the objective in the implementation of its task. All this is possible only if the concept of drug components and the intelligent agent (IA) will be identical. The result was a kibersemioticheskaya model in which the stages of perception, recognition, understanding and informed action were combined single technological space. In accordance with the basic principles of communication theory represent the single act of interaction between IA and LT, as some kibersemioticheskuyu system, which realizes the full cycle of optimal control in the form

$$I_i = \langle Z_i, \{B\}, \{C\}, \{Y_g(t), \{A^k\}, \{S_m\}, \{Z_{ex}^i, Z_{nex}^i\} \rangle,$$

where Z_i - personal characteristics of the participant interaction, consisting of Z_{st} and Z_{dn} ; Z_{st} - static component, formalizing a function of perception and comprehension of the result obtained in response to the action performed; Z_{dn} - the dynamic component, which reflects the following changes in the dynamics of the agency: to Z_{ex}^i ; in gaining knowledge $\phi(i)$; the strategies S_m ; B - a set of semiotic situations; A^k - a set of possible actions; S_m - the set of feasible strategies; C - lots of resources; $Y_g(t)$ - Identified class of states parties. In addition, each agency has its own volume of possible targets, consisting of explicit goals and implicit - Z_{ex} and Z_{nex} .

In terms of concepts and clinical diagnosis of these results indicate that kibersemioticheskaya system I_i is nothing more than a statement about the diagnosed condition identical to the full sign of the clinical diagnosis, which reflects not only the basic characteristics of the state, but his pragmatism and adequate action to correct it. This makes it possible control of physiological functions in the impersonal form.

Literature

1. Dolgoplov I.N Simulation of directional drug complexes to the local target Biosystems // Coll. Proceedings of International Conference «Automation Control and intelligent systems and environments», АУИСС 2010, Russia, Terscol, vol 3, p.21-26.

ВЗАИМОСВЯЗЬ МЕЖПОЛУШАРНОЙ АСИММЕТРИИ С ИНДИВИДУАЛЬНО-ПСИХОЛОГИЧЕСКИМИ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ ЛИЧНОСТИ

Дробница И.П.

Челябинский государственный педагогический университет, г. Челябинск, Россия, drobnitza@rambler.ru

В научных исследованиях взаимосвязей между межполушарной асимметрии и индивидуально-психологическими характеристиками в качестве показателей межполушарной асимметрии чаще всего выбираются либо отдельные замеры функциональных асимметрий либо их комплекс (профиль латеральной организации). Полученные результаты зачастую носят противоречивый характер. Например, в одних работах экстраверсию связывают с доминированием левого полушария, в других – с доминированием правого полушария, а в третьих - с характером взаимодействия полушарий между собой.

Представляется, что одной из причин противоречивости получаемых данных является недоучет фактора специализированности-эквивалентности полушарий и фактора устойчивости-вариативности доминантности полушарий. Для изучения влияния названных факторов было проведено исследование на выборке 200 взрослых человек (праворуких и амбидекстров). Индивидуально-психологические характеристики измерялись опросниками FPI, EPI, 16 PF, Кейерси, Леонгарда-Шмишека, Зворыкина и рисуночным тестом РНЖ. Латеральные замеры были выполнены с помощью анкеты Аннет, пробы на аплодирование, миокинетического теста Мира-и-Лопеса, теппинг-тесту для двух рук, пробы на определение ведущего глаза по прицеливанию, ведущей ноги по ширине шага и морфологическим асимметриям лица.

Проведенное исследование показало, что два вышеуказанных фактора межполушарной асимметрии наиболее сильно оказались связанными с такой базовой индивидуально-психологической как экстраверсия-интроверсия. Интровертированность соответствовала проявлениям эквивалентности, неустойчивости доминирования и зеркальности в выполнении моторных мануальных проб и субтестов «линеограммы» и «зигзаги» миокинетического теста. Показатель силы-слабости нервной системы по теппинг-тесту не обнаружил корреляции с экстраверсией, но проявил связь с этой характеристикой через опосредующее влияние двух исследуемых факторов межполушарной асимметрии. Высокой экстраверсией характеризовались испытуемые с сочетанием силы нервной системы по теппинг-тесту и устойчивости доминирования полушария, ведущего по тону (по показателю стабильности ведущей руки в субтесте

«зигзаги») и испытуемые с со слабостью нервной системы в теппинг-тесте и низкой эквипотенциальностью (высокими отличиями в качестве выполнения заданий на диагностику тонкой моторики для двух рук).

Исследование показало, что ряд индивидуально-психологических характеристик, имеющих корневую связь с экстраверсией (импульсивность, экспрессивность, доминантность, общительность, веселость, тяга к новым впечатлениям и риску, вспыльчивость, активность, самоконтроль и ряд других) имеют в качестве предикторов определенные сочетания сенсорных, моторных и морфологических асимметрий, действующих опосредовано в зависимости от таких характеристик как сила-слабость нервной системы, мера эквипотенциальности и степень устойчивости доминирования полушарий.

RELATIONSHIP BETWEEN HEMISPHERIC ASYMMETRY AND PERSONALITY TRAITS

Drobnitsa I.

Chelyabinsk State Pedagogical University, Chelyabinsk, Russia, drobnitsa@rambler.ru

Neuropsychological experiments have suggested that hemispheric asymmetry can affect an individual's personality. However, research in this area does not seem to benefit very much from advances that were made in other areas of laterality research. The received results frequently have inconsistent character. Such personal trait as extraversion-introversion seems to be related to opposite direction of lateralization (both right and left).

Although many investigations are confined to dichotomous measures (i.e. direction of hemispheric specialization – left or right), hemispheric specialization does not only vary in direction but is most likely a matter of degree. The aim research was to draw the attention to the factor of interindividual differences in the degree of lateralization and to the factor of variance in relative hemispheric differences in tonic domination.

Data were provided by 200 adults (right- and mixed-handers). Subjects responded to Eysenck Personality Inventory, Freiburger Persönlichkeits-Inventar, Cattell's 16PF questionnaire, Keirse's Type Inventory, Shmieshek Fragebogen, A. Zworykin's questionnaire.

Annett handedness questionnaire, clapping test, the myokinetique test by Emylio Mira y Lopez, Finger tapping test L-R inequality, Napoleon posture test, dominant eye test, dominant leg test and indicators morphologic asymmetries of the face were used to identify lateral factors.

Experimental results suggested that two investigated lateral factors of hemisphere asymmetry were interacted with such basic dimension of personality as an extraversion-introversion. Results indicated that introversion was associated with a relatively smaller right-hemisphere bias (low degree of lateralization, instability of tonic domination and mirror –tendency of movements of the hands).

Ours study has not found a positive correlation between extraversion and strength of nervous system (indicating during tapping test). Experimental results demonstrated the mediating influence of two investigated lateral factors in the relationship between strength-weakness of nervous system and extraversion-introversion. There were two variants of relationship between higher level of extraversion and type of nervous system: a) the combination of strength of nervous system and high degree stability of tonic domination in manual task (stability of a leading hand in the subtest "zigzags"); b) the combination of weakness of nervous system and high cerebral lateralization (high hemisphere dominance for movements of the hands).

It has been shown that a number of the individually-psychological traits having extraversion as base dimension (impulsiveness, expressivity, activity, dominance-submission, sociability, cheerfulness, excitement-seeking, irascibility and number of others) can be predict from combinations several factors (strength-weakness of nervous system, lateral profile, degree of lateralization and degree of stability of tonic domination). Findings indicated that lateralization may play an important predisposing in individual traits.

ВРОЖДЕННАЯ ГЛУХОТА СУЩЕСТВЕННО УВЕЛИЧИВАЕТ ЗРИТЕЛЬНУЮ ИЛЛЮЗИЮ

Дубровина Р. Х., Федорова Е. С., Леготина Л. Л., Медведев Л. Н.

ГОУ ВПО «Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева», Красноярск, Россия, sharafutdinova_r@mail.ru; kattis@mail.ru

В настоящее время широко распространено мнение, что у глухих отсутствие слухового восприятия компенсируется усиленным развитием зрительного восприятия. Однако детальные исследования зрения глухих показали, что имеет место обратное: в среднем, лица с потерей слуха уступают нормально слышащим сверстникам по показателям зрения [1]. Поскольку зрительный анализатор неслышащего человека является ведущим в восприятии окружающего мира (в частности, речи), необходимо дальнейшее исследование состояния зрительной системы у людей с потерей слуха.

Объектом исследования служила простая геометрическая фигура, представляющая собой горизонтальный отрезок прямой, к которому точно по центру примыкает вертикальный отрезок. При рассматривании такой фигуры с одинаковыми по длине вертикальным и горизонтальным отрезками возникает ощущение того, что вертикальный отрезок превосходит по длине горизонтальный («иллюзия деления пополам»). Для определения величины искажения на монитор (15") выводилось изображение тестовой фигуры (белая на черном фоне). Начальная длина вертикального отрезка составляла 50 % длины горизонтального отрезка и по желанию обследуемого могла изменяться экспериментатором в большую сторону с шагом 0,1 см. Эксперимент заканчивался тогда, когда у испытуемого возникало субъективное ощущение равенства длин отрезков. Рассматривание тестовой фигуры проводилось монокулярно. Было обследовано 58 человек (20 мужчин) в возрасте 17-21 года с нормальным слухом и 33 человека (21

мужчина) в возрасте 16-21 года с врожденными нарушениями слуха (врожденная тугоухость 1-4 степени) с остротой зрения не ниже 0,8.

Установлено, что у лиц женского пола, не страдающих нарушениями слуха, ошибка в оценке длины отрезков составляла в среднем $24,2 \pm 1,4\%$, а у лиц мужского пола она составляла $18,8 \pm 2,5\%$ ($p < 0,01$). У испытуемых, страдающих нарушениями слуха, ошибка была большей и составляла $25,7 \pm 1,2\%$ у женщин и $25,3 \pm 0,7\%$ у мужчин.

Увеличение зрительного искажения у лиц, страдающих нарушениями слуха, можно объяснить двояко. С одной стороны, широко известно, что чувствительность зрительного анализатора изменяется под влиянием слухового раздражения. Поэтому можно предположить, что отсутствие возбуждения в слуховых нервных центрах сказывается на точности восприятия тестовой фигуры. С другой стороны, у глухих лиц слуховое восприятие нарушено патологически и это, в свою очередь, отражается на функционировании зрительной системы. Кроме того, нельзя исключить тот факт, что на восприятие тестовой фигуры глухими испытуемыми оказывают влияние и трудности, связанные с уяснением смысла задания.

Работа выполнена при поддержке гранта КГПУ № 82-10/МП.

1. Красноперова Н. А., Рожкова Г. И. Состояние зрительной системы у глухих и тугоухих. Обзор // Сенсорные системы, 2007. Т. 21. № 4. С. 275–285.

CONGENITAL DEAFNESS CONSIDERABLY INCREASES VISUAL ILLUSION

R.H.Dubrovina, E.S.Fedorova, L.L.Legotina, L.N.Medvedev

Astaf'ev's Krasnoyarsk State Pedagogical University, Krasnoyarsk, Russia,
sharafutdinova_r@mail.ru; kattis@mail.ru

The opinion that the absence of auditory perception in deaf is compensated for more intensive development of visual perception is still popular. However, detailed research of visual function of deaf people showed the opposite: on average, people with hearing loss are inferior to people without hearing defects in parameters of vision [1]. Whereas visual analyzer of deaf person plays the leading role in the information perception (particularly, in perception of speech), the further research of the visual system state of deaf people is necessary.

The object of our research was a simple geometrical figure: a vertical line segment which adjoins a horizontal line segment exactly in its' middle. While viewing this figure people have the feeling that the vertical line segment is longer than the horizontal line segment though the lengths of these segments are equal. To define the magnitude of distortion the image of the figure was shown on the 15" monitor. The figure was white, the background was black. The length of horizontal line segment was constant and gave 6 centimeters. The length of vertical line segment was initially 3 centimeters and could be magnified by the experimenter if the person being tested felt it was necessary. The experiment was completed when the person being tested felt that the lengths of both segments were equal. The figure was viewed monocularly. 58 people (20 males) aged 17-21 with normal hearing and 33 people (21 males) aged 16-21 with congenital deafness (1-4 degree) with the visual acuity not less than 0,8 were tested.

It was shown that the mistake in assessment of the line segment length was $24,2 \pm 1,4\%$ for women and $18,8 \pm 2,5\%$ for men ($p < 0,01$). People with hearing defects demonstrated greater magnitude of distortion than hearing people: $25,7 \pm 1,2\%$ for women and $25,3 \pm 0,7\%$ for men.

The increase of visual distortion in deaf people can be explained in two ways. On the one hand, it is well known, that the visual analyzer sensitivity can be changed under the influence of auditory stimulation. So, it can be supposed that the absence of stimulation in auditory nerve centers affects the exactness of evaluation of horizontal-vertical figure. On the other hand, the auditory perception of deaf people is disturbed pathologically, and it affects the function of visual system. Besides, it is impossible to exclude the fact that the difficulties concerned with the task comprehension can influence the perception of the test figure.

Work is executed with grant support № 82-10/MP of KSPU.

1. 1. Krasnoperova N. A, Rozhkova G. I. A condition of visual system at deaf and hard of hearing. The review // Touch systems, 2007. Т. 21. № 4. Р. 275–285.

ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРНОГО ФАКТОРА НА РАСПРЕДЕЛЕНИЕ NO-ПОЗИТИВНЫХ НЕРВНЫХ КЛЕТОК В ГИПОТАЛАМУСЕ ПТИЦ И МЛЕКОПИТАЮЩИХ

Дунай В.И.¹, Тщентке В.²

¹Белорусский государственный университет, Минск, Беларусь, dunay_wal@bk.ru

²Университет им. Гумбольдта, Берлин, Германия, barbara.tzschentke@rz.hu-berlin.de

В головном мозге оксид азота (NO) действует как передаточная молекула в дифференцировании нейронов, синаптической пластичности и нейротоксичности. NO вырабатывается при активации синтазы оксида азота (NOS). Маркером для NOS-положительных нейронов является никотинамидадениндинуклеотидфосфат-диафораза (NADPH-d). Целью исследования было изучение влияния температурного фактора на распределение NADPH-d- позитивных нервных клеток в гипоталамусе у птиц и млекопитающих.

В экспериментальной части работы использованы взрослые особи кур домашних (*Gallus gallus*) и крыс (*Rattus norvegicus*). Животные содержались в специально оборудованном термостатируемом помещении при температуре воздуха $+ 22,0 \pm 0,5$ °C (контроль). Перегревание и охлаждение животных осуществляли в термокамере при температуре воздуха $+ 37,0 \pm 0,5$ °C и $+ 12,0 \pm 0,5$ °C соответственно в течение 10 часов. С целью изучения влияния температурного фактора на развитие NO-позитивных нейронов переднего гипоталамуса в пренатальном онтогенезе гомеотермных организмов эксперименты выполнены на 20-, 23-, 28- и 33-дневных эмбрионах утки. Проводилось три серии опытов: инкубация при температуре $+ 37,0 \pm 0,5$ °C (контроль), инкубация при температуре $+ 39,0 \pm 0,5$ °C в течение 3 ч (тепловая стимуляция) и инкубация при температуре $+ 34,0 \pm 0,5$ °C в течение 3 ч (холодовая стимуляция) в соответствующий эксперименталь-

ный день. В работе использован метод идентификации NADPH-d-содержащих нейронов разработанный Scherer-Singler et al (Scherer-Singler U., Vincent S.R., Kimura H., McGeer E.G. // J. Neurosci. Methods. - 1983. - Vol.9, №3. - P.229-234) в модификации Hope и Vincent (Hope B.T., Vincent S.R. // J. Histochem. Cytochem. - 1989. - Vol.37. - P.653-661).

При исследовании серийных срезов гипоталамуса кур и крыс, которые подвергались перегреванию, обнаружено увеличение плотности NADPH-d-позитивных нейронов по сравнению с контрольными животными в латеральной преоптической области на 16,37 % и 25,66 % ($p < 0,05$), супраоптическом ядре на 20,32 % и 17,53 % ($p < 0,05$) и паравентрикулярном ядре на 21,05 % и 21,04 % ($p < 0,05$) соответственно. При исследовании серийных срезов гипоталамуса кур и крыс, которые подвергались охлаждению, не обнаружена статистически достоверная разница изменения плотности NADPH-d-позитивных нейронов по сравнению с контрольными животными. Также установлено, что у эмбрионов утки в контрольной и стимулируемой теплом группе NADPH-d-положительные нейроны гипоталамуса обнаруживаются, начиная с 23 дня эмбрионального развития. В группе с холодной стимуляцией NADPH-d-положительные нейроны гипоталамуса были обнаружены уже у 20-дневных эмбрионов. Кроме того, в других исследуемых возрастных группах, активация NOS нейронов гипоталамуса значительно увеличилась после холодной стимуляции.

INFLUENCE OF THE TEMPERATURE FACTOR ON THE DISTRIBUTION OF NO-POSITIVE NEURONS IN THE HYPOTHALAMUS OF BIRDS AND MAMMALS

Dunai V. I.¹, Tzschentke B.²

¹ Belorussian State University, Minsk, Belarus, e-mail, dunai_wal@bk.ru

² Humboldt-University, Berlin, Germany, e-mail, barbara.tzschentke@rz.hu-berlin.de

In the brain nitrogen oxide (NO) acts as a messenger molecule in differentiation, synaptic plasticity and neurotoxicity. NO is produced by activation of nitric oxide synthase (NOS). The marker for NOS-positive neurons is nicotinamide adenine dinucleotide phosphate-diaphorase (NADPH-d). The aim of the study was to investigate the influence of the temperature factor on the distribution of NADPH-d-positive neurons in the hypothalamus of birds and mammals.

In the experimental part of work were used adult domestic fowls (*Gallus gallus*) and rats (*Rattus norvegicus*). The animals were kept in a specially fitted thermal control chamber at a temperature $+ 22,0 \pm 0,5$ °C (control). The overheating and cooling of the animals were carried out in the thermal chamber at a temperature $+ 37,0 \pm 0,5$ °C and $+ 12,0 \pm 0,5$ °C, correspondingly, during 10 hours. To study the influence of the temperature factor on the development of NO-positive neurons of the anterior hypothalamus in the prenatal ontogeny of homoiothermal organisms experiments were carried out in duck embryos on E20, E23, E28 and E33. Three experimental series were performed: incubation at a temperature $+ 37,0 \pm 0,5$ °C (control), incubation at a temperature $+ 39,0 \pm 0,5$ °C during 3 hours (warm stimulation) and incubation at a temperature $+ 34,0 \pm 0,5$ °C during 3 hours (cold stimulation) on the respective experimental day. In the study was used the method of identification of neurons containing NADPH-d developed by Scherer-Singler et al (Scherer-Singler U., Vincent S.R., Kimura H., McGeer E.G. // J. Neurosci. Methods. - 1983. - Vol.9, №3. - P.229-234) in the revision of Hope and Vincent (Hope B.T., Vincent S.R. // J. Histochem. Cytochem. - 1989. - Vol.37. - P.653-661).

In the study of serial sections of the hypothalamus of fowls and rats subjected to overheating the density of NADPH-d-positive neurons was found to be increased compared with the control animals in the lateral preoptic area to 16,37 % and 25,66 % ($p < 0,05$), in the supraoptic nucleus to 20,32 % and 17,53 % ($p < 0,05$) and in the paraventricular nucleus to 21,05 % and 21,04 % ($p < 0,05$), correspondingly. In the study of serial sections of the hypothalamus of fowls and rats subjected to cooling was found no statistically significant difference in the change of density of NADPH-d positive neurons compared with the control animals. It is also found that in the control and warm stimulated group NADPH-d positive neurons of the hypothalamus are detected in duck embryos starting from E23 during embryogenesis. In the cold stimulated group NADPH-d positive neurons of the hypothalamus were found already in embryos on E20. Also in the other age groups investigated, the activation of hypothalamic neuronal NOS was significantly increased after cold stimulation.

СРЕДИННЫЙ ТЕМЕННЫЙ АЛЬФА РИТМ МНОГОКАНАЛЬНОЙ ЭЭГ: ВАРИАбельность ЧАСТОТЫ

Евдокимов С.А.¹, Кропотов Ю.Д.¹, Мюллер А.², Пономарев В.А.², Терещенко Е.П.¹

(1) - Учреждение Российской Академии Наук Институт Мозга Человека им. Н.П. Бехтерева РАН, Санкт-Петербург, Россия, (2) - Детский Научно-исследовательский Центр, Кур, Швейцария

Цель исследования. Исследовался срединный теменной альфа ритм при выполнении зрительного двустимульного теста на селективное внимание. За этот ритм принимался пик на спектре электроэнцефалограммы (ЭЭГ) в диапазоне 7-12 Гц в отведении Pz (по международной системе 10-20). Целью работы являлось выяснение особенностей презентации данного ритма в выборке из нормативной базы испытуемых 7-89 лет.

Методика. В анализе были использованы ЭЭГ, записанные при выполнении теста и в состоянии спокойного бодрствования с открытыми глазами у испытуемых обоего пола в возрасте от 7 до 89 лет. Были использованы 733 ЭЭГ из нормативной базы данных практически здоровых испытуемых. Оценка здоровья испытуемых осуществлялась на основе анкетирования.

Регистрация ЭЭГ производилась с помощью 24-канального цифрового электроэнцефалографа "Мицар" (С.-Петербург) и пакета программного обеспечения WinEEG.

В работе использовался двустимульный GO/NOGO тест. В качестве стимулов использовались изображения животных, растений (по 20 различных вариантов изображений в каждой категории стимулов). Пробами являлись пары зрительных стимулов: животное-животное (проба Go), животное-растение (проба NoGo). Длительность пробы - 3000 мс, длительность предъявления каждого стимула - 100 мс, длительность интервала между двумя стимулами в паре - 1100 мс. Испытуемым необходимо было нажимать на кнопку как можно быстрее в случае предъявления Go-стимула и не нажимать на предъявление других проб.

Для демонстрации наличия этого ритма отдельно спектральная мощность срединного теменного альфа ритма выделялась методом разложения на независимые компоненты (ICA), использовался алгоритм INFOMAX.

Результаты.

Было выявлено, что у большинства испытуемых (73%) в тесте срединный теменной альфа ритм повышается. Определены 3 группы испытуемых, у которых зафиксировано повышение срединного теменного альфа ритма в частотных диапазонах 7-9, 9-11 и 10-12 Гц. Выделены ICA-компоненты этого ритма с локализацией в Pz и максимумом спектрального пика в 8.3, 9.3 и 10.5 Гц. Показано присутствие всех возрастов (7-89 лет) во всех трех группах и, как следствие, независимость частоты данного ритма от возраста.

Работа поддержана грантами научной школы № НШ-6359.2006.4

THE PARIETO-OCCIPITAL ALPHA RHYTHM: VARIABILITY OF THE FREQUENCY **Evdokimov S.A.¹, Kropotov J.D.¹, Müller A.², Tereshchenko E.P.¹, Ponomarev V.A.¹** **(1) - Institut of the Human Brain RAS, Saint-Petersburg, Russia, s_evdokimov@mail.ru,** **(2) - Praxis für Kinder: Schul- und Erziehungsberatung, Chur, Switzerland**

Study objective. Our research work aims at studying the parieto-occipital alpha rhythm during the visual two-stimulus test on selective attention. For this rhythm the peak of the spectrum electroencephalogram (EEG) within the range of 7-12 Hz in Pz electrode (by International System 10-20) has been taken. The work aims at revealing of presentation importance of this rhythm in the normative database of the attention test.

Methods. In analysis we used the EEG data, recorded during the attention test and during the state of quiet wakefulness with eyes opened taken by volunteers of both sexes, between 7 and 89 years of age. The data contains 733 EEG from the normative database of apparently healthy people. The evaluation of volunteers health has been made by questionnaires. The EEG was recorded by means of 24-channel digital electroencephalograph "Mitcar" (www.mitsar.spb.ru) and the WinEEG software package.

We used the two-stimulus modification of tests employing the GO/NOGO paradigm. The pictures of animals and plants (20 different pictures for each stimulus type) were used as stimuli. A pairs of visual stimuli made up trials: animal–animal (a GO trial), animal–plant (a NOGO trial). The trial duration was 3000 ms, each stimulus duration was 100 ms, the duration of an interval between two stimuli in a pair was 1100 ms. The subjects had to press the button as fast and accurately as possible when saw any animal–animal pair but not to press the button in response to presentations of other trials.

The spectrum power separated by method of independent components analysis (ICA) for demonstration the presence the parieto-occipital alpha rhythm apart, was used algorithm INFOMAX.

Results. We have found that most part of volunteers (73%) increases the parieto-occipital alpha rhythm in the attention test. We determined 3 subject groups, in which was found increasing of the parieto-occipital alpha rhythm in frequency range 7-9, 9-11 and 10-12 Hz. The ICA-Components of this rhythm are chosen with localization in Pz and with maximum of spectral peak in 8.3, 9.3 and 10.5 Hz. We showed the presence of all ages (7-89 years of age) in all three groups. As effect we showed independence of the frequency of the parieto-occipital alpha rhythm from age.

ACKNOWLEDGMENTS. *This study was supported by the Program of Government Support to Leading Scientific Schools of Russia (project NSh 6359.2006.4).*

СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ТЕРАПИИ БОЛЕЗНЕЙ ЗАВИСИМОСТИ (тезисы лекции)

Егоров А.Ю.

Учреждение Российской академии наук Институт эволюционной физиологии и биохимии им. И.М. Сеченова
РАН; Санкт-Петербургский государственный университет, медицинский факультет, г. Санкт-Петербург,
Россия, Email: draegorov@mail.ru

В лекции будут обоснованы следующие тезисы:

- Несмотря на отсутствие единой позиции о феноменологии аддиктивных расстройств, на сегодняшний день имеются четкие критерии их диагностики;
- Различное понимание феноменологии аддиктивных расстройств приводит к принципиально разным стратегиям лечения;
- Основными направлениями лечения болезней зависимости на сегодняшний день являются:
 - патогенетическая терапия (агонисты и антагонисты опиоидных рецепторов);
 - психофармакотерапия (антидепрессанты, анксиолитики, метаболические препараты);
 - авersive терапия (дисульфирам, цианамид);
 - психотерапия (рациональная, когнитивно-поведенческая, плацебо и т.д.);
- В связи с рецидивирующим характером заболевания возврат на терапию должен рассматриваться как позитивная тенденция приверженности лечению. Удержание в программе лечения во всех случаях улучшает результаты;
- Расширение критериев оценки эффективности лечения позволит привлечь к терапии большее число аддиктивных больных, оптимизируя их доступы к программам социальной и медицинской помощи.
- Идеальным, но труднодостижимым результатом лечения химической аддикции является ее прекращение и восстановление личностного и социального статуса пациента. Таким может быть перевод больного в социально приемлемую форму поведенческой аддикции;

- Перевод больного из химической аддикции в другую химическую аддикцию (заместительная терапия) является наилучшим вариантом реабилитации и может быть использован в случае неоднократных безуспешных попыток традиционных методов лечения и реабилитации;
- Терапия нехимических зависимостей должна строиться с учетом социальной приемлемости этих зависимостей.

CURRENT APPROACHES TO THE TREATMENT OF ADDICTION DISORDERS

Egorov AY

IM Sechenov Institute of Evolutionary Physiology and Biochemistry. Russian Academy of Sciences, Sankt-Petersburg State University, Faculty of Medicine, Russia, Email: draegorov@mail.ru

- The following theses will be proved in this lecture:
- Despite lacking a uniform position about phenomenology addiction disorders, for today there are accurate criteria of their diagnostics;
- The Various understanding of addiction disorders phenomenology leads to essentially different strategies of treatment;
- Main directions of treatment of addiction disorders for today are:
 - pathogenetic therapy (opioid receptors agonists and antagonists);
 - psychopharmacotherapy (antidepressants, anxiolytics, metabolic drugs);
 - aversive therapy (disulfiram, cyanamide);
 - psychotherapy (rational, cognitive-behavioral, placebo etc.);
- In connection with relapse character of the disease return on therapy should be considered as a positive tendency of adherence to treatment. Deduction in the treatment program in all cases improves results;
- Expansion of criteria of an estimation of treatment efficiency will allow to involve in therapy more addictive patients and to optimize their accesses to programs social and medical aid.
- The ideal but hardly achievable result of chemical addiction treatment is its termination and restoration of the patient personal and social status. Transfer of the patient into the socially acceptable form of behavioral addiction can reflect this result;
- Transfer of the patient from chemical addiction in another chemical аддикцию (replacement therapy) is the worst variant of rehabilitation and can be used in case of numerous unsuccessful attempts of traditional methods of treatment and rehabilitation;
- In the therapy of nonchemical addictions one should take into account a social acceptability of these dependences.

ВОЗРАСТНЫЕ ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ НЕЙРОНОВ СИМПАТИЧЕСКИХ И ИНТРАМУРАЛЬНЫХ ГАНГЛИЕВ КРЫСЫ, СОДЕРЖАЩИХ НЕЙРОПЕПТИД Y

Емануйлов А.И., Маслюков П.М.

ГОУ ВПО Ярославская государственная медицинская академия Росздрава, Ярославль, Россия,
pediat@yma.ac.ru

Нейропептид Y (НПУ) весьма распространен в автономной нервной системе. Две трети нейронов симпатических узлов у млекопитающих помимо норадреналина содержат и НПУ. В метасимпатической нервной системе НПУ также встречается довольно часто. В интрамуральных ганглиях сердца в подавляющем большинстве нейронов (свыше 80%) выявляется НПУ, причем 100% НПУ-положительных нейронов одновременно содержит ацетилхолин. Тем не менее, имеются разрозненные данные, касающиеся возрастных изменений содержания этого нейропептида.

Экспрессия НПУ изучалась при помощи иммуногистохимических методов с использованием двойного мечения. Объектами исследования послужили краниальные шейные, звездчатые и чревные ганглии новорожденных, -10, -20, -30, -60 и 180 – дневных крыс. Также исследовались интрамуральные ганглии сердца и желудка.

Большая часть ТГ(тирозингидроксилаза)-положительных нейронов в краниальном шейном ганглии (КШГ), звездчатом ганглии (ЗГ) и чревных ганглиях (ЧГ) являлась также нейропептид Y-положительной. Уже к моменту рождения 40-50% нейронов симпатических узлов содержат НПУ. Впоследствии процент таких нейронов возрастает в онтогенезе до 55-68%, достигая своего пика к 60-дневному возрасту и преобладая в краниальном шейном ганглии.

В интрамуральных метасимпатических ганглиях сердца все НПУ-положительные нейроны содержат фермент синтеза ацетилхолина – холинацетилтрансферазу (ХАТ). Начиная с первого месяца жизни, свыше 90% нейронов интрамуральных узлов сердца оказывались НПУ-иммунопозитивными. В интрамуральных ганглиях желудка от 37% до 43% НПУ-положительных нейронов являются ХАТ-иммунопозитивными.

Размеры клеток увеличиваются в ходе возрастного развития. Начиная со второго месяца жизни, средний размер нейронов в симпатических узлах становится больше по сравнению с интрамуральными ганглиями. Морфологически окончательное созревание НПУ - содержащих нейронов завершается к концу второго месяца жизни. Средняя площадь сечения НПУ-содержащих нейронов увеличивалась в процессе возрастного развития.

Результаты проведенного исследования свидетельствуют о том, что нейроны симпатических и интрамуральных метасимпатических ганглиев уже к моменту рождения содержат НПУ. В большинстве узлов в процессе возрастного развития происходит увеличение доли НПУ –содержащих нейронов. Этот

процесс в различных ганглиях протекает гетерохронно. Наибольшее увеличение отмечается в интрамуральных ганглиях сердца, минимальное – в интрамуральных метасимпатических ганглиях желудка.
Работа поддержана грантами Президента РФ – МК-1940.2009.4 и РФФИ – 10-04-00509

DEVELOPMENT OF NEUROPEPTIDE Y-IMMUNOPosITIVE NEURONS IN THE RAT SYMPATHETIC AND INTRAMURAL GANGLIA

A.I. EMANUILOV, P. M. MASLYUKOV

Yaroslavl Med. Acad, Yaroslavl, Russian Federation, pediat@yma.ac.ru

Neuropeptide Y (NPY) is quite common in the autonomic nervous system. Two-thirds of neurons in sympathetic ganglia in mammals, in addition to contain norepinephrine and NPY. In metasympathetic nervous system NPY is also very common. In the intramural ganglia of the heart in the vast majority of neurons (more than 80%) revealed NPY, and 100% of NPY-positive neurons contain both acetylcholine. Nevertheless, there is anecdotal evidence regarding age changes the content of this neuropeptide.

Expression of NPY was studied by immunohistochemical techniques using a double labeling. The objects of study served as the superior cervical ganglia (SCG), stellate ganglia (SG) and celiac ganglia (CG) newborns, - 10, -20, -30, -60 and 180 - day old rats. Also investigated intramural ganglia of the heart and stomach.

Most of the TH (tyrosine hydroxylase)-positive neurons in the cranial cervical ganglion, stellate ganglion and celiac ganglia is also a neuropeptide Y-positive. Already at birth 40-50% of neurons sympathetic ganglia contain NPY. Subsequently, the percentage of neurons growing in ontogeny to 55-68%, reaching a peak of 60-day-old and dominating in the cranial cervical ganglion.

In metasympathetic intramural ganglia of the heart all the NPY-positive neurons contain the enzyme synthesis of acetylcholine - choline acetyltransferase (HUT). Beginning with the first month of life, over 90% of the neurons of intramural ganglion of the heart proved to NPY-immunopositive. In the intramural ganglia of the stomach from 37% to 43% NPY-positive neurons are HUT-immunopositive.

Cell size increases during the age of development. Starting from the second month of life, the means size of neurons in the sympathetic ganglia becomes larger as compared with intramural ganglia. Morphologically, the final maturation of NPY - containing neurons is completed by the end of the second month of life. The mean cross-sectional area of NPY - containing neurons increased during in postnatal development.

The results of this study suggest that neurons of sympathetic and intramural ganglia metasympathetic already at birth contain NPY. In the majority of ganglions in the age development is increasing the share of NPY-containing neurons. This process goes heterochroneously in different ganglia. The greatest increase observed in the intramural ganglia of the heart, the minimum - in the intramural ganglia metasympathetic stomach.

This work was supported by grants from the Russian President - МК-1940.2009.4 and RFBR - 10-04-00509

ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКОЕ СОПРОВОЖДЕНИЕ ДЕТЕЙ С ОВЗ В УСЛОВИЯХ ИНКЛЮЗИВНОГО ОБУЧЕНИЯ¹

О.Я. Емельянова

Воронежский государственный педагогический университет, Воронеж, РФ, olga-emel@rambler.ru

В России традиционно сложилась система организации обучения детей, имеющих отклонения в здоровье, в специальных образовательных учреждениях на принципах дифференцированного подхода с опорой на специфику, непосредственно связанную с ведущим дефектом. Однако 25% детей с ограниченными возможностями могут обучаться в массовых общеобразовательных школах. Пребывание таких детей в специальных учреждениях, несмотря на наличие в них ряда положительных условий для коррекции нарушений развития, ограничивает возможности контактов с нормально развивающимися сверстниками, отрывает детей от семьи, что не позволяет в полной мере использовать социальный аспект реабилитации воспитанников, имеющих инвалидность. В этой связи возникает потребность создания более гибких форм системы специального образования, которые могли бы функционировать и развиваться как на основе сложившихся традиций, так и на основе интегрированного подхода. Применение инклюзивного подхода к организации процесса обучения детей с особыми образовательными потребностями будет способствовать улучшению физического и психического здоровья ребенка, компенсации недостатков дошкольного развития, преодолению негативных особенностей эмоционально-личностной сферы через включение детей в успешную деятельность; создаст благоприятные условия пребывания в группе сверстников, будет способствовать развитию способностей каждого ребенка и поможет выработать у каждого ребенка с особыми образовательными потребностями адаптационные механизмы к социуму.

Основным компонентом специальных условий для получения образования является специальная помощь - психолого-педагогическая поддержка ребенку-инвалиду в процессе его обучения. Психолого-педагогическое сопровождение целесообразно реализовывать по следующим направлениям:

- разработка программ психолого-педагогического сопровождения адаптации и реабилитации детей с ОВЗ в условиях инклюзивного обучения (с применением технологий нейросетевого моделирования);
- создание модели эффективного инклюзивного образования, в т.ч. педагогических технологий, индивидуального учебного плана, толерантной школьной культуры, форм родительского участия в инклюзивном обучении детей;
- подготовка и реализация комплексно-целевой программы сопровождения процесса адаптации и реабилитации детей с ОВЗ;
- развитие экологического туризма (адаптированных под особенности детей экологических троп для посещения уникальных ландшафтных, зоологических Памятников природы), создание экологических лагерей;
- организация детских фестивалей, конкурсов и иных социокультурных мероприятий на принципах инклюзии совместно с общественными организациями; ознакомление детей с ОВЗ с деятельностью волонтеров региональных благотворительных организаций (помощи животным и т.п.);

- организация и проведение цикла семинаров по отдельным аспектам инклюзивного образования для подготовки педагогических кадров из числа студентов вузов;
- разработка и проведение спецкурса по инклюзивному образованию для слушателей курсов повышения квалификации работников образования.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РГНФ в рамках научно-исследовательского проекта РГНФ № 11-06-00438а

PSYCHOLOGICAL-PEDAGOGICAL SUPPORT FOR CHILDREN WITH HIA IN CONDITIONS OF INCLUSIVE RECYCLESⁱⁱ

O.J.Yemelyanova

Voronezh State Pedagogical University, Voronezh, RF, olga-emel@rambler.ru

Russia has traditionally formed a system of the educated of children who have deviations in health, in special educational institutions on the principles of the differentiated approach based on the specifics directly related to the leading defect. However, 25 % of children with the limited possibilities can be trained at mass comprehensive schools. Stay of such children in special establishments, despite the presence of number of positive conditions for correction of infringements of development, limits possibilities of contacts to normally developing contemporaries, tears off children from families that don't make full use social aspect of rehabilitation of the pupils having physical inability. In this regard, there is a requirement of creation of more flexible forms of system of vocational education, which could function and develop both on the basis of the developed traditions, and on the basis of an integrated approach. Application of an inclusive approach to the learning process of children with special educational requirements will promote improvement of physical and mental health of the child, indemnification of lacks of preschool development, overcoming of negative features of emotionally-personal sphere through inclusion of children in successful activity; will create favorable conditions of stay in group of contemporaries, will promote development of abilities of each child and will help to develop at each child with special educational requirements adaptable mechanisms to society.

The main component of special conditions for education is a special care - psychology-pedagogical support for the disabled child in the process of learning. Psychology-pedagogical support appropriate to implement to following areas:

- Develop programs of psychology-pedagogical support of adaptation and Rehabilitations of children with HIA in terms inclusive education (using neural network modeling technologies);
- Creation of model effective inclusive formations, including pedagogical technologies, the individual curriculum, tolerant school culture, forms parental participation in inclusion training of children;
- Preparation and realization of the complex-target program of support of the process of adaptation and rehabilitation of children with HIA;
- Development of ecological tourism (children adapted under features ecological tracks for visiting unique landscape, zoological nature sanctuaries), creation of ecological camps;
- The organization of children's festivals, competitions and other socio-cultural actions on principles together with public organizations; acquaintance of children with HIA with activity of volunteers regional the charitable organizations (help animals, est.)
- Organizations and carrying out of a cycle of seminars on separate aspects of inclusion formation for preparation of pedagogical shots from among students of high schools;
- Develop and carrying out the course on inclusion education for students of improvement of professional skill of educators.

Research is executed with financial support RGNF within the limits of research project RGNF № 11-06-00438а

МОНИТОРИНГ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ВЕГЕТАТИВНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ В УСЛОВИЯХ ПОСТОЯННО МЕНЯЮЩЕЙСЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ.

Ерохов Р.А., Мартынюк А.С., Криворучко Л.А.

НУЦ «Институт биологии» КНУ им. Тараса Шевченко, Киев, Украина, cofuso@ukr.net

Вегетативная нервная система (ВНС) выполняет адаптативно – трофические функции, обеспечивает гомеостаз (постоянство внутренней среды организма), а также контролирует все обменные процессы организма. Функции систем организма находятся под контролем ВНС. При влиянии адекватных факторов воздействия (экзогенных и эндогенных) система адаптации самостоятельно корректирует отклонения. Сверхпороговые факторы (сумма подпороговых факторов) воздействия выводят систему за пределы адаптации, которые могут привести к патологии [1].

Литературный поиск показал, что до настоящего времени не было функционально корректного метода для оценки вегетативной нервной системы. Для диагностики ВНС использовались различные тесты функций организма (потоотделение, терморегуляция, гидрофильность тканей и др.), которые в совокупности не определяют функциональное состояние [2,3].

Разработанная методика базируется на измерении интегрального показателя – температуры. Измерения проводятся инфракрасным термометром, без каких – либо нагрузок и воздействий на организм в реальном времени (on real time)[4].

Преыдушие экспериментальные (полевые) и клинические исследования позволили определить по величинам температурных изменений «коридоры», которые соответствуют таким функциональным состояниям организма как норма, функциональная нагрузка и патология [5].

Применение метода оценки функционального состояния дает возможность, и количественно и качественно определять влияние окружающей среды в современных условиях, уровень воздействия не только продуктов питания, но и электро – магнитного загрязнение и дистресса.

1. Г.Б. Богданов Нелинейная нейроэлектротермодинамика и экоуравновешивание. – Киев 1991. -406 с.
2. Нечушкин А.И., Гайдамакина А.М. Стандартный метод определения тонуса вегетативной нервной системы в норме и патологии // Журнал экспериментальной и клинической медицины АН Армянской ССР, 1981. – Т.21.- №2. – С. 164, 172.
3. Вогралик В.Г., Вогралик М.В., Голованов М.В. Новый метод диагностики болезней. – Горький, 1988. – 92 с.
4. Остапченко Л.И., Макачук М.Ю., Мартыничук О.С., Криворучко Л.А. «Способ диагностики организма человека» Декларационный патент на полезную модель № 6805 від 16.05.2005 р.
5. Остапченко Л.И., Макачук М.Ю., Мартыничук О.С., Криворучко Л.А., Чикина Л.В. Ерохов Р.О. Факторный анализ температуры репрезентативных точек вегетативной нервной системы человека // Фізика живого – 2007, - Т.15, №1.- С.37 – 49.

MONITORING OF THE FUNCTIONAL STATE OF THE AUTONOMIC NERVOUS SYSTEM IN A CONSTANTLY CHANGING ENVIRONMENT

Erokhov R.A, Martynchuk A.S, Krivoruchko L.A

"Institute of Biology", "KNU. Taras Shevchenko National University, Kiev, Ukraine.

e - mail: cofuso@ukr.net

The autonomic nervous system (ANS) performs adaptive - trophic functions, provides homeostasis (constancy of internal environment), and controls all the metabolic processes of the body. Functions of body systems are controlled by the ANS. Under the influence of adequate impact factors (endogenous and exogenous) system to adapt itself corrects the deviation. Threshold factors (amount of subliminal factors) influence takes the system beyond the limits of adaptation, which may lead to pathology [1].

Literature search revealed that so far has not been functionally correct method for assessing autonomic nervous system. For the diagnosis of VNS used different tests of body functions (sweating, thermoregulation, hydrophilic fabrics, etc.). Which together do not determine the functional status [2, 3].

The developed technique is based on measuring the integral index - temperature. Measurements are made with infrared thermometer, no - or loads and effects on the body in real time (on real time) [4].

Previous experimental (field) and clinical studies have allowed us to determine the rate of temperature change on the "corridors", which correspond to such a functional state as the norm functional load and pathology [5].

Application of the method of assessing functional status makes it possible, both quantitatively and qualitatively determine the influence of the environment under current conditions, the level of impact, not only food but also the electro - magnetic pollution and distress.

1. G.B Bogdanov Nonlinear neyroelektrotermodinamika and ecoequilibration. - Kiev 1991. -406 Sec.
2. Nechushkin A.I, Gaidamakina A.M The standard method for determining the tone of the autonomic nervous system in health and disease, Journal of Experimental and Clinical Medicine, Academy of Sciences of the Armenian SSR, 1981. - V.21.- № 2. - S. 164,172.
3. Vogralik VG Vogralik MV, Golovanov MV A new method of diagnosing diseases. - Bitter,1988. - 92.
4. Ostapchenko L.I, Makarchuk M.Y, Martynchuk A.S, Krivoruchko L.A "Method of diagnosis of the human body" Declarative patent for utility model number 6805, 16.05.2005
5. Ostapchenko L.I, Makarchuk M.Y, Martynchuk A.S, Krivoruchko L.A, Chikina L.V, Erokhov R.A Factor analysis of the temperature representative points of autonomic nervous system // Fizika live - 2007 - T.15, № 1. - pp.37 - 49.

СВЕРХСЛАБОЕ ПЕРЕМЕННОЕ МАГНИТНОЕ ПОЛЕ В КОМБИНАЦИИ С ГЕОМАГНИТНЫМ МОЖЕТ БЫТЬ ОСНОВОЙ ЭФФЕКТОВ БЕНВЕНИСТА

¹Жадин М.Н., ¹Бобкова Н.В., ²Германов Е.П.

¹Российская Академия Наук Институт Биофизики Клетки РАН, Пущино, Московская область, Россия; ²ДСТ Фонд, Москва, Россия

За годы, прошедшие после кончины Жака Бенвениста (2004 г.), анализ его известного наследия в связи с развитием квантовой электродинамики (КЭД) и нашими опытами по действию сверхслабого низкочастотного переменного магнитного поля (ПМП) в комбинации с геомагнитным полем (ГМП) позволили полагать, что именно эти поля лежат в основе эффектов Жака Бенвениста. Он неоднократно наблюдал сохранение явных признаков наличия молекул некоторых вещества в растворе, несмотря на многократное его разведение в ограниченном объеме до, казалось бы, гарантированно полного вымывания этих молекул из сосуда. При этом нередко раствор приобретал дополнительн-но новые свойства. Все это считалось научным сообществом того времени абсолютно невозможным. Все попытки Жака Бенвениста выявить физическую природу этих эффектов остались безуспешными. Согласно КЭД вода состоит из двух компонентов (1). Когерентный компонент содержится в сферических доменах когерентности (ДК) диаметром в несколько микрон. Молекулярный обмен между двумя компонентами возможен лишь при хорошей спектральной совместимости с молекулами воды. Но и в этом случае межкомпонентный обмен довольно замедлен. Наша идея заключается в том, что такие молекулы растворенного вещества задерживаются внутри водных доменов когерентности (ДК) и покидают их под действием ПМП на уровне десятков *наноТ* при частотах в несколько *Гц*. Такие поля заметно влияют на водные растворы некоторых веществ и дачто было нами надежно доказано. Но лишь КЭД дала полное объяснение этим эффектам. Эти магнитные поля обладают очень редким свойством прекращать воздействие ПМП на раствор при *увеличении* его амплитуды выше 100 *наноТ* и снова возобновлять его при обратном ослаблении переменного ПМП от 100 *наноТ* и ниже, где все эффек-ты снова повторяются уже в обратном снижении

ПМП. Это происходит на уровне КЭД взаимодействия магнитных полей и водного раствора и вполне объясняют трагическое исчезновение эффектов во время демонстрации достижений Бенвениста при визите высочайшей комиссии, что привело к роковым последствиям для великого ученого. Кажущееся исчезновение молекул фармагента при многократном разведении делает ясным сохранение медицинских свойств раствора при кажущемся отсутствии молекул растворенного фармагента. Некоторая доза их реально сохраняется в ДК и постепенно возвращается в некогерентную среду. Неудача попыток Бенвениста выявить физическую природу изучаемых им эффектов вполне объясняется отсутствием у него высокочувствительного магнитометра. Все это не только реабилитирует великого ученого, но и открывает пути к развитию его работ.

THE SUPERWEAK ALTERNATING MAGNETIC FIELD COMBINED WITH GEOMAGNETIC ONE COULD BE THE FOUNDATION FOR BENVENISTE EFFECTS

¹Zhadin M.N., ¹Bobkova N.V., ²Germanov E.P.

¹Russian Academy of Science Institute of Cell Biophysics RAS, Pushchino, Moscow Region, Russia; ²DST Fund, Moscow, Russia

During the years after Prof. Jacques Benveniste's decease (2004) the analysis of his notable scientific heritage (2004) in connection with development of (QED) Quantum Electrodynamics and our experiments with superweak low frequency alternating magnetic fields (AMF) in combination with geomagnetic static field (GMF) allowed to consider these fields as underlying Jacque Benveniste's effects. He observed the signs of some matter molecules existence in the solution, in spite of its multiple dilution in a limited volume till, it would seem, guarantiedly full washing these molecules out of the vessel. In this case the solution frequently acquired the new features. The scientific community considered it as absolutely impossible at those times. All Benveniste's attempts to reveal the physical nature of these effects stayed unsuccessful. Our idea is the following: the molecules of the dissolved matter delayed within the coherence domains (CDs) and leave them under of the influence of AMF on the level of tens of *nanoT* at the frequencies of about several *Hz*. Such fields noticeably influence on the water solutions of some matters and even on the state of the whole organism. But only QED gave the complete explanation of these effects (5,6). Resonant frequency is determined by intensity of GMF and by the angle between AMF and static GMF. These effects possess with very rare quality to cancel impact of AMF on the solution at the increase of its amplitude. Our main idea is presented in the title of this annotation. It is based on the following. The results of known experiments by Jacques Benveniste with multiple dilution of aqueous solution till full washing out of soluble matter from the test tube generated a lot of debates. But we think that some part of the dissolved matter. Staying inside the coherence domains for a long time, creating an impression of absolute absence of dissolved matter within the whole test tube. But later on the detained molecules are step by step leaving the domains coming into the incoherent component spontaneously or under the action of combined magnetic fields. The superweak magnetic fields are always presenting in the atmosphere in rather wide band and are acting on the living systems continuously in combination with geomagnetic field, but only Quantum Electrodynamics gave the explanation of mechanisms of their biological action..

НОВОЕ ДОКАЗАТЕЛЬСТВО СУЩЕСТВОВАНИЯ ЕДИНОГО КОМПЛЕКСА ДИСТАНТНЫХ МЕХАНОРЕЦЕПТОРНЫХ СИСТЕМ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩЕГО АДЕКВАТНОЕ АКУСТИЧЕСКОЕ ПОВЕДЕНИЕ НАСЕКОМЫХ.

Жемчужников М.К., Князев А.Н.

Учреждение Российской академии наук Институт эволюционной физиологии и биохимии им. И.М. Сеченова РАН, г. Санкт-Петербург, Россия, ank50@mail.ru

Особое место в изучении механизмов поведения занимают исследования, выполненные на высших беспозвоночных животных – насекомых. Ранее на сверчках *Gryllus bimaculatus* Deg. было показано, что адекватное акустическое поведение обеспечивается не автономным функционированием дистантных механорецепторных систем – церкальной (ЦС) и тимпанальной (ТС) – а только при их взаимодействии в составе единого сенсорного комплекса. Нарушение функционирования ЦС значительно уменьшает вероятность проявления адекватного акустического поведения, а сохранность только ТС – необходимое, но не достаточное условие для его обеспечения. Целью работы была проверка того, является ли это обобщение частным, характерным только для исследованного вида насекомых, или это более общее, фундаментальное явление.

Исследованы направленные двигательные реакции (НДР) самок сверчков *Gryllus argentinus* Sauss. на призывной сигнал самца в норме и при сенсорной патологии (при обратимой инактивации церкального органа) в репродуктивный период развития имаго в возрасте 17 сут. Изучены типовые НДР и их соотношения: РР – положительный фонотаксис (репродуктивное поведение), NP – отрицательный фонотаксис и ZP – отсутствие фонотаксиса (оборонительное поведение), а также IP – неопределенная двигательная реакция. Было установлено соотношение типовых НДР в контрольной группе самок (норма, N=7): РР – 40 % [медиана] (20-100 % [квартили]), NP – 0 (0-0) %, IP – 0 (0-20) % и ZP – 0 (0-80) %. В норме РР достоверно преобладает над NP ($P \leq 0,01$; U-критерий Манна-Уитни) и IP ($P \leq 0,05$). Достоверных отличий между РР и ZP, NP и IP, NP и ZP, IP и ZP установлено не было ($P > 0,05$). В группе самок (N=4) с сенсорной патологией соотношения реакций были иными: РР – 10 (0-20) %, NP – 0 (0-10) %, IP – 20 (10-30) % и ZP – 60 (60-70) %. Установлено достоверное отличие ($P \leq 0,05$) между относительными долями РР в норме и при патологии. Достоверных отличий между относительными долями других форм типовых НДР (NP, IP и ZP) не выявлено ($P > 0,05$).

Таким образом, удалось подтвердить, что нормальное функционирование и взаимодействие дистантных механорецепторных систем в составе единого сенсорного комплекса – необходимое и достаточное условие реализации адекватного акустического поведения не только у одного вида сверчков *G. bimaculatus* Deg., но и у других насекомых, пользующихся акустической коммуникацией.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (проект 09-04-01042).

NEW EVIDENCE FOR EXISTENCE OF THE INTEGRATED COMPLEX OF DISTANT MECHANORECEPTOR SYSTEMS PROVIDING ADEQUATE ACOUSTIC BEHAVIOR IN INSECTS

Zhemchuzhnikov M.K., Knyazev A.N.

Sechenov Institute of Evolutionary Physiology and Biochemistry, Russian Academy of Sciences, St. Petersburg, Russia, ank50@mail.ru

Investigations carried out on higher invertebrate animals – insects – occupy a special place in studies of mechanisms of behavior. As was demonstrated earlier in crickets *Gryllus bimaculatus* Deg., adequate acoustic behavior is provided only by interaction of distant mechanoreceptor systems – cercal (CS) and tympanal (TS) – within an integrated sensory complex rather than by their autonomous activities. Disturbances in CS functioning considerably reduce likelihood of manifestation of adequate acoustic behavior whereas preservation of TS only is a necessary but not sufficient condition for its realization. The goal of the present study was to find out whether this is a particular rule peculiar only to the investigated insect species or it is a more general, fundamental phenomenon.

Directional motor reactions (DMRs) of female crickets, *Gryllus argentinus* Sauss., to male calling song were studied under normal conditions and under sensory pathology (reversible inactivation of the cercal organ) during the reproductive period of imago development at the age of 17 days. Typical DMRs and their relations were explored: PP – positive phonotaxis (reproductive behavior), NP – negative phonotaxis and ZP – absence of phonotaxis (defense behavior), as well as IP – an indefinite motor reaction. The ratio of typical DMRs in control female group (normal conditions, N=7) was established: PP – 40 % [median] (20-100 % [quartiles]), NP – 0 (0-0) %, IP – 0 (0-20) % and ZP – 0 (0-80) %. Under normal conditions PP significantly prevails over NP ($P \leq 0.01$; Mann-Whitney U-criterion) and IP ($P \leq 0.05$). Significant differences between PP and ZP, NP and IP, NP and ZP, IP and ZP were not found ($P > 0.05$). In the female group (N=4) with sensory pathology the ratios of reactions were different: PP – 10 (0-20) %, NP – 0 (0-10) %, IP – 20 (10-30) % and ZP – 60 (60-70) %. A significant difference ($P \leq 0.05$) between relative PP ratios under normal and pathological conditions was established. No significant differences among relative ratios of other forms of typical DMRs (NP, IP and ZP) were revealed ($P > 0.05$).

So we succeeded to confirm that normal functioning and interaction of distant mechanoreceptor systems within an integrated sensory complex is a necessary and sufficient condition for realization of adequate acoustic behavior not only in a single cricket species, *G. bimaculatus* Deg., but also in other insects employing acoustic communication.

The work was done with financial support of RFBR (project 09-04-01042).

ФЕНОЗАН КАЛИЯ –ПРЕПАРАТ ДЛЯ КОРРЕКЦИИ ДИСФУНКЦИИ МИТОХОНДРИЙ В УСЛОВИЯХ СТРЕССА

Жигачева И.В., Бурлакова Е.Б, Голощапов А.Н.

Учреждение Российской академии наук Институт биохимической физики им. Н.М. Эмануэля, Россия,
zhigacheva@mail.ru

Во всех клетках и всех их частях происходят образование активных форм кислорода (АФК). В норме стационарный уровень АФК в органах и тканях весьма низок за счет работы мощной ферментативной и неферментативной систем регуляции накопления и устранения АФК. Соотношение прооксидантов и антиоксидантов определяет, разовьется и будет ли прогрессировать оксидативный стресс и в результате свободно-радикальная патология. Чрезмерное накопление образующихся в митохондриях АФК повреждают не только биомолекулы митохондрий, такие как мтДНК, но и различные внутриклеточные структуры. В связи с этим создание и исследование новых антиоксидантов является одной из основных задач медицины. Можно предположить, что основным свойством адаптогенов является снижение чрезмерной продукции АФК, а, следовательно, и снижение интенсивности процессов перекисного окисления липидов в биологических мембранах. Поскольку известно, что пространственно-затрудненные фенолы в большинстве случаев обладают антиоксидантными свойствами, в качестве объекта исследования был выбран препарат фенозан калия (калиевая соль 2,6-ди-tert-бутил-4-гидроксифенил-пропионовой кислоты, а для исследования антистрессовых свойств препарата была разработана модель «старения» (инкубация в солевой среде) митохондрий. «Старение» активирует свободно радикальные процессы в мембранах митохондрий, а следовательно, и интенсивность флуоресценции продуктов ПОЛ. При этом содержание продуктов перекисного окисления липидов увеличивается в 3-4 раза. Введение фенозана калия в среду инкубации митохондрий приводит к снижению флуоресценции продуктов ПОЛ и носит дозозависимость. Препарат в концентрации 10^{-5} ; 10^{-6} и 10^{-7} М оказывает слабое воздействие на интенсивность процессов перекисного окисления липидов. При этом в концентрациях 10^{-8} - 10^{-16} и 10^{-18} - 10^{-22} М фенозан калия снижает интенсивность флуоресценции продуктов ПОЛ до контрольного уровня. Полученные данные позволяют предположить, что наиболее эффективное использование препарата для медицинских целей возможно в концентрационном интервале 10^{-9} - 10^{-14} М, когда препарат взаимодействует с рецепторами биологических мембран. Действительно, введение препарата за 30 мин. До стрессового воздействия введение животным препарата в этой дозе в 3,5-4,5 раз увеличивает продолжительность жизни и на 20-30% повышает выживаемость животных в условиях гипоксии и низкотемпературного стресса. Таким образом, фенозан калия предотвращает окислительное повреждение мембран в условиях гипоксии и гипотермии и в концентрации 10^{-14} М может быть рекомендован как адаптоген к этим условиям

POTASSIUM PHENOZAN – PREPARATION FOR CORRECTION OF MITOCHONDRIA DYSFUNCTION UNDER STRESS CONDITION

I.V. Zhigacheva, E.B. Burlakova, A.N. Goloshchapov

Institution of the Russian Academy of Sciences: Emanuel Institute of Biochemical Physics, Moscow, Russia e-mail:
zhigacheva@mail.ru

In all cells and parts thereof, there are formed reactive oxygen species (ROS). In health, the standard level of ROS in organs and tissues is very low due to the action of the intense enzymatic and non-enzymatic systems of regulation of accumulation and elimination of ROS. The relationship of pro-oxidants and oxidants determines the development and progress of an oxidative stress and, as a result, a free-radical pathology. Excessive accumulation of ROS in mitochondria results in damaging not only mitochondria biomolecules, such as mtDNA, but also various intracellular structures. Therefore, the creation and study of new antioxidants present one of the main problems of medicine. It is safe to suppose that the basic property of adaptogens is the reduction of excessive production of ROS and, consequently, the reduction of the intensity of processes of lipid peroxidation in biological membranes. Since it is known that sterically hindered phenols in most cases have antioxidant properties, we have chosen as a test subject a preparation of potassium phenozan (potassium salt of 2,6-di-tert-butyl-4-hydroxyphenyl-propionic acid) and to study the anti-stress properties, we have developed a model of mitochondria "ageing" (incubation in a salt medium). The "ageing" activates the free radical processes in mitochondrial membranes and, consequently, the intensity of fluorescence of LPO products. The content of LPO products increases 3 to 4 times. The introduction of potassium phenozan into the mitochondria incubation medium results in decreasing the fluorescence of LPO products depending on a dose. The preparation at a concentration of 10^{-5} , 10^{-6} , and 10^{-7} M produces a weak effect on the intensity of LPO processes. At concentrations of 10^{-8} - 10^{-16} and 10^{-18} - 10^{-22} M, potassium phenozan decreases the intensity of fluorescence of LPO products to the control level. The obtained data make it possible to suppose that the use of the preparation for medical purposes is most efficient within the concentration range of 10^{-9} - 10^{-14} M, when the preparation reacts with biological membranes receptors. Indeed, the administration of the preparation at these doses to animals 30 min before a stress action increases the

lifetime of the animals 3.5 to 4.5 times and increases the survival rate of the animals under conditions of hypoxia and temperature stress by 20 to 30%. Thus, potassium phenozan prevents the oxidative damage of membranes under conditions of hypoxia and hypothermia and may be recommended as an adaptogen to these conditions at a concentration of 10^{-14} M.

ВЛИЯНИЕ ГИПОХЛОРИТ-ИОНОВ НА ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ СВОЙСТВА АСТРОГЛИОЦИТОВ

Жолнеревич И.И., Семенкова Г.Н., Кулагова Т.А., Крылова Н.Г.
Белорусский государственный университет, Минск, Беларусь, topic@tut.by

Активные формы кислорода, азота и галогенов играют важную роль в развитии заболеваний центральной нервной системы. Избыточное количество этих важных интермедиатов инициирует нейродегенеративные процессы, приводящие к возникновению ряда патологических состояний, включая болезни Альцгеймера, Паркинсона, синдром Дауна, ишемию, эпилепсию, рассеянный склероз, шизофрению и другие. Одним из источников активных форм галогенов, в частности гипохлорит-ионов, в мозге является нейрональная миелопероксидаза, уровень которой увеличивается при нейродегенеративных заболеваниях. Количество гипохлорит-ионов, образуемых фагоцитами крови, значительно возрастает в мозге при инсультах и черепно-мозговых травмах.

Целью данной работы было исследование влияния гипохлорит-ионов в микромолярных концентрациях на менадиониндуцированную генерацию активных форм кислорода, жизнеспособность и пролиферативную активность клеток глиомы крысы линии С6 – клеток астроглиального происхождения.

Клетки глиомы линии С6 инкубировали с гипохлоритом натрия в течение 24 ч при температуре 37 °С. Установлено, что в концентрациях 3 - 50 мкмоль/л гипохлорит натрия не оказывал существенного влияния на менадиониндуцированную продукцию активных форм кислорода астроглиоцитами. Однако при действии этого окислителя в концентрации 100 – 150 мкмоль/л, интегральная интенсивность хемилюминесценции клеток возрастала на 20 - 40 %, соответственно.

Для оценки цитотоксического действия гипохлорита натрия на астроглиоциты определяли лактатдегидрогеназу во внеклеточной среде. Выявлено, что уровень этого фермента вне клетки повышается при действии гипохлорита натрия в миллимолярных (2 ммоль/л и выше) концентрациях. Следовательно, обнаруженные изменения в хемилюминесценции клеток глиомы крысы не связаны с повреждающим действием гипохлорита натрия.

Исследование влияния гипохлорита натрия на пролиферативную активность астроглиоцитов проводили флуоресцентным методом с использованием пропидиум иодида. Установлено, что в присутствии окислителя в концентрации 50 мкмоль/л и ниже, пролиферативная активность клеток остаётся без изменений. При действии гипохлорита натрия в концентрации 150 – 300 мкмоль/л, количество клеток снижается на 10-15 %.

Таким образом, гипохлорит натрия в микромолярных концентрациях способен оказывать регулирующее воздействие на функциональную активность астроглиоцитов.

HYPOCHLORITE-IONS EFFECTS ON FUNCTIONAL PROPERTIES OF ASTROGLIAL CELLS

Zholnerevich I.I., Semenкова G.N., Kulahava T.A., Krylova N.G.
Belarusian State University, Minsk, Belarus, topic@tut.by

Reactive oxygen, nitrogen and halogen species play an important role in development of central nervous system diseases. Redundant quantity of these active intermediates induces neurodegenerative processes, which lead to the nascence of different diseases, including Alzheimer's disease, Parkinson's disease, Down's syndrome, ischemia, epilepsy, sclerosis, schizophrenia, etc. One of reactive halogen species sources in the brain is neuronal myeloperoxidase, the level of this enzyme becomes higher during different neurodegenerative diseases. The amount of hypochlorite-ions generated by blood phagocytes increases in the brain during stroke or craniocerebral injury.

The purpose of this study was to research an influence of hypochlorite-ions at micromole concentrations on menadione-induced reactive oxygen species generation, viability and proliferative activity of rat C6 glioma cells, cells of astroglial origin.

C6 glioma cells were incubated with sodium hypochlorite during 24 h at 37 °C. It has been established, that sodium hypochlorite at 3 – 50 μmol/l concentrations has no essential influence on menadione-induced reactive oxygen species production by astroglial cells. But the integral intensity of chemiluminescence has increased on 20-40 % after incubation with oxidant at 100 – 150 μmol/l concentrations correspondingly.

The extracellular level of lactate dehydrogenase was detected for estimation of cytotoxic influence of sodium hypochlorite on astroglial cells. It has been shown that the extracellular level of this enzyme increased only in the presence of sodium hypochlorite at 2 mmol/l and above concentrations. Thus, the revealed changes in chemiluminescence of C6 glioma cells has not connected with cytotoxic influence of sodium hypochlorite.

It has been explored a proliferative activity of C6 rat glioma cells using fluorescent method with propidium iodide. It has been established that sodium hypochlorite at 50 μmol/l and lower concentrations has no influence on a proliferative activity of astroglial cells. Sodium hypochlorite at 150 – 300 μmol/l concentrations reduces the amount of cells in culture on 10-15%.

Thus, sodium hypochlorite at micromole concentrations is able to regulate functional activity of astroglial cells.

ИЗМЕНЕНИЯ В ЦЕНТРАЛЬНОМ И ПЕРИФЕРИЧЕСКИХ ЗВЕНЬЯХ ИММУННОЙ СИСТЕМЫ БЕЛЫХ КРЫС ПРИ ПРОТИВООПУХОЛЕВЫХ ЭФФЕКТАХ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ВОЗДЕЙСТВИЙ, ОСУЩЕСТВЛЯЕМЫХ НА СТРУКТУРЫ ЦНС

Жукова Г.В., Златник Е.Ю., Евстратова О.Ф., Бартенева Т.А., Никипелова Е.А.

Федеральное Государственное Учреждение «Ростовский научно-исследовательский онкологический институт
Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации», 14-я линия, 63, Ростов-на-Дону,
344037, Россия, mioi@list.ru

В экспериментах на 190 белых беспородных крысах-самцах с перевивными опухолями лимфосаркомой Плисса и саркомой 45 изучали структурно-функциональные изменения в тимусе, селезенке и лейкоцитах крови, а также выраженность лейкоцитарной инфильтрации опухолей при слабых воздействиях электромагнитной природы на голову или проекцию позвоночника. При этом использовали низкоинтенсивные излучения миллиметрового (ЭМИ КВЧ) и инфранизкочастотного диапазона (ИНЧ МП), а также электрические поля специальной формы, генерируемые аппаратом «СКЭНАР-97.1». Цитостатики не применяли.

Наиболее эффективными оказались комплексные факторы - сочетанное воздействие ЭМИ КВЧ и ИНЧ МП, а также комбинированное воздействие ЭМИ КВЧ и СКЭНАР-терапии, которые осуществлялись в режимах активационной

электромагнитотерапии (Гаркави Л.Х., 2000, 2006). При этих воздействиях выраженное торможение роста опухоли (более чем на 70%) наблюдалось 45-62% случаев, а регрессия опухолей была отмечена в 20-40% случаев. Не вызывает сомнений опосредованный характер противоопухолевых эффектов комплексных воздействий, которые были реализованы в результате эффективного взаимодействия нервных и иммунных механизмов при развитии антистрессорных адаптационных реакций (Гаркави Л.Х., Уколова М.А., Квакина Е.Б., 1975). Рост опухоли сопровождался гипоплазией лимфоидной ткани и признаками угнетения эндокринных функций на заключительных этапах роста опухоли, что характерно для стадии истощения адаптационной реакции стресс (Selye H., 1936, 1976). В случаях эффективности воздействий лимфопролиферативная активность в тимусе и селезенке, напротив, была повышена. Это подтверждалось анализом микрокартины изучаемых органов и их морфометрией ($p < 0,05-0,01$). Кроме того, отмечались выраженные признаки активизации межклеточных взаимодействий в органах иммунной системы. Это выражалось в значительном увеличении степени дегрануляции тканевых базофилов тимуса и числа их контактов с тимоцитами, а также в повышении числа комплексов-ассоциатов макрофагов и спленоцитов ($p < 0,05-0,01$). Активизация лимфопролиферативных процессов и межклеточных взаимодействий в органах иммунной системы сопровождалась усилением лейкоцитарной инфильтрации ткани опухолей и характерными перестройками активности лейкоцитов крови по показателям фагоцитарной активности, интенсивности кислородозависимых реакций «респираторного взрыва», а также активности ферментов цикла Кребса. При этом исследованные комплексные воздействия имели отличия в характере изменения фагоцитарной активности нейтрофилов крови.

CHANGES IN CENTRAL AND PERIPHERAL COMPARTMENTS OF IMMUNE SYSTEM OF WHITE RATS UNDER ANTITUMORAL EFFECTS OF ELECTROMAGNETIC FACTORS APPLIED ON STRUCTURES OF CENTRAL NERVOUS SYSTEM

Zhukova G.V., Zlatnik E.Yu., Eustratova O.F., Barteneva T.A., Nikipelova E.A.

Federal State Institute "Rostov Cancer Research Institute", Str. The 14th line, 63, Rostov on Don, 344037, Russia, rnioi@list.ru

In experiments on 190 white outbred rats with transplantable tumors (Pliss lymphosarcoma and sarcoma 45) under weak electromagnetic factors structure and functional changes in thymus, spleen, blood leucocytes as well as intensity and characteristics of tumor's leucocytic infiltration were investigated. These factors affected on head or on back. Weak electromagnetic radiations of extra high frequencies (EHFR) and of infra low frequencies (ILFR) as well as electric field of special form generated by apparatus "SKENAR-97.1" (SKENAR) were applied. Cytostatics were not used,

The complex electromagnetic factors - EHFR and ILFR simultaneously acting as well as SKENAR and EHFR consecutively acting - were applied in regimens of *activating electromagnitotherapy* (Garkavi L.H., 2000, 2006) and had the most effective antitumoral influence. These complex factors induced tumor growth inhibition (by more than 70%) in 45-62% cases and caused regression in 20-40% cases. Undoubtedly this antitumoral influence was mediated by effective interaction of nervous and immune mechanisms in connection with development of *antistress adaptation reactions* (Garkavi L.H., Ukolova M.A., Kvakina E.B., 1975). Tumor growth was accompanied by lymphoid hypoplasia and signs of endocrine gland's depression, typical for stressor exhaustion of chronic stress (Selye H., 1936, 1976). On the contrary in cases of effective influence of the complex factors lymphoid hyperplasia in thymus and spleen was noted. It was determined by morphometry ($p < 0,05-0,01$) carried out by means of optic microscopy micropreparations of immune organs. In these cases signs of intercellular cooperation were found. It was indicated by increase of mastocyte degranulation in thymus and of mastocyte- thymocyte and macrophage-splenocyte contacts ($p < 0,05-0,01$). These processes in thymus and spleen were accompanied by intensification of tumor's leucocytic infiltration and stimulation activity of blood leucocytes changes (phagocytosis, oxygen- dependent reactions of "respiratory burst", activity of Krebs cycle's enzymes). These two effective complex factors differed from each other in character of changes in phagocytic activity of blood neutrophils.

РОЛЬ УСЛОВИЙ ЭМБРИОНАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ В ФОРМИРОВАНИИ МОЛЕКУЛЯРНО-КЛЕТОЧНЫХ МЕХАНИЗМОВ КОГНИТИВНЫХ ФУНКЦИЙ

Журавин И.А.

Учреждение Российской академии наук Институт эволюционной физиологии и биохимии им. И.М. Сеченова РАН. Санкт-Петербург, Россия. E-mail: zhuravin@iephb.ru.

Предполагается рассмотреть клеточные и молекулярные механизмы нарушений когнитивных функций в онтогенезе млекопитающих в результате действия патогенных факторов в период эмбрионального развития, в частности, полученные в последнее время данные о том, что

- патогенез эмбрионального развития приводит к изменению когнитивных функций в постнатальный период и увеличивает риск развития деменции при старении;
- существует корреляция между развитием когнитивного дефицита, метаболизмом предшественника амилоидного пептида (APP) и синаптической пластичностью мозга;
- гипоксия и старение сдвигают баланс ферментов, метаболизирующих APP и амилоидный пептид (A β), приводят к уменьшению числа лабильных межклеточных контактов и к нарушению процесса формирования памяти;
- введение ингибиторов амилоид-деградирующего фермента – неприлизина, вызывает снижение количества лабильных шипиков в кортикальных отделах мозга и ухудшение кратковременной рабочей памяти у крыс;
- инъекции ингибиторов гистондеацетилаз увеличивают экспрессию амилоид-деградирующих ферментов и восстанавливают когнитивные функции.

В целом, выяснено, что одной из причин когнитивных расстройств после пренатальной гипоксии является снижение уровня активности амилоид-деградирующих металлопептидаз и уменьшение числа лабильных межнейронных контактов, а также найдены возможные пути регуляции адаптивных свойств нервной ткани мозга и активности исследованных ферментативных систем для восстановления нормального уровня памяти и способности к обучению. Предполагается, что полученные данные могут быть основой для разработки новых методов компенсации нарушений когнитивных функций.

Поддержано РФФИ (проект 10-04-01156), Программой Президиума РАН «Фундаментальные науки – медицине».

ROLE OF THE CONDITIONS OF EMBRYONIC DEVELOPMENT IN FORMATION OF THE MOLECULAR-CELLULAR MECHANISMS OF COGNITIVE FUNCTIONS

Zhuravin I.A.

I.M. Sechenov Institute of Evolutionary Physiology and Biochemistry RAS. Saint-Petersburg, Russia. E-mail: zhuravin@iephb.ru.

It will be summarize the results of studies aimed at elucidation of the cellular and molecular mechanisms involved in deterioration of the cognitive functions in mammalian ontogenesis subjected to prenatal hypoxia, in particular, it have revealed in our recent experiments:

- some pathogenic factors (stress, hypoxia) during embryonic development lead to the impairment of the cognitive functions and increase the risk of dementia in the process of ageing;
- there is a correlation between development of cognitive deficit, metabolism of amyloid precursor protein (APP) and synaptic plasticity of the brain.
- hypoxia and ageing shift the balance of APP and A β metabolising enzymes, is accompanied by a reduced number of labile intraneuronal contacts and disturb the process of memory.
- prolonged administration to rats of a inhibitors of amyloid-degradin enzyme – neprilysin, led to a decrease in the number of labile spines in the cortical regions of the brain and to deterioration of rat short-term working memory;
- injections of an inhibitor of histone deacetylases increase of the levels of expression of amyloid-degrading enzymes and improvement of cognitive functions;

In general, it was found that one of the reasons for development of cognitive deficit after prenatal hypoxia are the decrease in the level of activity of amyloid-degrading metalloproteinases correlating with the changes in the number of labile inter-neuronal contacts. Regulation of the adaptive potential of the brain nervous tissue and the activity of the investigated enzymatic systems is way and new method for improvement of cognitive functions.

Supported by RFBR (grant 10-04-01156), Program of RAS "Fundamental Sciences to Medicine".

НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ РЕАКЦИЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ КРОЛИКОВ НА ДЕЙСТВИЕ ЭМИ С РАЗНОЙ ВРЕМЕННОЙ ОРГАНИЗАЦИЕЙ

Журавлев Г.И.

Институт биофизики клетки РАН, Пущино, Россия, e-mail: genzhur1@rambler.ru

В экспериментах на взрослых кроликах изучали биологические эффекты кратковременных воздействий электромагнитных излучений сверхвысокочастотного диапазона (ЭМИ СВЧ) нетепловой интенсивности. Проведен компьютерный анализ ритмических компонентов суммарной электрической активности сенсомоторной и зрительной коры головного мозга - электроэнцефалограммы (ЭЭГ), частоты сердечных сокращений и параметров дыхания в условиях лабораторных экспериментов в норме и при действии ЭМИ со средней плотностью потока мощности 0.5 – 5.0 мВт/см². Было проведено 2 серии (60 опытов) без модуляции несущей частоты и 4 серии (120 опытов) с импульсной модуляцией от 2-3 до 16-32 Гц при скважности 30.

В норме у кроликов выявлено динамическое чередование шести дискретных состояний в цикле сон/бодрствование. Выраженность реакций центральной нервной системы (ЦНС) на действие ЭМИ существенно зависит от способа облучения. Сравнительный анализ спектров ЭЭГ, частотно-амплитудных параметров ЭКГ и дыхания показал, что 5-минутное ЭМИ без модуляции незначительно дезактивировало состояние животных даже при увеличении ППМ до 5 мВт/см². Судя по изменениям спектра ЭЭГ, немодулированные прерывистые ЭМИ (пять 1-минутных экспозиций с 1-минутными паузами) достоверно увеличивали продолжительность тормозных состояний у 50% кроликов. На включение ЭМИ с модуляцией 2-5, 8 и 16-32 Гц реакция активации в ЭЭГ (в виде десинхронизации ритмов с латентностью от 1.4 до 3.3 с) выявлялась со 2-3 опыта серии соответственно у 50, 30 и 20 % животных. При низких частотах модуляции ЭМИ электрографические реакции у животных более выражены, чем при высоких. Достоверное снижение выраженности реакций кроликов на ЭМИ с увеличением частоты модуляции можно связать с уменьшением длительности импульса от 16 мс при 2 Гц до 2-1 мс при 16-32 Гц при постоянной ППМ в импульсе 15 мВт/см².

Наиболее значимые физиологические эффекты выявлены в сериях опытов с действием импульсных ЭМИ в прерывистом режиме. В этих условиях количество регистрируемых на включение ЭМИ реакций активации достоверно возрастает, а у 30% животных на включение ЭМИ с частотой 2-5 Гц (в отдельных опытах) проявляются оборонительные реакции.

При регулярном применении ЭМИ тормозные процессы в фоне до включения ЭМИ и в последствии усиливались, начиная с 3-4 опыта, что отражается в изменениях ЭЭГ, ЭКГ и дыхания и свидетельствует о формировании и развитии неспецифической реакции адаптации организма.

SOME CHARACTERISTICS OF RESPONSES OF THE RABBIT'S NERVOUS SYSTEM UNDER THE WEAK MICROWAVE RADIATION WITH VARIOUS TEMPORAL ORGANIZATION

Zhuravlev G.I.

Institute of Cell Biophysics, Russian Academy of Sciences, Pushchino, Russia

Computer analysis of the rhythmic components of the electrical activity of the sensorimotor and visual cortex (EEG), heart rate (HR), and respiration have been carried out for normal state and under expositions of the animals to non-thermal (800 MHz, 0.5 mW/cm²) microwave electromagnetic radiation (MER). It was shown that rabbits in the normal state are characterized by dynamic alternation of 6 discrete functional states between active behavior and deep sleep. Under MER the reactions of rabbit's nervous system depended on MER organization and modulation. Unmodulated continuous MER did not induce any reactions, whereas unmodulated interrupted MER induced the changes in the natural pattern of rabbit state alternation. Continuous impulse-modulated MER caused orienting responses of the rabbits, as revealed by EEG desynchronization and by changes in the breathing pattern. Under low modulation frequencies (2-5 Hz) there were more pronounced EEG responses than under higher (16-32 Hz) frequencies. The most pronounced physiological effects were observed under interrupted impulse-modulated MER. The number of orienting responses under these conditions was highly increased together with occurrence of defense reactions of the rabbits to MER expositions.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ РЕГЕНЕРАЦИИ ПОВРЕЖДЕННОГО МОЗГА КРЫСЫ С ПОМОЩЬЮ НЕЙРОТРАНСПЛАНТАЦИИ

Журавлева З.Н.

Учреждение РАН Институт теоретической и экспериментальной биофизики РАН, г. Пущино, Россия, zhuravleva@iteb.ru

Трансплантация экзогенных предшественников нервных клеток представляет собой способ восстановления популяции нейронов в дегенерированных областях мозга и реконструкции поврежденных нейрональных сетей. Важным аспектом трансплантационной стратегии является то, способны ли трансплантированные клетки длительно сохраняться, чтобы восстанавливать аксональные связи внутри мозга реципиента. Данная работа была предпринята как для оценки жизнеспособности самой трансплантированной ткани, так и устойчивости синаптических связей между трансплантатом и мозгом в долгоживущих интракорткальных трансплантатах зубчатой фасции.

Соматосенсорную область неокортекса взрослых крыс самцов повредили путем отсасывания небольшого объема ткани и в полученные ямки поместили кусочки эмбриональной закладки (Э 19-20) зубчатой фасции. Через 9 месяцев после трансплантации образцы ткани, содержащие трансплантаты зубчатой фасции и соседний неокортекс, подготовили для электронно-микроскопического исследования. Ультраструктурный анализ показал, что основными нейрональными элементами трансплантированной ткани являются гранулярные клетки. Клетки легко идентифицировались благодаря своим размерам и их субмикроскопической организации. Только редкие нейроны и нервные отростки имели признаки деструктивных изменений. В то же время в нейропиле трансплантатов были обнаружены нервные отростки с признаками продолжающегося роста и развития.

В неокортексе реципиента наблюдались пучки мшистых волокон зубчатой фасции, врастающие из трансплантата, а также их гигантские (до 5 мкм) синаптические бутоны. Они составляли лишь небольшую часть от общего количества синаптических терминалей в нейропиле. Как и *in situ*, гигантские бутоны, плотно упакованные малыми светлыми круглыми пузырьками и немногочисленными электронно-плотными везикулами, формировали асимметричные синаптические контакты с дендритными шипиками и симметричные адгезивные соединения с дендритными стволами. Некоторые эктопические гигантские синапсы находились в состоянии реорганизации. В таких синаптических окончаниях обычно присутствовали ростовые везикулы; адгезионные соединения были более протяжены по сравнению с синапсами нормального зрелого гиппокампа. Кроме того, около постсинаптических уплотнений были выявлены ультраструктурные признаки усиления локального синтеза и деградации метаболитов (цистерны эндоплазматического ретикулума, полисомы, митохондрии, плотные тела и тубулы).

Таким образом, гетеротопические трансплантаты зубчатой фасции, отлично сохраняющиеся в неокортексе в течение 9 месяцев, находясь в нестабильном, динамичном состоянии. Синаптические окончания мшистых волокон, локализованные на атипичных мишенях в мозге реципиента, имеют признаки непрерывного ремоделирования.

Работа поддержана грантом РФФИ (проект № 09-04-01136).

AN EXPERIMENTAL STUDY OF REGENERATION IN THE INJURED RAT BRAIN BY NEUROTRANSPLANTATION

Zhuravleva Z.N.

Institute of Theoretical and Experimental Biophysics, Russian Academy of Sciences; Pushchino, Russia. zhuravleva@iteb.ru

Transplantation of exogenous neural progenitor cells provides a means to repopulate the degenerated brain regions with neurons and to reconstruct injured neural circuitry. One important aspect of a transplantation strategy is whether transplanted cells are capable of long-lasting surviving with the aim of rebuilding axonal connections within the host brain. The present experiments were undertaken both to examine the viability of transplanted tissue and stability of the graft-brain synaptic connections in long-term intracortical dentate fascia grafts.

The somatosensory neocortex of adult male rats was injured by aspiration and the pieces of the rat dentate fascia primordium (E 19-20) were placed into the produced cavities. Nine months postgrafting, the tissue specimens containing dentate grafts and surrounding neocortex were prepared for electron microscopic investigation. The ultrastructural analysis showed that the granular cells constitute the main neuronal elements of the grafted tissue. The cells were easily identified by their dimensions and details of their submicroscopical organization. There were rare neurons as well as neuronal processes with features of destructive changes. At the same time, some signs of continuing growth and development of the neuronal processes were found in the dentate graft neuropil.

In the host neocortex, the bundles of dentate mossy axons, which were ingrowing from the transplant, as well as their giant (up to 5 mkm) synaptic boutons were seen. They constituted only a limited proportion of the total amount of synaptic terminals in the host neuropil. As *in situ*, giant boutons were densely packed with small clear round vesicles and a few large dense-core vesicles, and made both asymmetric synaptic contacts with dendritic spines and symmetric adhesion junctions with dendritic shafts. Some ectopic giant synapses seemed to be in a state of reorganization. Clear vesicles with dimensions corresponding to those of growth vesicles were usually present in such synaptic boutons. The adhesion desmosome-like junctions were more extended, than in synapses of the normal mature hippocampus. Besides, there were an ultrastructural signs of the increased local synthesis and degradation of the metabolites (cisterns of endoplasmic reticulum, polysomes, mitochondria, dense bodies and tubular organelles) near the postsynaptic densities.

Thus, the heterotopic intracortical grafts of dentate fascia surviving for nine months perfectly in host neocortex exist in an unstable, dynamic state. The synaptic endings of dentate mossy fibers on atypical targets in host brain show a continuous developmental remodeling.

The work was supported by grant of RFBR (N 09-04-01136).

ИЗУЧЕНИЕ МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКИХ ОСНОВ НЕЙРОБИОЛОГИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ СУИЦИДАЛЬНОГО ПОВЕДЕНИЯ

Зайнуллина А.Г.¹, Ахмерова И.Ю.², Валинуров Р.Г.², Хуснутдинова Э.К.¹

¹ Учреждение Российской академии наук Институт биохимии и генетики Уфимского научного центра РАН, Уфа, Россия; aigul_zainullina@mail.ru

² Республиканская психиатрическая больница № 1 Министерства Здравоохранения Республики Башкортостан, Уфа, Россия; rpbmzrb@mail.ru

Суицид является результатом сложного взаимодействия между индивидуально-личностными качествами, факторами окружающей среды и нейробиологическими генетически обусловленными особенностями, а также системными метаболическими закономерностями. В последние годы заметен значительный прогресс в понимании нейробиологических механизмов суицида (Розанов В., Моховиков А., Вассерман Д., 1999). Результаты ранее проведенных нами исследований выявили генетические маркеры

риска суицидального поведения (СП) в генах рецепторов серотонина (*HTR2A*, *HTR1B*), переносчика серотонина (*SLC6A4*), M2-холинорецептора (*CHRM2*), триптофангидроксилазы (*TPH*), тирозингидроксилазы (*TH*), катехолортометилтрансферазы (*COMT*), моноаминоксидазы А и В (Гайсина Д., Зайнуллина А., Хуснутдинова Э., 2002-2006).

Цель настоящей работы состояла в определении роли трех полиморфных локусов rs6189/6190, rs6195 и rs41423247 гена рецептора глюкокортикоидного гормона (*NR3C1*) в развитии СП.

Материалом для исследования послужили образцы ДНК 309 лиц с СП, совершивших попытку самоубийства и находящиеся в момент забора крови в реанимационном отделении 21 больницы г. Уфы. Контрольную группу составили 308 здоровых доноров той же возрастной группы.

Результаты исследования показали ассоциацию аллеля *NR3C1*G* (OR=1,63) полиморфного маркера rs41423247 с СП.

Частоты генотипов и аллелей полиморфных маркеров rs6189/6190 и rs6195 в гене *NR3C1* были сходными для двух исследованных групп ($P>0,05$).

При оценке частот гаплотипов гена *NR3C1* было выявлено наличие сильного неравновесия по сцеплению ($D'\sim 1$) между маркерами rs6189/6190, rs6195 и rs41423247 во всех исследуемых группах, что позволило сконструировать гаплотипы на основании трех полиморфных локусов. В результате гаплотипического анализа выявлена ассоциация гаплотипа *NR3C1*A*G*A* (OR=1,61) с СП.

Таким образом, выявлены генетические маркеры риска СП аллель *NR3C1*G* и гаплотип *NR3C1*A*G*A* с риском развития заболевания (OR) 1,63 и 1,61 соответственно.

Заключение. На сегодняшний день выявление генетических маркеров у лиц с суицидальным поведением является особенно актуальным. Результаты исследований представляют интерес для практической работы врачей и психологов в суицидологии как с точки зрения выделения групп риска суицидального поведения, так и проведения превентивных мер.

Работа выполнена при поддержке гранта Российского гуманитарного научного фонда 11-06-00554а.

MOLECULAR AND GENETIC BASIS OF NEUROBIOLOGICAL MODEL OF SUICIDAL BEHAVIOUR

Zainullina A.¹, Akhmerova I.², Valinurov R.², Khusnutdinova E.¹

¹ Department of Human Genomics, Institute of Biochemistry and Genetics, Ufa Scientific Center of Russian Academy of Sciences, Ufa, Russia; aigul_zainullina@mail.ru

² The Republican Mental Health Clinic №1, Ministry of Health of the Republic of Bashkortostan, Ufa, Russia; rpbmzrb@mail.ru

Suicidal behavior is believed to be a result of interaction of personality traits, environmental factors, neurobiological genetic peculiarities and systemic metabolic regularities. Recently significant progress has been made in the understanding of neurobiological mechanisms of suicide (V. Rozanov, A. Mokhovikov, D. Vasserman, 1999). The results of our earlier studies revealed genetic markers of suicidal behavior risk in serotonin receptor genes (*HTR2A*, *HTR1B*), serotonin transporter gene (*SLC6A4*), M2-cholinoreceptor (*CHRM2*), tryptophan hydroxylase (*TPH*), tyrosine hydroxylase (*TH*), catechol-O-methyltransferase (*COMT*), monoamine oxidase A and B (*MAO A*, *MAO B*) (D. Gaisina, A. Zainullina, E. Khusnutdinova, 2002-2006).

The aim of the present study was to identify the role of three polymorphic loci rs6189/6190, rs6195 and rs41423247 of glucocorticoid gene (*NR3C1*) in suicidal behavior development.

The material for this study was 309 DNA samples of suicide attempters taken in the resuscitation department of Clinical Hospital No.21, Ufa after suicide attempt. The control group comprised 308 healthy donors of the same age.

The results showed the association of *NR3C1*G* (OR=1,63) allele of polymorphic marker rs41423247 with suicidal behavior.

Frequencies of genotypes and alleles of polymorphic markers rs6189/6190 and rs6195 in gene *NR3C1* were similar for the two groups under study ($P>0,05$).

The analysis of gene *NR3C1* haplotype frequencies demonstrated the presence of linkage disequilibrium ($D'\sim 1$) between rs6189/6190, rs6195 and rs41423247 in all of the groups under study, which enabled us to construct haplotypes based on three polymorphic loci. The investigation revealed haplotype *NR3C1*A*G*A* (OR=1,61) association with suicidal behavior.

Thus, genetic markers of suicidal behavior risk have been identified: *NR3C1*G* allele and haplotype *NR3C1*A*G*A* with OR of 1,63 and 1,61 respectively.

Conclusion. At present the identification of genetic markers in suicidal behavior cases is especially relevant. The investigation results would be interesting for doctors and psychologists practicing suicidology in terms of both identification of risk groups and implementation of prevention measures.

This work was supported by Russian Foundation for humanities grant No. 11-06-00554a

ДИНАМИЧЕСКИЕ ОТНОШЕНИЯ SM И ОС РИТМОВ ЭЭГ В КОРРЕЛЯЦИИ С ЗРИТЕЛЬНО-МОТОРНОЙ РЕАКЦИЕЙ

Ж.И. Зайцева

Нижегородский педагогический университет, Нижний Новгород, Россия, e361oa@yandex.ru

Интерес представляет состояние конфликта, который развивается при совмещении во времени потребности (мотива) организма находится в состоянии бодрствования, чтобы успешно справиться с зрительно-моторным заданием (змр) и накоплением влияния факторов гиподинамии и монотонности обстановки и действий, неизбежно вызывающих усиление тропотропных влияний «вагуса» на состояние вегетативных функций. В 25-ти 8-ми часовых опытах в вечернее и ночное время практически здоровые мужчины 20-26 лет, сидя в изолированной комнате за пультом, воспринимали зрительные сигналы с 2-х индикаторов. Используя оперативную память о 4-х вариантах выбора ответа, принимали решение, отключая сигнал нажатием на 1 из 4-х кнопок пульта. Регистрировались змр, ээг, экг, кгр. ЭЭГ записывали монополярно с индифферентным электродом в области макушки, с сенсо-моторной (sm) области левого и правого полушарий и затылочной (ос) области левого полушария. Сигналы поступали в случайном порядке с интервалами от 4с до 4мин, ~ 90 сигналов в час. Приняв за аксиому факт отражения в характеристиках поверхностной ээг активности глубоких структур мозга, мы посчитали коэффициенты корреляции (r) между ритмами sm и ос коры, показателями вегетативных функций и змр. При перерасчете на минуту анализировали 16 получасовых интервалов (змр1-змр16; θ sm 1-- θ sm 16 и т.д). Через каждые два часа делались 20- мин. перерывы на отдых. Среднее значение для всех испытуемых в вечернее время по змр: $0,55 \pm 0,01$ с; θ sm: $14,73 \pm 0,08$; θ ос: $16,30 \pm 0,07$; β ос: $14,25 \pm 0,09$; α -ос: $22,87 \pm 0,13$; δ ос $18,54 \pm 0,13$; кга: $20,92 \pm 1,83$ усл.ед ; экг: $68,52 \pm 0,16$ уд.мин. В ночное время среднее значение змр: $0,65 \pm 0,16$ с; θ sm: $19,46 \pm 0,13$; θ ос: $18,44 \pm 0,07$; β ос: $16,04 \pm 0,10$; α -ос: $31,09 \pm 0,22$; δ ос $18,68 \pm 0,09$; кга: $22,98 \pm 1,80$ усл.ед.; экг: $65,41 \pm 0,24$ уд.мин.. Отмечено существенное замедление змр. нарастание активности всех ритмов ээг на фоне достоверного урежения частоты сердцебиений в динамике, особенно, ночной работы. В вечернее и ночное время подтверждена высокая теснота связи (r) θ и β ритмов ээг и возможность использования этих ритмов в качестве коррелятов напряжения (θ ос- β ос: $r=0,95$ ночью и $r=0,71$ вечером). Расчет коэффициентов корреляции в динамических отношениях между показателями змр, вегетативным обеспечением функций и пространственными отношениями между sm и ос корой головного мозга показывает усиление прямых r связей при росте напряженности ночью и снижение взаимозависимости или наличие отрицательных отношений при снижении фактора напряжения при работе в вечернее время. Ночью r: θ sm -- θ ос от 0,53 до 0,94; θ ос- β ос=0,95; θ ос- змр=0,92; θ sm -- змр=0,76; θ sm -- экг = 0,46; θ ос- экг = -- 0,63. У каждого из 10 испытуемых в динамике ночного опыта r: θ ос-- θ sm от 0,64 до 0,97, кроме 1, где r = - 0,60. Вечером между θ sm -- θ ос r: у 6 человек от 0,51 до 0,87; у 6 человек r: от 0,04 до 0,30. θ ос- змр= --0,005; θ sm -- змр=0,28.

DYNAMIC EEG OF SM AND OC RHYTHMS RELATIONS CORRELATION BY THE VISUAL- MOTOR REACTION

Zaitseva J. I.

Pedagogical University, Nizhny Novgorod, Russia, e361oa@yandex.ru

The state of conflict is of a definite interest in science, it is being developed in the combination in time of an organism motive and in the state of awakening. It is to cope successfully with the visual-motor reaction (vmr) and the accumulation of the factor influence of the hypodynamics and the monotony of the situation and actions provoking inevitable increasing of the "vagus" trofotropic influence upon vegetative function state. In the of 25 eight-hour long experiments in the evening and at night some healthy 20-26 year old men sat in isolated room at the panel feeling visual signals from two indicators. Using their operative memory about the four variants of the answer choice, they made the conclusion putting off the signals by pressing the first of the four panel buttons. VMR, EEG, EKG, SGR has been registered. EEG was put down monopolar with an indifferent electrode in the field of the crown in the senso- motor (sm) part of the right and left hemisphere and occipital (oc) part of the left hemisphere. The signals followed in a casual order with the intervals from 4s. to 4 min., approximately 90 signals an hour. Having taken as an axiom the fact of reflecting the activity of the brain deep structures in the characteristics of the surface EEG, we have calculated the corelation coefficients between the rhythms of sm and oc sphere of the cortex, the data of the vegetative functions and the visual-motor task. Sixteen half an hour intervals have been analyzed at the re-reputation of a minute. There were 20 min. intervals for rest every two hours. An average value for all examina In the evening time according to VMR is: $0,55 \pm 0,01$ s; θ sm: $14,73 \pm 0,08$; θ ос: $16,30 \pm 0,07$; β ос: $14,25 \pm 0,09$; α -ос: $22,87 \pm 0,13$; δ ос $18,54 \pm 0,13$; KGR: $20,92 \pm 1,83$ unit. EKG r: $68,52 \pm 0,16$ puls in min.. As for the night time the average value VMR is: $0,65 \pm 0,16$ s; θ sm: $19,46 \pm 0,13$; θ ос: $18,44 \pm 0,07$; β ос: $16,04 \pm 0,10$; α -ос: $31,09 \pm 0,22$; δ ос $18,68 \pm 0,09$; KGR: $22,98 \pm 1,80$ unit.; EKG: $65,41 \pm 0,24$ puls in min.. An assencial slowing down of VMR increasing activity of all rhythm EEG of the phone of trustworthy reducing the heart the frequency especially at night work is being marked. The high correlation connection (r) θ and β rhythm EEG and the possibility of using these rhythm as correlates of tension (night: θ ос- β ос: $r=0,95$ and $r=0,71$ evening) have been confirmed by the evening and night work. The calculation of the correlation coefficient (r) in the dynamic relations between the data VMR, vegetative main security of the function and special relations between sm and oc brain crust show the intensification of the straight correlative connections at the intensity growth in a night experiment and the absence of the straight correlative or the presence of the negative relations at the slowing down of the tension factor at time evening. As for the night r: θ sm -- θ oc from 0,53 to 0,94; θ ос- β ос=0,95; θ ос- VMR=0,92; θ sm --VMR=0,76; θ sm -- EKG = 0,46; θ ос- EKG = -- 0,63. Each, one of the 10 examina, in the dynamics of the night experiment: r θ ос-- θ sm from 0,64 to 0,97, besides one, where r = - 0,60. At evening: between θ sm -- θ oc r in 6 men from 0,51 to 0,87; in 6 men r from 0,04 to 0,30. θ ос-VMR = --0,005; θ sm --vmr =0,28.

КОНСТИТУЦИОННАЯ ПСИХОЛОГИЯ ПОДРОСТКОВ, ЮНОШЕЙ И МУЖЧИН С ДЕЛИНКВЕНТНЫМ ПОВЕДЕНИЕМ И СИНДРОМОМ ЗАВИСИМОСТИ ОТ АЛКОГОЛЯ

Зайченко А.А.

Саратовский государственный социально-экономический университет, Саратов, Россия,
zaichenko1958@mail.ru

Исследованы особенности и связи частных психодинамических, дерматоглифической и соматической конституций делинквентных подростков, мужчин, осужденных за насильственные и корыстные преступления и мужчин с синдромом зависимости от алкоголя. Исследуемые группы: 1) 19 подростков 13,9±0,3 лет с делинквентным поведением; 2) 26 подростков 13,4±0,1 лет («контрольная группа»); 3) 33 юноши 19,2±0,9 лет («контрольная группа»); 4) 84 мужчины 27,3±0,8 лет, осужденные за насильственные преступления (исправительные колонии строгого режима); 5) 30 мужчин 24,1±0,7 лет, осужденные за насильственные преступления (исправительные колонии общего режима); 6) 30 мужчин 27,4±1,0 лет, осужденные за корыстные преступления (исправительные колонии общего режима); 7) первая группа («контролируемая зависимость») – 24 мужчины 29,0±0,2 года с диагнозом «психические и поведенческие расстройства вследствие употребления алкоголя, синдром зависимости, в настоящее время воздержание в условиях, исключающих употребление» (F10.22-3 ICD-10); 8) вторая группа («активная зависимость») – 30 мужчин 28,7±1,3 лет с диагностированными психическими и поведенческими расстройствами вследствие употребления алкоголя, синдром зависимости, «в настоящее время активная зависимость, включая дипсоманию» (F10.24-6 ICD-10); 9) первая группа контроля – 30 мужчин 28,8±1,4 лет, не состоящие на учете у нарколога и психиатра; 10) вторая группа контроля – 22 мужчины 28,4±0,9 лет, не состоящие на учете у нарколога и психиатра.

Методы исследования: психодиагностика (the Eysenck PQ, the MMPI, the Cattell's 16 PF Test, the Buss-Durkee Hostility Inventory, the Hand-test, Thematic Apperception Test, структурированное интервью McWilliams's диагностики специфических расстройств личности (F60.0-F60.9, ICD-10); антропометрия (измерения тотальных размеров тела – длины тела, массы тела и окружности грудной клетки; вычисление отношений тотальных размеров, индексов Brugsch и Pignet); дактилоскопия (выделение четырех основных типов пальцевых узоров – дуга, завиток, ульнарная петля и радиальная петля, вычисление дерматоглифических индексов); корреляционно-регрессионный и дискриминантный анализы.

Результаты

Исследование позволило идентифицировать особенности личности, телосложения, пальцевых узоров и их связей в группах мужчин с делинквентным поведением и синдромом зависимости от алкоголя. Разработан алгоритм биометрической идентификации групп риска делинквентного поведения и синдрома зависимости от алкоголя на основе телесных и дерматоглифических параметров. Эти биометрические маркеры обладают прогностической значимостью в отношении возможности криминализации поведения и развития психических и поведенческих расстройств вследствие употребления алкоголя. Таким образом, выявлены биометрические маркеры риска агрессивного и аутоагрессивного поведения, связанного с употреблением психоактивных веществ, что делает возможным идентификацию групп риска с их мониторингом и фокусированием в них профилактических программ.

CONSTITUTIONAL PSYCHOLOGY OF JUVENILES AND MEN WITH DELINQUENT BEHAVIOR AND ALCOHOL DEPENDENCE SYNDROME

Zaichenko A.A.

Saratov State Socio-Economic University, Saratov, Russia, zaichenko1958@mail.ru

Aim: the current study examines features and correlations of particular psychodynamic, dermatoglyphic characteristics and body constitution of juvenile delinquents, adult acquisitive and violent offenders, and men with the alcohol dependence syndrome. Study groups: 1) 19 boys with delinquent behavior 13,9±0,3 years old; 2) 26 boys 13,4±0,1 years old («control participants»); 3) 33 young men 19,2±0,9 years old («control participants»); 4) 84 men 27,3±0,8 years old, convicted for violent crimes (correctional "strict regime"); 5) 30 men 24,1±0,7 years old, convicted for violent crimes (correctional "standard regime"); 6) 30 men 27,4±1,0 years old, convicted for acquisitive crimes (correctional "standard regime"); 7) the first group («controlled dependence») – 24 men 29,0±0,2 years old with the diagnosis «mental and behavioral disorders due to use of alcohol, dependence syndrome, currently abstinent on a maintenance regime» (F10.22-3 ICD-10); 8) the second group («active dependence») – 30 men 28,7±1,3 years old, who did not seek medical aid, but who are diagnosed as suffering from mental and behavioral disorders due to use of alcohol, dependence syndrome, «currently active dependence, including dipsomania» (F10.24-6 – «episodic use» ICD-10); 9) the first control group – 30 men 28,8±1,4 years old having no history of alcohol dependence; 10) the second control group – 22 men 28,4±0,9 years, having no history of alcohol dependence.

Research methods: psychodiagnostic tests (the Eysenck PQ, the MMPI, the Cattell's 16 PF Test, the Buss-Durkee Hostility Inventory, the Hand-test, Thematic Apperception Test, McWilliams's structured interview for personality diagnostics and for specific personality disorders diagnostics (F60.0-F60.9, ICD-10); anthropometry (measurements of total body dimensions – body lengths, body weight and thoracic circumference; the ratio of body weight and body length and thoracic circumference was calculated, Brugsch index, and Pignet's index); dactyloscopy (distinguishing four basic finger patterns – arch, whorl, ulnar loop and radial loop, dermatoglyphic indices were calculated), correlation and discriminant analysis.

Results

Our study identified specifics of personality features, body constitution, fingerprint patterns and their correlations among men with delinquent behavior and alcohol dependence syndrome. At present time the algorithm of biometric identification of risk groups of delinquent behavior and alcohol dependence syndrome on the basis of somatic and dermatoglyphic parameters are being developed. These somatic and dermatoglyphic parameters have a prognostic significance in possibility of person's criminalization and development of mental and behavioral

disorders due to use of alcohol. The biometric risk markers of aggressive and autoaggressive behavior, caused by the use of psychoactive substances with harmful consequences, among men were established and this fact makes possible the identification of risk groups with their monitoring and focusing on preventive programs.

ВЛИЯНИЕ АГОНИСТА И АНТАГОНИСТА 5-HT 2C-РЕЦЕПТОРОВ НА ВЫБОР ЦЕННОСТИ ПОДКРЕПЛЕНИЯ У КРЫС

Зайченко М.И., Мержанова Г.Х. Ванециан Г.Л..

Учреждение Российской академии наук Институт высшей нервной деятельности и нейрофизиологии РАН, Москва, Россия, mariya-zajchenko@yandex.ru

Исследовалось влияние препаратов, агониста и антагониста серотонинергических рецепторов 5-HT 2C рецепторов на поведение крыс, тестируемых по методике с выбором ценности подкрепления. В зависимости от предпочтения в выборе подкрепления крысы были разделены на группы самоконтролирующих животных (выбирающих более ценное, задержанное подкрепление) и импульсивных (предпочитающих малоценное немедленное подкрепление). За час до тестирования животным системно вводили агонист 5-HT 2C рецепторов рецептора DOI в дозе 0,25мг/кг или антагонист кетансерин в дозе 0,5 мг/кг.

Оценивали такие параметры как количество нажатий на ту или иную педаль, латентные периоды открывания шторки для выдвижения педалей и нажатия на педаль, а также количество пропусков реакций отодвигания шторки и нажатия на педаль.

После применения препаратов, воздействующие на 5-HT 2C рецепторы, были выявлены изменения в предпочтении крысами педалей для выбора подкрепления. Эти изменения зависели от принадлежности животного к самоконтролирующей или импульсивной группе. После введения препаратов отмечалось также увеличение длительности латентного периода реакции отодвигания шторки и нажатия на педаль для получения подкрепления, а также увеличение число пропусков нажатий, что было особенно выражено у самоконтролирующих животных.

EFFECT OF AGONIST AND ANTAGONIST 5-HT 2C SEROTONINERGIC RECEPTORS ON THE CHOICE OF REINFORCEMENT VALUES IN RATS

Zaichenko M.I., Merzhanova G.Ch.

Institute of higher nervous activity and neurophysiology Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia. mariya-zajchenko@yandex.ru

The influence of drugs, agonist and antagonist of serotonergic 5-HT 2C receptors on behavior was investigated in rats tested by the method of selecting the value of reinforcement. Depending on their preference in the choice of reinforcement rats were divided into self-controlled (choosing more valuable, delayed reinforcement) and impulsive (preferring a low value immediate reinforcement). An hour before the test animals were systemically administered with agonist DOI in a dose of 0.25 mg / kg or antagonist ketanserin in a dose of 0.5 mg / kg.

Evaluated such parameters as the number of clicks on the particular pedal, the latency of opening the blinds and pressing the pedal and the number of missing responses.

The experimental results showed that both the administration of agonist and antagonist leads to a significant change in preference of the selection of pedals to get reinforcements in animals and the effect depended on the group of rats. The increase in the latency of shifting curtains reaction and in the latency of pressing the pedal to get valuable reinforcement was obtained as well as increase of the number of missing responses.

ОСЕВОЙ ТОНУС И ВОСПРИЯТИЕ СХЕМЫ ТЕЛА ПРИ ПРИЕМЕ АНТИДЕПРЕССАНТОВ И НЕЙРОЛЕПТИКОВ.

Зартор А.С., Васильева А. В.*, Михеев М.М., Афанасьев С.В.

Учреждение Российской Академии наук Институт эволюционной физиологии и биохимии им. И.М. Сеченова, РАН, Санкт-Петербург, Россия, zartotanna@mail.ru, *Федеральное государственное учреждение научно-исследовательский психоневрологический Институт им. В.М. Бехтерева, Санкт-Петербург, Россия

Для изучения влияния шейных поно-тонических рефлексов разной латеральности на тонус осевой мускулатуры и восприятие схемы тела в норме и патологии мы обследовали три группы правой: контроль (30 чел.), пациентов с различными невротическими расстройствами, принимающих нейролептики (10 чел.) и принимающих антидепрессанты (9 чел.). С поворотом головы влево, вправо, без поворота выполнялись тест Фукуды (шагательный тест на асимметрию осевой мускулатуры) и когнитивный тест восприятия схемы собственного тела (мысленное вращение (МВ) схемы тела на угол разной амплитуды (Зартор А.С и др. 2010)).

Полученная для каждой группы матрица коэффициентов корреляции Пирсона 3X48 (в 3 положениях головы: угол вращения в тесте Фукуды X средняя латентность МВ 16 стимулов разной амплитуды) показала, что асимметрия тонуса осевой мускулатуры по-разному коррелирует с процессом МВ. В контроле корреляций нет. В группе лечащихся нейролептиками корреляция при нейтральном положении головы и при повороте головы направо носят сильный и достоверный характер (по 10 коэффициентов, достоверно отличающихся от нуля при $P < 0.05$, из них 9 коэффициентов равны или больше 0,65 при каждом положении головы). Поворот головы налево – полностью разрушает корреляции. В группе лечащихся антидепрессантами только одна сильная и достоверная ($R=0,79$, $P < 0.05$) корреляция при повороте головы налево.

Нужно отметить, что знаки коэффициентов корреляции везде одинаковы, то есть вращение в тесте Фукуды против часовой стрелки замедляет МВ схемы тела и наоборот.

Полученные результаты могут быть объяснены с позиций разнонаправленного латерализованного действия психотропных средств на полушария мозга: прием антидепрессантов приводит к сдвигу межполушарной активации в сторону левого полушария (при торможении правого), в то время как прием нейролептиков сдвигает баланс межполушарной активации в сторону правого полушария, угнетая левое полушарие (Егоров, 1986; 1990).

Выявленные взаимосвязи осевого тонуса с латентностью МВ во всех группах однонаправлены – чем сильнее испытуемый вращается налево при тесте Фукуды, тем медленнее он реагирует на стимулы в когнитивном тесте восприятия схемы собственного тела. Это говорит о связи тонуса осевой мускулатуры с характеристиками межполушарной специализации и таким когнитивным проявлением, как восприятие схемы собственного тела. Уточнение характера этой связи требует дополнительных исследований. Учитывая, что поворот головы при тесте Фукуды влияет на результат (корреляционная структура) больше, чем поворот головы при когнитивном тесте восприятия схемы тела, можно предположить, что изменение межполушарного баланса в большей степени опосредовано балансом тонуса осевой мускулатуры, нежели чем балансом когнитивных функций.

AXIAL MUSCLE TONUS AND BODY SCHEMA PERCEPTION IN PATIENTS TREATED WITH ANTIDEPRESSANTS AND NEUROLEPTICS

Zartor A.S., Vasilieva A.V.*, Mikheev M.M., Afanasiev S.V.

Evolutionary Physiology and Biochemistry Institute after Sechenov, St-Petersburg, Russia

*Federal Psychoneurological Research Institute after Behterev, St-Petersburg, Russia

The goal of the study was to investigate the influence of the proprioceptive input on the axial tonus and body schema perception in normal subjects and patients treated with antidepressants and neuroleptics.

Fukuda stepping test for axial tonus asymmetry and the cognitive test for body schema mental perception (Zartor and coauth., 2010) were used to examine subjects. To modify the proprioceptive input all subjects were examined in three head positions: turned to the left, turned to the right and the straight forward head position.

For each group the Pearson correlation matrix 3X48 was obtained (in 3 head positions: rotation angle in Fukuda test versus average reaction times to each of the 16 types of stimuli with different rotation amplitude in cognitive task for body perception). The matrix showed that the asymmetry of axial muscle tonus relates differently to body schema perception within three groups. There were no correlations in the control. In the group treated with neuroleptics the correlations were strong and significant for the straight forward and the turned-right head position. The turned-left head position destroyed all the correlations. In the group treated with antidepressants the only one strong and significant correlation was found for the turned-left head position

All the correlations found were negative what meant that the more shift to the left in Fukuda test leads to the slower body schema perception in the cognitive test and vice versa.

The obtained results could be explained as a lateralized influence of psychotropic drugs on the hemispheric balance: the antidepressant treatment leads to the activation of the left hemisphere and the inhibition of the right, the neuroleptics treatment leads to the opposite effect (Egorov, 1986, 1990)

Relations found in the study between the axial tonus asymmetry and the reaction times of body schema perception task were unidirectional: the less turn to the left was performed in Fukuda – the faster reactions happened in the cognitive test. It speaks in favor that axial muscles tonus relates to hemispheric specialization, particularly to body schema perception function. Taking to account that the head turn influences more the Fukuda test than body schema perception test (correlation structure) we propose that interhemispheric balance is modified more due to axial tonus changes than due to the changes in cognitive functions.

АНТИТЕЛА К ГЛУТАМАТУ: ВЛИЯНИЕ НА ФАГОЦИТАРНУЮ АКТИВНОСТЬ ПЕРИТОНЕАЛЬНЫХ МАКРОФАГОВ И НЕЙТРОФИЛОВ ПЕРИФЕРИЧЕСКОЙ КРОВИ У МЫШЕЙ C57BL/6 ПРИ КОМБИНИРОВАННОМ СТРЕССОРНОМ ВОЗДЕЙСТВИИ.

Захарова И.А., Давыдова Т.В., Фомина В.Г., Ветрилэ Л.А.

Учреждение Российской Академии Медицинских Наук НИИ общей патологии и патофизиологии РАМН, Москва, Россия, izaharova_zia@mail.ru

Известно, что глутамат, основной возбуждающий нейромедиатор, играет важную роль в механизмах развития нарушений функций органов и систем организма, в частности иммунной системы, при стрессе. Показано, что антитела к глутамату влияют на уровень глутамата в структурах мозга при его ишемических повреждениях (Романова Г.А. и др., 2011). Был выявлен защитный эффект антител к глутамату (АТ к ГЛУ) в дозе 250 мкг/кг при интраназальном постстрессорном введении на показатели двигательной активности и болевой чувствительности у животных при комбинированном водно-иммерсионном стрессорном воздействии (Захарова И.А. и др., 2010).

Целью работы было изучение влияния АТ к ГЛУ на фагоцитарную активность перитонеальных макрофагов и нейтрофилов периферической крови после стрессорного воздействия у мышей линии C57Bl/6. В работе использовали одночасовую комбинированную водно-иммерсионную модель стресса, которая заключалась в иммобилизации мышей в тесных пластиковых цилиндрах с отверстиями и

погружении их в воду (температурой +20 – +21°C) до уровня шеи животных. АТ к ГЛУ получали путем гипериммунизации кроликов конъюгатом глутамат-бычий сывороточный альбумин. АТ к ГЛУ вводили интраназально в дозе 250 мкг/кг сразу после стрессорного воздействия. Контрольным группам мышей вводили физиологический раствор и гаммаглобулин интактного кролика в той же дозе. У животных определяли фагоцитарную активность перитонеальных макрофагов и нейтрофилов периферической крови с использованием суточной культуры *Staphylococcus aureus* (штамм «Жаев»). Подсчитывали процент участвующих в фагоцитозе клеток (фагоцитарное число) и число бактерий, захваченных одним фагоцитом (фагоцитарный индекс). В камере Горяева проводили подсчет лейкоцитов периферической крови и селезенки.

Было выявлено, что стресс вызывал подавление фагоцитарной активности перитонеальных макрофагов и нейтрофилов периферической крови в 1,5 и 2 раза соответственно (фагоцитарное число). Введение АТ к ГЛУ приводило к полному восстановлению фагоцитарной активности, как перитонеальных макрофагов, так и полиморфнонуклеарных лейкоцитов периферической крови. АТ к ГЛУ также нормализовали относительное и абсолютное количество лимфоцитов периферической крови и селезенки, нарушенное стрессорным воздействием. Интраназальное введение гаммаглобулина не оказывало влияние на исследуемые показатели.

Таким образом, установлен протективный эффект АТ к ГЛУ на один из основных показателей естественного иммунитета – фагоцитоз перитонеальных макрофагов и полиморфнонуклеарных лейкоцитов периферической крови.

GLUTAMATE ANTIBODIES: THE EFFECT ON THE PHAGOCYtic ACTIVITY OF THE PERITONEAL MACROPHAGES AND THE PERIPHERAL BLOOD NEUTROPHILES IN MICE C57BL/6 WHICH WERE EXPOSED TO WATER-IMMERSION STRESS.

Zakharova I.A., Davydova T.V., Fomina V.G., Vetrile L.A.

Institute of General Pathology and Pathophysiology RAMS, Moscow, Russia, izaharova_zia@mail.ru

It is known that the exciting neurotransmitter glutamate (GLU) play important role in the development of organs and organism systems disorders, include the immune system in stress. It was shown the effects of GLU antibodies on glutamate level in ischemic brain disorders (Romanova G.A. et al., 2011). It was detected protective effect of GLU antibodies in dose 250 mkg/kg on motor activity and pain sensitivity of mice C57Bl/6 by intranasal administration after combined water-immersion stress (Zakharova I.A. et al., 2010).

In this work we studied the effect of GLU antibodies on the phagocytic activity of the peritoneal macrophages and the peripheral blood neutrophils in the mice C57Bl/6 after stress. The mice were exposed to combined stress (1 hour immobilization with immersing in cool water). The antibodies to GLU were produced by immunization of the rabbits with conjugated GLU – bovine serum albumin (BSA). The gamma-globulin fraction of antibodies was obtained from rabbit's blood serum and the antibodies were cleared from the BSA antibodies by affine chromatography. GLU antibodies nasally were administrated to the mice in dose 250 mkg/kg at once after stress. Control groups of animals nasally received saline and gamma-globulin in the same dose. It was determined the phagocytic activity of the peritoneal macrophages and the peripheral blood neutrophils using of *Staphylococcus aureus*. We counted percent of cells participated in phagocytosis (phagocytic number) and quantity of bacterium absorbed in one macrophage (phagocytic index). It was counted quantity of leucocytes in peripheral blood and spleen.

It was established that stress suppressed the phagocytic activity of the peritoneal macrophages and the peripheral blood neutrophils over than 1,2 and 2 times accordingly (phagocytic number). GLU antibodies restored of the phagocytic activity both the peritoneal macrophages and the peripheral blood neutrophils. They also normalized of quantity peripheral blood leucocytes and spleen leucocytes which were decreased in stress. The intranasal administration of gamma-globulin did not influence on the phagocytic activity.

Thus it was established the protective effect of GLU antibodies on one of the base factor of innate immunity – the phagocytosis of the peritoneal macrophages and the peripheral blood neutrophils.

НЕЙРОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ И ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ У БОЛЬНЫХ СОМАТОФОРМНОЙ ВЕГЕТАТИВНОЙ ДИСФУНКЦИЕЙ ПРИ РАЗНОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЛЕЧЕНИЯ МЕТОДОМ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ОБРАТНОЙ СВЯЗИ

Зверева З.Ф., Ванчакова Н.П.

Федеральный медицинский биофизический центр Федерального медико-биологического агентства, Москва, zvereva01@yandex.ru

Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И.П.Павлова, Санкт-Петербург, npvanchakova@spb.skylink.ru

Цель исследования: изучение участия неспецифической активирующей системы мозга (НАСМ) в механизмах саногенеза у больных с разной эффективностью лечения методом ЭЭГ БОС-терапии при соматоформной вегетативной дисфункции (СВД). ЭЭГ БОС-терапия была направлена на улучшение параметров α -активности, **Больные:** 67 больных СВД (F45.3 по МКБ 10; 50,2±13,2 лет, 30 мужчин). **Методы:** клиническое неврологическое; психофизиологическое и психологическое обследования (тесты САН, ПЗМР, Люшера, Спилбергера-Ханина, Фанталовой, КЖ, Стреляу, Айзенка, ММИЛ); ЭЭГ («Энцефалан», Таганрог), анализ: визуальный, спектральный мощности биопотенциалов с картированием, величины межполушарной асимметрии (ВМПА) мощности биопотенциалов (показатель косвенно отражает энергетические процессы в ткани мозга). По показателям ЭЭГ больные были разделены на группы I и II – со значительным и незначительным улучшением ФС мозга после ЭЭГ-БОС терапии. До проведения ЭЭГ-БОС

терапии больные группы I характеризовались как более активные, менее невротизированные, в большей степени ориентированные на социальные контакты и имеющие лучшие личные отношения по сравнению с больными группы II. ЭЭГ больных I группы были более синхронизированными, чем больных II группы. После лечения процессы активации в ЭЭГ усилились у больных обеих групп, более значительно – у больных II группы. Далее в группах I и II были выделены разные типы межсистемных отношений, в группе I – 4 типа, в группе II – 2 типа (по возрасту групп не различались). По результатам психофизиологических и психологических тестов наиболее эффективной терапия была у больных группы I с межсистемными соотношениями, характеризующимися усилением процессов активации в НАСМ и увеличением уровня энергетических процессов в ткани мозга. Наименее эффективной – у больных группы II с межсистемными соотношениями, характеризующимися усилением процессов активации в НАСМ и снижением уровня энергетических процессов в ткани мозга. С позиций системной психофизиологии оптимальную реализацию поведенческой деятельности обеспечивают межсистемные отношения, которые соответствуют высокому уровню внимания. Межсистемные отношения с усилением процессов активации в НАСМ и увеличением уровня энергетических процессов в ткани мозга способствовали у больных I группы осуществлению поведенческой деятельности во время проведения процедур ЭЭГ БОС-терапии с высоким уровнем внимания и формированию саногенетической системы со значительным улучшением ФС мозга. У больных с преморбидными личностно-типологическими особенностями в виде большей активности, большей ориентированностью на социальные контакты и имеющими лучшие личные отношения эти процессы были более выражены.

NEUROPHYSIOLOGICAL AND PSYCHOPHYSIOLOGICAL PARAMETERS OF PATIENTS WITH THE SOMATIC FORM OF VEGETATIVE DYSFUNCTION AT DIFFERENT EFFICIENCY OF TREATMENT BY THE METHOD OF BIOLOGICAL FEEDBACK

Zvereva Z.F¹., Vanchakova N.P.²

¹Federal medical biophysical center of Federal medicobiological agency, Moscow, zvereva01@yandex.ru

²I.P.Pavlov state medical university, Saint Petersburg, npvanchakova@spb.skylink.ru

The purpose of research: study of participation of nonspecific activation systems of brain (ASB) in mechanisms of convalescence at patients with different efficiency of treatment by method EEG of biological feedback – therapy for the somatic form of vegetative dysfunction (SVD). EEG of biological feedback - therapy has been directed on improvement of parameters α activity, **Patients:** 67 patients with SVD (F45.3 on MKB 10; 50,2±13,2 years, 30 men). **Methods:** clinical neurological; psychophysiological and psychological inspections (tests of the State of health, Activity, Mood, Simple visual - motor reaction, by Lusher, Spilberger-Khanin, Fantalova, Quality of life, by Strelyau, Ayzenc, MMPI); EEG ("Encephalan", Taganrog), the analysis: visual, spectral capacities of biological potentials with mapping, sizes interchemispherical asymmetries of capacity of biological potentials (the parameter indirectly reflects the power processes in the tissue of the brain).

On EEG parameters the patients were divided into groups I and II - with appreciable and minor improvement of the functional condition (FC) of the brain after EEG of biological feedback - therapies. Before carrying out EEG of biological feedback - therapies group I was characterized as more active, less neurotic, to a greater degree focused on social contacts and having best personal relations in comparison with the patients of group II. ЭЭГ patients of group 1 were more synchronized, than the patients of group 2. After treatment the processes of activation in EEG amplified in both groups, but more significantly - in group 2.

Further on in groups I and II different types of intersystemic relations, in group I-4 types, in group II - 2 types (the groups did not differ in age) have been allocated. By results of psychophysiological and psychological tests the most effective therapy was with the patients of group I with the intersystemic ratio described by intensification of processes of activation in ASB and augmentation of the level of power processes in the tissue of the brain. The least effective – with the patients of group II with the intersystemic ratio described by intensifying the processes of activation in ASB and drop in the level of power processes in the tissue of the brain. Intersystemic relations with intensifying processes of activation in ASB and augmentation of the level of power processes in the tissue of the brain promoted the patients of group 1 to exercise behavioral activity in the course of procedures EEG of biological feedback - therapy with a high level of attention and to form convalescence systems with appreciable improvement of FC of the brain. With the patients with premorbidal personal - typological features, such as greater activity, a greater orientation to social contacts and the best personal relations these processes were more expressed.

ТРЕНИРОВКА НАВЫКОВ АССОЦИАТИВНОГО НАУЧЕНИЯ У СТУДЕНТОВ МЕДИЦИНСКОГО ВУЗА.

Земскова С.Н., Ахтямова Д.А., Телина Э.Н.

Казанский медицинский университет, Казань, Россия, zemskovasn@rambler.ru

Учебный процесс в медицинских Вузах на младших курсах построен так, что студентам приходится запоминать, причем зачастую механически, огромный объем информации. Тем самым они тренируют кратковременную или оперативную память. В литературе каждый может найти описание методов по тренировке памяти. Они приносят определенную пользу. Бесконечное повторение материала имеет в

своей основе активацию механизмов: реверберации (долгое курсирование импульсов по замкнутым сетям нейронов), проторения пути (активация ранее бездействующих связей и синапсов между нейронами), посттетанической потенциации (увеличение амплитуды постсинаптических ответов в ответ на повторную ритмическую стимуляцию возбуждающих синапсов, длящуюся от нескольких минут до нескольких часов) и облегчения проведения возбуждения в нервных центрах.. Однако, по нашему мнению, для будущего врача гораздо большее значение имеет способность к ассоциативному мышлению. Кроме того, основой памяти является процесс консолидации памяти, то есть переход кратковременной памяти в долговременную. Приходится признать, что механизмы этих процессов пока не поддаются расшифровке, и как можно быстро и эффективно развить у студента такие формы мышления, которые помогут не вспоминать каждый раз заученный материал, а дойти до правильного ответа логическим путем, пока неясно.. Однако очевидно, что в основе тренировки навыков ассоциативного научения или логического мышления должна лежать активация или, если хотите, «тренировка» ассоциативных зон коры головного мозга. Им и только им принадлежит основная роль в развитии ассоциативного, логического мышления. Об их особой роли говорит тот удивительный факт, что все сенсорные, проекционные и моторные зоны коры занимают менее 20% поверхности коры, остальное – ассоциативная область с полисенсорными, мультимодальными нейронами. Мы считаем, что лабораторные работы по нормальной физиологии, которые выполняются студентами на 2-м курсе, как нельзя лучше подходят в качестве первой ступени в тренировке навыков ассоциативного научения. Причем, методы крайне просты, и их можно внедрить, перестроив учебный процесс. Мы предлагаем учить студентов не «зубрить», что тоже необходимо, но эффективно только в молодом возрасте (от 3-до 7 лет), а учить мыслить. Эта проблема не нова, еще Иммануил Кант (1724-1804) писал - «Надо учить не мыслям, а мыслить». Даже в ходе выполнения одного лабораторного эксперимента, можно и нужно научить студента отличать результаты от выводов, правильно группировать полученные данные, то есть не путать причину и следствие физиологического процесса, больше времени уделять тому, чтобы каждый студент самостоятельно описал результаты любого эксперимента и сделал выводы из полученных результатов. Если студент этого не сможет сделать, работа считается не выполненной. Кроме этого, очень эффективным на наш взгляд может быть способ решения студентами логических задач по физиологии. С целью развития логического мышления мы предлагали студентам логические задачи, основанные на том материале, который студент осваивает при прохождении общего курса «Нормальная физиология» на 2 курсе медицинского вуза. Правда, для начала мы предложили логические задачи студентам, посещающим заседания студенческого научного кружка, который тоже решили сделать «полигоном» для развития ассоциативного мышления. После решения таких задач, по опросу студентов, эффективность подготовки к сдаче текущих зачетов увеличивается. В связи с этим в последние несколько лет изменилась сама концепция работы СНО на кафедре. Тематика заседаний СНО тесно увязывается с тем разделом физиологии, который студенты осваивают в данный период. Мы разбираем на кружке все противоречивые или не до конца исследованные механизмы тех или иных физиологических функций, стараемся развивать у них критический и неординарный подход к изучению механизмов функционирования систем нашего организма. Мы уверены, что эта работа должна быть продолжена, особенно в части разработки адекватных логических задач. Накопленный нами опыт было бы интересно обсудить с коллегами - физиологами, а также психологами и специалистами в области физиологии высшей нервной деятельности.

TRAINING OF ASSOCIATIVE LEARNING SKILLS AT STUDENTS OF MEDICAL HIGH SCHOOL.

Zemskova S.N., Akhtyamova D.A., Telina E.N.

Kazan State Medical University, Kazan, Russia, zemskovasn@rambler.ru

Education process in the medical High Schools is constructed so that students of the first and second years should remember a huge volume of the information. Thereby they train short-term or operative memory. Everyone can find the description of memory training methods anyway. These methods bring certain advantages. Simple repetition leads to : 1) reverberation (it's mechanism – the sustained circular running of impulses inside of closed networks of neurons), 2) the activation of silent synapses between neurons, 3) the posttetanic potentiation (increasing of the postsynaptic signals amplitude in response to repeated rhythmic stimulation, which lasts from some minutes till several hours) and 4) facilitation of the propagation of excitation (AP) along nervous circuits. In our opinion, however, the ability to the associative thinking is much more important for future doctors. In addition, the main memory process is a consolidation of memory, that is conversion of the short-term memory into the long-term one. It must be admitted, that mechanisms of these processes have not been decoded yet. We don't know, how we can quickly and effectively to develop such form of thinking, which will help students not only to remember the learned material, but to get a right answer by using a logical way. However, it is obvious, that our students need the training of the so called associative teaching skills, or another words, "training of the associative areas of the cerebral cortex". They have a dominant role in the development of associative or logical thinking. Their special role is proved by such surprising fact, that all sensitive, projective and motor areas of the cerebral cortex occupy less, than 20% of a cerebral cortex surface, while the rest 80% - are associative areas, which consists of polysensitive, multimodal neurons. We consider, that laboratory experimental works, which are carried out by students of the 2nd year, may be used as a 1st step in training of the associative learning, in particular, development of the logical thinking. These methods are simple and can be introduced by moderate reconstruction of the education process. Even during carrying out the one experiment during the laboratory class, it is necessary to teach students to distinguish results from conclusions, to grouping the obtained data correctly, and don't confuse the reason and sequence. It is necessary to give more time for describing the obtained results of all experiments and each students must independently describe results and conclusions. If any student can't make this part of the laboratory work, he can't get any marks. In addition, we suggested to some students the logical tasks based on the material of the usual course of "Medical Physiology". Firstly we offered these tasks to members of the scientific society, which we have decided to make a "range" for development of the associative thinking. At the last some years we have changed the conception of the student's scientific meetings, and closely coordinate these meetings with educational program in physiology for the 2 year. We try to develop critical and not ordinary approach to the

difficult and unknown mechanisms of functioning of different human organism systems. We believe that this investigation should be continued, especially regarding development the adequate logical tasks. We hope, that the discussion with colleagues – physiologists, psychologists and specialists in the field of high nervous activity would be interesting and useful.

ИДЕНТИФИКАЦИЯ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ НЕЙРОНОВ В КУЛЬТУРЕ ПО ХАРАКТЕРУ КАЛЬЦИЕВЫХ ОТВЕТОВ НА АГОНИСТЫ ГЛУТАМАТНЫХ РЕЦЕПТОРОВ.

Зинченко В.П., Кононов А.В., Баль Н.В., Долгачева Л.П.
Институт биофизики клетки РАН, Пущино, Россия, vpz@mail.ru

Индивидуальные нейроны в культуре отличаются по характеру кальциевых ответов на агонисты глутаматных рецепторов. В настоящей работе исследованы причины variability и закономерности распределения амплитуд кальциевых ответов на агонисты ионотропных глутаматных рецепторов отдельных нейронов в культуре клеток гиппокампа. Изменения $[Ca^{2+}]_i$ в нейронах в ответ на добавление агонистов глутаматных рецепторов регистрировали по интенсивности флуоресценции двухволнового Ca^{2+} -чувствительного зонда Fura-2 с помощью системы анализа изображения. В эксперименте измеряли амплитуды кальциевых ответов (выраженные как отношение интенсивностей флуоресценции Fura-2 при возбуждении 340 и 380 нм) на кратковременную аппликацию агонистов глутаматных рецепторов: N-метил-D-аспартата (NMDA), домоевой кислоты (DA), α -амино-3-гидрокси-5-метилизоксазол-4-пропионовой кислоты (AMPA) и фторвиллардина (FW). Индивидуальные кальциевые ответы клеток различались по форме и амплитуде и неизменно повторялись при повторной кратковременной аппликации агонистов. Для определения природы различий кальциевых ответов мы сравнивали распределения амплитуд кальциевого ответа на агонисты NMDA-, каинатных (KA-) и AMPA-рецепторов в культурах различного возраста, при действии ингибиторов десенситизации рецепторов и при различных концентрациях агонистов. Характерным для распределения амплитуд кальциевых ответов было их равномерное увеличение от 0.05 до 1.6 усл.ед. Тем не менее, в культуре встречаются нейроны (1–3% популяции), амплитуды ответов которых достигают более высоких значений. Обнаружено, что ингибиторы десенситизации увеличивают амплитуду и преобразуют форму кальциевых ответов (из импульсной, с острой вершиной, в ступенчатую), но не отменяют характера равномерного распределения амплитуд. Эффект ингибиторов десенситизации уменьшается с ростом амплитуды кальциевого ответа на агонисты AMPA- и KA-рецепторов в контроле и стремится к нулю в нейронах с исходно максимальной амплитудой ответа. Высокие концентрации агониста KA- и AMPA-рецепторов обладают свойством ингибиторов десенситизации и превращают транзитный ответ в постоянный, который длится на протяжении всей аппликации агониста. Таким образом, амплитуда и форма кальциевого ответа на агонисты глутаматных рецепторов является характерным параметром индивидуальной клетки и позволяет разделить нейроны по количеству, гетерогенности и десенситизации рецепторов.

IDENTIFICATION OF INDIVIDUAL HIPPOCAMPAL NEURONS IN CULTURE IN ACCORDANCE WITH KIND OF CALCIUM RESPONSE ON GLUTAMATE RECEPTORS AGONISTS.

Zinchenko V.P., Kononov A.V., Bal N.V., Dolgacheva L.P.
Institute of Cell Biophysics RAS, Pushchino, Russia, vpz@mail.ru

Individual neurons in culture differ in character of calcium response to agonists of glutamate receptors. The reasons of the variability of the calcium response amplitudes in individual neurons of the hippocampal cell culture to agonists of ionotropic glutamate receptors and the regularities of the calcium response amplitude distribution were studied in this work. Changes of $[Ca^{2+}]_i$ in the neurons in response to the NMDA-, AMPA-, and KA-receptor agonists were recorded using fluorescence probe Fura-2. The calcium response amplitudes (expressed as the ratio of fluorescence intensities of Fura-2 upon excitation at wavelengths 340 and 380 nm) to short-term application of glutamate receptor agonists N-methyl-D-aspartate (NMDA), domoic acid (DA), α -amino-3-hydroxy-5-methylizoksazol-4-propionic acid (AMPA), and (S)-(-)-5-fluorowillardiine (FW) were measured. Calcium responses of individual cells differed in shape and amplitude but always reproduced upon the second application of the agonist. To elucidate the nature of calcium response variability, we compared distributions of calcium response amplitudes to the NMDA-, KA-, and AMPA-receptor agonists in cultures of various ages in the presence of receptor desensitization inhibitors and different agonist concentrations. An even increase from 0.05 to 1.6 was characteristic for distributions of calcium response amplitudes. Nevertheless, in 1–3 % neurons of the cell culture, calcium response amplitudes reached much higher values. However, this regularity varied with age and depended on the presence of the receptor desensitization inhibitor. Desensitization inhibitors transformed the response from pulse-like with a sharp peak into stepwise and increased the amplitude of calcium responses but did not abolish the character of even amplitude distribution. The effect of AMPA- and KA- receptor desensitization inhibitor decreased with calcium response amplitude growth in the control and approached zero in neurons with initially maximal amplitude. KA- and AMPA-receptor agonists at high concentrations possessed a property of desensitization inhibitors and transformed a transient response into a continuous one that lasted throughout the application time. Thus, the amplitude and shape of the calcium response to glutamate receptor agonists is a characteristic parameter of an individual cell and allow separating neurons according quantity, heterogeneity and receptor desensitization.

ТКАНЕСПЕЦИФИЧНЫЕ ИНГИБИТОРЫ АЦЕТИЛХОЛИНЭСТЕРАЗЫ И МИАСТЕНИЯ ГРАВИС

Зобов В.В.^{1,2}, Петров К.А.^{1,3}, Никиташина А.Д.^{1,2}, Рогожин А.А.⁴, Никольский Е.Е.³, Резник В.С.¹
¹Институт органической и физической химии им. А.Е. Арбузова КазНЦ РАН, ²Казанский (Приволжский) федеральный университет, ³Казанский институт биохимии и биофизики КазНЦ РАН, ⁴Казанская государственная медицинская академия, г. Казань, Россия, zobov@iopc.ru

Ранее нами была показана принципиальная возможность разработки в классе четвертично-аммониевых ингибиторов холинэстераз (ХЭ) средств, действующих по механизму синапс-специфического

ингибирования ацетилхолинэстеразы (АХЭ; К.Ф.З.1.1.7) с минимумом поражающих эффектов на жизненно-важные функции. Как известно, основной проблемой, ограничивающей использование всех традиционных ингибиторов ХЭ, является отсутствие избирательности их действия на АХЭ из разных органов и тканей. Вследствие этого, одновременно с воздействием на орган, функционирование которого требует фармакоррекции, происходит инактивация ХЭ и в других органах, коррекции не требующих, что приводит к развитию множества токсических эффектов, связанных с гиперактивацией гладкой мускулатуры, ингибированием бутирилхолинэстеразы крови, фатальным нарушениями работы дыхания, сердца и мозга. Этих недостатков могли бы быть лишены селективные ингибиторы АХЭ, способные избирательно влиять на работу целевых биомишеней (локомоторных мышц или мозга). Однако до настоящего времени соединения с подобными свойствами описаны не были. Предпосылки возможности создания подобных соединений появились при исследовании нами более 300 четвертично-аммониевых производных урацила и ксантина, проявляющих необычно высокую для антихолинэстеразных веществ терапевтическую безопасность $LD_{50}/ED_{50} \geq 50-100$ в тесте «бег на тротуаре». Было показано, что соотношение констант ингибирования АХЭ/бутирилхолинэстеразы для ряда соединений достигает 100 000 крат, а константа ингибирования очищенной АХЭ мозга на 4 порядка выше, чем для АХЭ мышц. С помощью мутантных животных без G_4 изоформы АХЭ показано, что устойчивость к ингибированию коррелирует с присутствием именно данной изоформы АХЭ в мозге и в диафрагме. АХЭ сердца и гладкой мускулатуры также устойчива к ингибированию соединениями. Все это позволило начать проверку эффективности соединений для преодоления последствий экспериментальной модели миастении гравис (Baggi et al., 2003) с использованием электрофизиологических и биохимических методов. Полученные данные показывают, что наилучшие соединения могут быть рекомендованы для клинических испытаний как средства для лечения миастении гравис и миастеноподобных состояний.

Работа поддержана грантом РФФИ №09-04-12047-офи м, грантом Президента РФ НШ-64631.2010.7, программой фундаментальных исследований Президиума РАН «Фундаментальные науки – медицине» - «Мозг: фундаментальные и прикладные проблемы», программами фундаментальных исследований Отделения химии и наук о материалах РАН ОХНМ-5 и Президиума РАН № 3.

TISSUE-SPECIFIC ACETYLCHOLINESTERASE INHIBITORS AND MYASTHENIA GRAVIS
Zobov V.V.^{1,2}, Petrov K.A.^{1,3}, Nikitashina A.D.^{1,2}, Rogozhin A.A.⁴, Nikolsky E.E.³, Reznik V.S.¹

¹A.E. Arbuzov Institute of Organic and Physical Chemistry, Kazan Scientific Centre of RAS, ²Kazan (Volga Region) Federal University, ³Kazan Institute of Biochemistry and Biophysics of RAS, ⁴Kazan State Medical Academy, Kazan, Russia, zobov@iopc.ru

Earlier we have shown a basic possibility of development in a class of quarter-ammonium inhibitors of cholinesterase (ChE), operating by mechanism of synapse-specific inhibition of acetylcholinesterase (AChE), with minimum striking effects on the vital functions. As known, the basic problem limiting use of all traditional inhibitors of ChE is absence of selectivity of their action on AChE from different organs and tissues. Therefore, simultaneously with influence on the organ, which functioning demands treatment, there is an inactivation of ChE in other, healthy organs, that leads to set of the toxic effects related with hyperactivation of smooth muscles, inhibition of butyrylcholinesterase of the blood, fatal infringements of breath, heart and brain. These defects could be deprived the selective inhibitors of AChE capable to selectively influence targets (locomotory muscles or brain). However till now compounds with such properties haven't been described. Possibility of creation of suchlike compounds have appeared by our research of more than 300 quarter-ammonium derivatives of uracil and xanthine, showing unusually high for anticholinesterase substances therapeutic safety $LD_{50}/ED_{50} \geq 50-100$ in the test «run on treadmill». It has been shown that the parity of constants of inhibition AChE/butyrylcholinesterase for a number of compounds is reached to 100 000 times, and an inhibition constant of purified AChE of brain is by 4 order above, than that for AChE of muscles. By means of mutant animals without G_4 isoforms of AChE was shown that stability to inhibition correlates with presence of this isoform of AChE in brain and diaphragm. AChE of heart and smooth muscles is also steady against inhibiting compounds. All of this allowed to begin checking of efficiency of compounds to overcome consequences of experimental model of a myasthenia Gravis (Baggi et al., 2003) by means of electrophysiological and biochemical methods. Data obtained shows that the best compounds can be recommended for clinical tests as means for treatment of myasthenia Gravis and myasthenia-like conditions.

The research is supported with grant RFBR No. 09-04-12047-ofi m, grant of Russian Federation President NSh-64631.2010.7, program of fundamental research of Presidium RAS "Fundamental science for medicine" – "Brain: fundamental and applied problems", programs of the fundamental research of department of chemistry and stuff science RAS OChNM-5 and of Presidium RAS No. 3.

ПРОВосПалительные цитокины как фактор формирования когнитивных нарушений в раннем онтогенезе

Зубарева О.Е.¹, Шварц А.П.¹, Трофимов А.Н.¹, Симбирцев А.С.², Клименко В.М.¹

¹-НИИ Экспериментальной медицины СЗО РАМН, ²-ГНЦ НИИ особо чистых биопрепаратов, Санкт-Петербург, Россия, ZubarevaOE@mail.ru

Провоспалительные цитокины интерлейкин-1 β , ИЛ-1 β и фактор некроза опухоли (ФНО α), являются общим патологическим звеном различных видов перинатальной патологии, приводящих к тяжелым неврологическим и психическим заболеваниям. Экспрессия ИЛ-1 β и ФНО α и их рецепторов в клетках мозга имеет место уже в пренатальном периоде при нормальных и патологических условиях. Показано их влияние на развитие и созревание различных типов глиальных клеток и нейронов. Предполагается, что повышение уровня ИЛ-1 β и ФНО α в раннем возрасте является одним из факторов формирования тяжелых когнитивных расстройств, наблюдаемых, в частности при шизофрении. В

настоящем исследовании проведено изучение нарушений исследовательского поведения и памяти, наблюдаемых у взрослых животных, имевших повышенный уровень ИЛ-1 β и ФНО α в раннем постнатальном онтогенезе.

Показано, что введение ИЛ-1 β крысам в течение 3 недели жизни приводит к увеличению их общей активности и нарушению исследовательского поведения: при обследовании новых предметов увеличивается число подходов к объектам, сокращается время контакта с ними; в тесте «Открытое поле» нарушается общая стратегия обследования нового пространства; при неоднократном помещении в «Открытое поле» ухудшается реакция угашения ориентировочно-исследовательского поведения. Нарушения поведения, наблюдаемые при неонатальном введении ФНО α отличаются от эффектов ИЛ-1 β : в новых условиях не отмечается гиперактивность, но наблюдается высокая тревожность (увеличен груминг).

У взрослых крыс, которым вводили ИЛ-1 β в течение 3 недели жизни, наблюдается ухудшение пространственной памяти (в водном лабиринте Морриса) и условно-рефлекторной деятельности (в тестах УРАИ и УРПИ). Во всех тестах сильнее нарушаются показатели долговременной, а не краткосрочной памяти. Изменения условнорефлекторной деятельности у животных, которым вводили ИЛ-1 β в течение 1 недели жизни, выражены слабее, чем в результате его введений в течение 3 недели.

В условиях когнитивной нагрузки (при выработке УРАИ), взрослые крысы, которым вводили ИЛ-1 β в течение 1 недели жизни, отличаются снижением уровня экспрессии в гиппокампе мРНК некоторых белков, вовлеченных в регуляцию нейропластичности (TIMP-1 и FGF, но не c-fos). В фоне (без когнитивной нагрузки) опытные крысы имеют пониженный уровень дофамина во фронтальной коре (но не стриатуме), при когнитивной нагрузке (при выработке УРАИ), напротив, более высокое его содержание. Следует также отметить отсутствие нарушений в серотонинергической и норадренергической системах фронтальной коры и стриатума. Описанные изменения могут быть причиной нарушений когнитивных функций, выявленных у взрослых животных, имевших повышенный уровень ИЛ-1 β в течение 3 недели жизни.

Поддержано РФФИ, грант N 08-04-01335.

PROINFLAMMATORY CYTOKINES AS A FACTOR FOR FORMING OF COGNITIVE IMPAIRMENTS IN EARLY POSTNATAL ONTOGENESIS

Zubareva O.E.¹, Shvarts A.P.¹, Trofimov A.N.¹, Simbirtsev A.S.², Klimenko V.M.¹

1-Institute of Experimental Medicine NWB RAMS, 2-State Research Institute of Extra Pure Biopreparations, St. Petersburg, Russia, ZubarevaOE@mail.ru

Proinflammatory cytokines such as interleukin-1 β (IL-1 β) and tumor necrosis factor α (TNF α) are the molecules which can play key role in the neurological and psychological diseases development. Expression of the IL-1 β , TNF α and their receptors in the brain cells already takes place in the perinatal period both in normal and pathological conditions. The influence of IL-1 β and TNF α on the maturing neurons and glia cells was shown. In addition, as it was conjectured, the increasing level of the cytokines in early postnatal ontogenesis is one of the factors of serious cognitive impairments which take place particularly while schizophrenia develops. In the present research the impairments of the investigatory behavior and memory of the nubilous male rats with high level of the IL-1 β and TNF α in early postnatal ontogenesis were studied.

It was shown that the IL-1 β administration during the 3rd week of postnatal period causes increase of total activity and the impairments of the investigatory behavior of rats. For instance, in the test of new objects recognition the total number of approaching to new objects is increased, whereas the time of contact with them is decreased. In the open-field test the common strategy of the new space investigation is damaged. The next trials in the open-field test showed the impairments of the orientative-investigatory behavior extinction. Behavior impairments caused by the neonatal TNF α administration are different from those which caused by IL-1 β administration. For example, the hyperactivity in new conditions was not revealed, but the increased anxiety shown (grooming behavior increased).

Mature rats that were injected with IL-1 β during the 3rd week of postnatal period demonstrated the spatial memory deterioration (in the Morris water maze test) and conditional activity impairment (in the active and passive avoidance conditioning tests). The all test results revealed that the characteristics of the long-term but not short-term memory were more disarranged. The IL-1 β administration during the 3rd week of life causes more appreciable changes in the conditional activity than those caused by the IL-1 β administration during the 1st week.

In the active avoidance shaping, those nubilous rats that were injected with the IL-1 β during the 1st week of life, demonstrated the decreased level of hippocampal mRNA of several genes (TIMP-1 and FGF, but not c-fos) involved into the neuroplasticity regulation. Cognitive intact rats have decreased level of dopamine in cortex, but not in striatum, in comparison with those that were active avoidance shaped. In addition, any changes in the serotonergic and noradrenergic systems were not revealed neither in cortex no in striatum. Described changes may appear as the cause of cognitive impairments revealed in rats that were injected with IL-1 β during the 3rd week of life. *Supported by RFBR Grant № 08-04-01335.*

ЗАВИСИМОСТЬ ВЫБОРА СТРАТЕГИИ ПОВЕДЕНИЯ В СТРЕССОВОЙ СИТУАЦИИ ОТ ОСОБЕННОСТЕЙ ЭЭГ.

Зуева Н.Г.¹, Федоткина И.В.², Святогор И.А.³, Авдюшенко С.А.²

¹ Научно-исследовательский институт экспериментальной медицины СЗО РАМН, Санкт-Петербург, Россия

² Институт физиологии им. И.П.Павлова РАН, Санкт-Петербург, Россия

³ Военно-медицинская академия, Санкт-Петербург, Россия

С целью оценки психофизиологического состояния курсантов военных вузов 1 - 2 года обучения в конце учебного года было проведено однократное электроэнцефалографическое и психологическое обследование 50 добровольцев, подписавших информированное согласие. При визуальном анализе ЭЭГ определялись индекс и амплитуда альфа - и тета - активности. По методике Святогор оценивались показатели: «степень неустойчивости нейродинамических процессов» и «степень усвоения ритмической фотостимуляции» (Святогор, 2000, 2005), а также показатель, свидетельствующий о наличии косвенных признаков нарушения гемодинамики (Святогор, Гусева, 2009; 2010). Для оценки психологических адаптационных ресурсов использован перечень копинг-стратегий (Грановская, Никольская, 1999; Федоткина, 2006). Перечень включал следующие приемы поведения в стрессовой ситуации: уход от реальности, когнитивная переработка ситуации, поиск социальной поддержки, эмоциональное управление силой стресса, эмоционально-агрессивное реагирование, реальное решение проблемы. Итоговая оценка эффективности копинг поведения проводилась по значению показателя «уход от реальности», переведенному в «обратную» шкалу стэнов.

Статистический анализ по методу ранговых корреляций Спирмена показал, что ЭЭГ данные коррелируют ($p < 0,05$) с частотой выбора 4-х из 6-и исследованных поведенческих приемов и итоговой оценкой. Получено, что показатель «косвенные признаки нарушения гемодинамики» имеет прямую корреляционную связь с частотой выбора стратегии «уход от реальности» ($r=0,3$; $p < 0,03$) и обратные - с итоговым показателем «эффективность индивидуальных копинг-стратегий» ($r=-0,3$; $p < 0,03$) и выбором стратегии «реальное решение проблемы» ($r=-0,5$; $p < 0,02$). На выбор последней стратегии также оказывает негативное влияние показатель «степень неустойчивости нейродинамических процессов» ($r=-0,3$; $p < 0,03$) и положительное - увеличение амплитуды альфа-ритма ($r=0,3$; $p < 0,05$). Прием «когнитивная переработка ситуации» чаще выбирали лица с повышением процессов возбуждения в коре, диагностируемым по увеличению степени усвоения ритмической фотостимуляции ($r=0,4$; $p < 0,01$), и пониженным индексом альфа-активности ($r=-0,3$; $p < 0,03$).

Таким образом, в исследовании установлено, что выбор менее активных копинг-стратегий связан со сниженной амплитудой альфа-ритма, повышенной неустойчивостью нейродинамических процессов, наличием косвенных признаков нарушения гемодинамики. Учет выявленных психофизиологических взаимосвязей может способствовать своевременному предупреждению развития дезадаптации.

THE CORRELATION BETWEEN THE CHOICE OF BEHAVIOR STRATEGY UNDER STRESS AND EEG CHARACTERISTICS

Zueva N.G.¹, Fedotkina I.V.², Svyatogor I.A.³, Avdushenko S.A.²

¹ Institute for Experimental Medicine of North-Western branch RAMS, St. Petersburg, Russia

² Military Medical Academy, St. Petersburg, Russia

³ Institut of Physiology them. Acad. Pavlova RAS, St. Petersburg, Russia

The goal of this work was to evaluate the psycho-physiological state of higher schools students at the end of academic year. Electroencephalographic and psychological examination of 50 volunteers was conducted once. The index and the amplitude of alpha- and theta- activity had been defined by visual EEG analysis. By the method developed by Svyatogor the following parameters were estimated: "the neurodynamic processes instability level", "the photostimulation rhythm assimilation degree" (Svyatogor, 2000, 2005), "indirect signs of gemo-liquorodynamic disorders" (Svyatogor, Guseva, 2009, 2010). To estimate the psychological adaptation capacity the list of coping-strategies (Granovskaya, Nikolskaya, 1999; Fedotkina, 2006) was used. This list included such behavior forms as: the escape from reality, the cognitive processing of the situation, the search for social support, the emotional management of stress strength, emotional aggressive response, the real solution of problem. Final evaluation of the coping-behavior efficiency was calculated on the value of the parameter "escape from reality", that was translated into "reverse" standard 10 - point scale.

Statistical analysis by the method of Spearman rank correlation showed that the EEG data had correlation ($p < 0,05$) only with 4 psychological parameters of 7 studied ones. It was found that the EEG parameter "indirect signs of the gemo-liquorodynamic disorders" directly correlates with the selection frequency of the strategy "escape from reality" ($r= 0,3$; $p < 0,03$). This parameter has also negative correlation with the "efficiency of individual coping strategies" ($r=- 0,3$; $p < 0,03$) and with the choice of the strategy "the real solution" ($r = - 0,5$; $p < 0,02$). The choice of the latter strategy is also negatively affected by the parameter "neurodynamic processes instability level" ($r = - 0,3$; $p < 0,03$) and positively affected by the alpha-rhythm amplitude increase (3 ; $p < 0, 05$). The

choice of strategy "cognitive processing of the situation correlates with intensification of the photostimulation rhythm assimilation ($r = 0,4$; $p < 0,01$), and with low alpha activity index ($r = -0,3$; $p < 0,03$).

Thus, this study found that the choice of less-active coping strategies is associated with reduced amplitude of alpha rhythm, with increase of neurodynamical processes instability, with the indirect signs presence of the gemo-liquorodynamics disorders. Accounting for identified psychophysiological interactions may contribute to the timely prevention of dysadaptation.

СТРЕСС-РЕЗИСТЕНТНОСТЬ И МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ ТИМУСА ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОМ ГЕМОРАГИЧЕСКОМ ИНСУЛЬТЕ У КРЫС.

Иванникова Н.О., Сергеева С.П.*

НИИ Нормальной физиологии им. П.К.Анохина РАМН, *1МГМУ им. И.М.Сеченова Москва Россия.
talia13@mail.ru

Известно, что в патогенезе внутримозгового кровоизлияния ВМК определенная роль отводится стресс-реализующей системе организма, значимое место занимают иммунные механизмы. Доказано, что в условиях острого нарушения мозгового кровообращения происходит повреждение гемато-энцефалического барьера (ГЭБ), в результате чего в кровь попадают нейроспецифические белки. В иммунном ответе на повреждение нервной ткани активно задействовано Т-клеточное звено иммунитета [Chen G., Castro W. et al. 1997]. Животные с разной прогностической стресс-устойчивостью характеризуются различной степенью изменения органов стресс-маркеров, в том числе тимуса, в ответ на эмоциональное стрессорное воздействие (ЭС) [Судаков К.В. 1990].

Целью исследования было изучение структуры тимуса у 80 крыс-самцах Вистар с различной прогностической устойчивостью к эмоциональному стрессу в условиях экспериментально моделируемого внутримозгового кровоизлияния.

Исследование весовых коэффициентов органов стресс-маркеров показало, что ВМК является стрессорным воздействием, причем прогностически устойчивые к ЭС животные реагируют с меньшим изменением весовых показателей тимуса, по сравнению с прогностически предрасположенными к ЭС крысами. Анализ весовых коэффициентов тимуса у крыс, перенесших стрессорное воздействие перед ВМК, показал, что у прогностически устойчивых к ЭС животных достоверно снижался вес тимуса. У предрасположенных к ЭС крыс наблюдалось достоверное изменение тимуса на протяжении 7 суток эксперимента.

Изучение микроархитектоники тимуса показало, что на 1, 3 и 7 сутки после операции по моделированию ВМК, предрасположенные к ЭС крысы реагируют более выраженными изменениями, чем устойчивые к стрессу животные. Установлено, что на величину изменений площади как коркового, так и мозгового вещества тимуса достоверно влияет устойчивость к ЭС и время выхода из ВМК ($p < 0,05$). Плотность расположения клеточных элементов на единице площади мозгового вещества гистологического среза достоверно уменьшается в динамике по сравнению с контрольными группами животных, тогда как коркового – увеличивается, причем не отмечено достоверных изменений в содержании соединительной ткани и тимических телец. При изучении динамики изменений содержания клеточных элементов в мозговом, корковом веществе и подкапсулярной зоне выявлено достоверное снижение числа малых лимфоцитов, наиболее выраженное в подкапсулярной зоне и корковом веществе через 72 часа у предрасположенных к ЭС животных. При изучении цитоконструкции установлено, что после экспериментального ВМК происходит подавление лимфоцитопоза, усиление процессов распада клеток и макрофагальной реакции, нарастает число плазматических и тучных клеток. Ярко выражена сосудистая реакция в виде периваскулярного отека, набухания эндотелия стенок сосудов.

Таким образом, показано, что при ВМК в тимусе происходят изменения, связанные как со стереотипным ответом на стресс, так и с развитием иммунного ответа на повреждение ткани мозга: отмечалось уменьшение относительной массы тимуса, корково-мозгового индекса, увеличение объемных долей капсулы и соединительнотканых перегородок. Отмечена реакция сосудистого русла: стаз, диapedез, периваскулярные отеки. Данные изменения наиболее выражены у предрасположенных к эмоциональному стрессу крыс.

STRESS-RESISTANCE AND MORFOFUNKTIONAL CHANGES OF THYMUS IN EXPERIMENTAL HEMORRHAGIC STROKE AT RATS.

Ivannikova N.O., Sergeeva S.P.

P.K.Anohin Science Research Institute of Normal physiology, I.M.Sechenov 1 Moscow State Medical University.
Moscow Russia. . talia13@mail.ru

It is known, that the stress - realizing system of organism borrows a particular role in development of hemorrhagic stroke. It was proved, that the hemato-encephalic barrier damages in condition of hemorrhagic stroke, therefore proteins of brain come into blood vessels. The T-cell link of immunity was involved in the immune answer when nervous tissue was damaged [Chen G., Castro W. et al. 1997]. Animals with different prognostic stress - resistance were characterized by different degree of thymus in condition of emotional stress [K.V. Sudakov 1990].

The work was designed to compare the changes in thymus structure in 80 male Wistar rats with different stress resistance under control condition and during intracerebral hemorrhage period.

The research of the thymus weighting coefficients had shown, that the hemorrhagic stroke was a stress effect, and stress-resistant animals had a small change of weight coefficients of a thymus, in contrast of the stress predisposed rats. The analysis of the thymus weighting coefficients in rats, who had stressed before experimental hemorrhagic stroke, had shown that the weight of thymus of the stress-resistant animals was reduced. It was watched, that in stress predisposed to emotional stress rats had significantly changes of weighting coefficients and thymus during 7 day of experiment. On the 1, 3 and 7 day after the operation had shown, that the thymus microarchitectonics of the stress predisposed rats reacted by more expressed changes, than the stress-resistant animals. It was shown, that stress - resistant and time of hemorrhage ($p < 0.05$) affected on changes of square both cortex, and cerebral substance of the thymus. The density of cell elements on a unit area of thymus' cerebral from microscopic section was significant decreased in comparing with control groups animal, whereas cortex substance was increased. The study of dynamic changes of the contents of cell elements in cerebral, cortex substance and sub capsular zone had shown the significant decreased of small lymphocytes number(it was significant decreased in a sub capsular zone and cortex substance in stress predisposed animals in 72 hours).

The results of this study allowed us to formulate an idea, both stereotypic and autoimmune mechanisms are involved into intracerebral hemorrhage progress.

ДИНАМИКА МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ИЗМЕНЕНИЙ В БРЫЖЕЕЧНЫХ ЛИМФАТИЧЕСКИХ УЗЛАХ У КРЫС С РАЗЛИЧНОЙ ПРОГНОСТИЧЕСКОЙ УСТОЙЧИВОСТЬЮ К СТРЕССУ.

Иванова Е.А., Коплик Е.В.*

Кафедра анатомии человека, Первый МГМУ им. И.М. Сеченова, Москва, Россия,

*Учреждение Российской академии медицинских наук Научно-исследовательский институт нормальной физиологии им. П.К. Анохина РАМН, Москва, Россия, elena.al.ivanova@gmail.com

В развитии адаптивных реакций при стрессовых воздействиях ключевую роль играют интегративные системы: нервная, эндокринная и иммунная [Корнева Е.А., 1996; Акмаев И.Г., 2000; Dhabhar F.S., 2002]. Выраженность и направленность адаптивных реакций индивидуума определяется не только видом и силой стрессового воздействия, но и гено- и фенотипическими особенностями организма [Судаков К.В., 1998, 2010]. Иммунные структуры, ассоциированные со слизистой оболочкой тонкой кишки, расцениваются как первый барьер, готовый оказать иммунную «защиту» в случае антигенного воздействия на поверхности слизистой оболочки. Вторым таким «барьером» являются регионарные брыжеечные лимфатические узлы [Сапин М.Р., 1996, 2004; Ройт А., 2006].

Для стресс-предрасположенных крыс была характерна исходно большая активность лимфоидных структур и соответственно более быстрое истощение функциональных возможностей лимфоидной ткани. Так у контрольной группы стресс-предрасположенных животных, по сравнению с аналогичной группой стресс-устойчивых особей, выявлены большие площади лимфоидных узелков (В-зависимых зон) - в 2,3 раза, паракортикальной зоны (Т-зависимая зона) – в 1,6 раза и площади корковых синусов – в 1,4 раза. Сразу после окончания стрессового воздействия у стресс-предрасположенных особей, по сравнению с контролем, наблюдали снижение площадей лимфоидных узелков (в основном за счет мантийной зоны) - в 1,4 раза, Т-зоны – в 1,6 раза. Наибольшее снижение данных показателей у стресс-предрасположенных животных выявлено на 3 сутки после воздействия. В-зоны сократились – в 3,2 раза (резко уменьшились площади центров размножения и мантий), Т-зоны – в 5,6 раза. На 7 сутки после стрессового воздействия отмечалось увеличение площадей В - и Т- зависимых зон брыжеечных лимфатических узлов, но даже к 14 суткам они не достигли исходных значений.

Стресс-устойчивые особи продемонстрировали высокие адаптационные способности по изученным параметрам. Максимальное снижение Т-зон выявили на 1 сутки после воздействия (за счет паракортикальной зоны) – в 1,8 раза. При этом наибольшее снижение площадей В-зон брыжеечных лимфатических узлов, по сравнению с контрольными особями своей группы выявлено на 3 сутки после прекращения воздействия – в 1,5 раза, в основном за счет уменьшения площадей центров размножения. На 7 сутки наблюдали увеличение площадей В-зон, которые даже превысили исходные значения. К 14 суткам все показатели у группы стресс-устойчивых крыс вернулись к контрольным показателям.

Выявленные сроки восстановления клеток лимфоидного ряда у крыс, согласуются с мнением ряда исследователей о временных параметрах развития этапов иммунного ответа и «срокам риска» (срокам выявления наибольшей частоты осложнений), наблюдаемых в клинической практике [Воробьев А.И., Кремницкая А.М., 2007].

THE DYNAMICS OF MORPHOFUNCTIONAL CHANGES IN THE MESENTERIC LYMPHNODES OF RATS WITH VARIOUS PROGNOSTIC STRESS RESISTANCE.

Ivanova EA, Koplík E.V.*

Department of Human Anatomy, I. M. Sechenov Moscow State Medical University, Moscow, Russia

*P. K. Anokhin Institute of Normal Physiology, Russian Academy of Medical Sciences, Moscow, Russia
elena.al.ivanova@gmail.com

In the development of adaptive responses under stress plays a key role integrative system: nervous, endocrine and immune [Korneva, EA, 1996; Akmaev IG, 2000; Dhabhar FS, 2002]. The severity and direction of adaptive responses of the individual is determined not only by the form and strength of exposure to stress, but gen- and phenotypic features of an organism [Sudakov K.V., 1998, 2010]. Immune structures associated with the mucous membrane of the small intestine is considered as the first barrier, ready to render immune "defense" in case of antigenic exposure on mucosal surfaces. The second such "barriers" are regional mesenteric lymph nodes [Sapin MR, 1996, 2004; rummage A., 2006].

For stress-prone rats was characterized by an initially greater activity of lymphoid structures and thus more rapid depletion of the features of lymphoid tissue. Since a control group of stress-prone animals, compared with a similar group of stress-resistant animals, revealed large areas of lymphoid nodules (B-dependent areas) - in 2,3 times, paracortical area (T-dependent zone) - 1,6 times and areas of cortical sinuses - in 1,4 times. Immediately after exposure to stress observed a decrease in area of lymphoid nodules (mainly due to the mantle zone) - 1,4 times, the T-zone - in 1,6 times. The greatest reduction in these indices in stress-susceptible animals identified at 3 days after exposure. In the band declined - in 3,2 times (dramatically reduce the area of reproduction centers and mantle), the T-zone - in 5,6 times. For 7 days after exposure to stress, an increase in area B and T dependent areas of mesenteric lymph nodes, but even by day 14 they reached their original values.

Stress-resistant individuals demonstrated a high adaptive capacity on the studied parameters. Maximum reduction of the T-zones identified at 1 day after exposure (due to paracortical zones) - 1,8 times. In this case, the greatest decrease in area-zones of mesenteric lymph nodes, compared with control individuals of the group found on day 3 after cessation of treatment - in 1,5 times, mostly by reducing the area of reproduction centers. On day 7 observed an increase in area bands, which even exceeded baseline values. By day 14 all the indicators in a group of stress-resistant rats returned to control values.

Identified periods of recovery of lymphoid cells in rats are consistent with the opinion of some researchers about the time parameters of the development stages of the immune response and the "timing risk" (terms of identifying the highest complication rate) observed in clinical practice [Vorob'ev AI, Kremnickay AM, 2007].

РАССТРОЙСТВА КООРДИНИРОВАННЫХ ДВИЖЕНИЙ С УЧАСТИЕМ ГЛАЗОДВИГАТЕЛЬНОЙ, ЦЕРВИКАЛЬНОЙ И ВЕСТИБУЛЯРНОЙ СИСТЕМ У ПАЦИЕНТОВ С ПОЗДНИМИ СТАДИЯМИ БОЛЕЗНИ ПАРКИНСОНА.

Е.А. Иванова, Л.А. Чигалейчик, А.Ю. Швецов, Б.Х. Базиян.

Научный центр неврологии Российской Академии Медицинских Наук, Москва, Россия, ekativ84@yandex.ru

ЦЕЛЬ. Регистрация и анализ параметров координированного движения с участием глазодвигательной, цервикальной и вестибулярной систем у пациентов с поздними стадиями болезни Паркинсона (III – IV по шкале Хен-Яра).

МЕТОДИКА. В эксперименте принимали участие 26 здоровых испытуемых (средний возраст 57 лет) и 24 пациента с III-IV стадиями болезни Паркинсона по шкале Хен-Яра (средний возраст 59 лет). С помощью аппаратно - программного комплекса для обследования двигательной активности человека проводились следующие тесты: Регистрация горизонтальных движений глаз и головы (от плеча к плечу) при фиксации и удержании взора: 1) на неподвижной мишени и 2) на мишени, двигающейся синхронно с движением головы.

РЕЗУЛЬТАТЫ. По результатам теста 1 на тяжелых стадиях БП амплитуда движения головы составила 58,7 градусов, правого и левого глаза – 47,9 и 43,5 градусов соответственно, что достоверно ниже нормы. Установлено замедление движений головы в среднем в 2,5 раза. Асимметрия движения левого глаза по модулю составила 153 мс, правого глаза – 131 мс. Рассогласование глаз и головы по времени превышало показатели нормы примерно в 7 раз и составило для левого глаза 95 мс, для правого – 101 мс. Выявлено, что траектории движения глаз нарушены в значительно большей степени, чем траектории движения головы. На III-IV стадиях искажение траекторий движения головы выражается в основном снижением частоты и наличием локальных участков снижения скорости движения, тогда как траектория движения глаз могла быть изменена настолько, что оценить количественно некоторые параметры не представлялось возможным. По результатам теста 2 при поздних стадиях БП, как и в предыдущем тесте, наблюдалось снижение амплитуды движения головы примерно в 2 раза, которое составляло в среднем 49,7 градусов. Отклонения глаз от движения мишени составляют 94,9 и 113,6 градусов для левого и правого глаза соответственно. Вместе с тем было зарегистрировано снижение частоты движения головы до 0,63 Гц. В обоих тестах для всех изученных параметров установлено достоверное различие по сравнению с нормой ($p < 0,05$).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ. Мы предполагаем, что проведенное исследование позволит продвинуться в выявлении механизмов возникновения поструральных нарушений, количественно оценить эти нарушения и в перспективе воспрепятствовать ухудшению состояния пациента.

DISORDERS OF COORDINATED MOVEMENTS OF OCULOMOTOR, CERVICAL AND VESTIBULAR SYSTEMS IN PATIENTS WITH ADVANCED STAGES OF PARKINSON'S DISEASE.

Ivanova E.A., Chigaleichik L. A., Shvetsov A. Yu., Baziyani B. Kh.,

Neurology Science Center of Russian Sciences Academy, neurocybernetic laboratory, brain research division, Moscow, Russia, ekativ84@yandex.ru

OBJECTIVE. Registration and analysis of the positional parameters with glazodvigatel'nykh, cervical and vestibular systems in patients with advanced stages of Parkinson's disease

TECHNIQUE. In an experiment involving 26 healthy subjects (mean age 57 years) and 24 patients with III-IV stages of Parkinson's disease on the scale of Hen-Yara (the average age of 59 years). Using a hardware-software complex for human motion activity survey conducted the following tests: registration of horizontal eye- and head-movements: 1 - while keeping eye on stationary targets; 2 - while keeping eye on target moving synchronously with the head.

RESULTS. According to the results of test 1 heavy stages PSU head movement amplitude 58.7 degrees, left and right eyes – 47.9 and 43.5 degrees respectively, that reliably below the norm. Found an average deceleration of head movements in 2.5. It was revealed that motion eye violated to a much greater extent than the motion of the head. For example, at III-IV stages of distortion motion paths head is largely reduced rates and the availability of local stations to reduce speed. At the same time, motion eye could be changed so that the quantified some settings could not be identified. On the test outcome 2 at later stages, as in the previous test, a decline in the amplitude of movement of the head approximately doubled, amounting to an average of 49.7 degrees. Deviations from target movement are 94.9 and 113.6 degrees to the left and right eye respectively. However, there were reductions in the incidence of head to 0.63 Hz. In both tests for all parameters is set to true the difference compared with the norm ($p < 0.05$).

CONCLUSION. We assume that this study will move to identify mechanisms for postural disorders qualitatively assess these violations and ultimately patient degradation.

ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ МЕХАНИЗМЫ ТРАНСКРАНИАЛЬНЫХ МИКРОПОЛЯРИЗАЦИЙ В УСКОРЕНИИ ПСИХОРЕЧЕВОГО РАЗВИТИЯ ДЕТЕЙ

Иванова Т.Б., Илюхина В.А., Нурок М.Ю.

Институт мозга человека им. Н.П. Бехтеревой РАН, Санкт-Петербург, Россия, tkmp2008@mail.ru

Задержка психического развития (ЗПР) церебрально-органического генеза отличается от других типов ЗПР наличием резидуально-органического поражения ЦНС, с нарушениями развития познавательной деятельности, речевых функций, эмоционально волевой незрелости, без грубых нарушений в опорно-двигательном аппарате. При возрастной сформированности зрения и слуха, эти дети плохо обучаемы. **Цель работы.** Изучение психофизиологических основ коррекционных эффектов ТКМП в ускорении развития познавательных функций у детей 5-7 лет с ЗПР, вследствие гипоксически-ишемического поражения ЦНС в перинатальном периоде. **Методы исследования.** 1. Функционально-уровневый подход психологической оценки нарушений сформированности эмоционально-мотивационной и познавательной сфер; 2. Метод омегаметрии с комплексом вегетативных и гемодинамических показателей для оценки корково-стволовых и лимбико-ретикулярных механизмов регуляции уровня бодрствования (УБ) и эмоционального состояния; 3. Анодная ТКМП лобной области (поле 9), ток 80-100 мкА, длительность сеанса 20 минут, 4 сеанса на курс с интервалом 1 неделя; 4. Коррекционно-развивающие занятия во время сеанса ТКМП. **Результаты.** Установлено, что **ближайший активационный психофизиологический эффект** возникал при 1-м сеансе ТКМП и проявлялся селективной реакцией активации: а) корково-стволовых и лимбико-ретикулярных механизмов регуляции УБ и мотивации к активной деятельности; б) надсегментарных механизмов регуляции вегетативного тонуса по симпатoadреналовому типу. Наблюдаемые изменения рассматривались в качестве опережающего физиологические фактора формирования в головном мозгу следовых процессов, способствующих расширению возможностей вербального взаимодействия с ребенком и повышения эффективности его обучения в ходе проведения психолого-логопедических коррекционно-развивающих занятий во время последующих сеансов и между сеансами. Впервые установлено, что проведение ТКМП на фоне психолого-логопедических занятий во время и между сеансами (по разработанным программам) вызывает качественный переход когнитивных функций, включая понимание речи, на более высокий уровень к 3-4 сеансам ТКМП (**ближайший психологический эффект**), при различии наблюдаемых изменений в зависимости от выраженности резидуально-органического поражения ЦНС и исходных нарушений уровня актуального развития когнитивных функций. Подтверждено пролонгирующее действие использованных схем и режимов ТКМП в формировании и сохранении психофизиологических следовых процессов в головном мозгу, способствующих достижению психолого-логопедических эффектов к окончанию курса комплексной терапии (**курсовой эффект**) и дальнейшего развития когнитивной сферы, при систематических коррекционно-развивающих занятиях после окончания курса (**отдаленный эффект**). Работа поддержана Грантом Научной Школы № 1131.2008.4.

PHSYCHOPHYSIOLOGICAL MECHANISMS TRANSKRANIAL MIKROPOLARIZATION IN ACCELERATION MENTAL AND SPEECH OF DEVELOPMENT OF CHILDREN

Ivanova T.B., Ilyukhina V.A., Nurok M.J.

Bechtereva's Human Brain Institute, Russian Academy of Science, St.- Petersburg, Russia, tkmp2008@mail.ru

The delay of mental development (MD) cerebral-organic genesis differs from other types MD presence of residual-organic defeat CNS, with infringements of cognitive activity, speech functions, emotionally strong-willed immaturity, without rough infringements in the support-impellent device. At age development sight and hearing, these children are badly trained. **The purpose of work.** Studying phsychophysiological bases of correctional

effects TCMP in acceleration of development of cognitive functions at children of 5-7 years with MD, owing to hypoxia-ischemic defeat CNS in perinatal the period. **Methods of research.** 1. Functionally-levels the approach of a psychological estimation of infringements development emotional-motivational and cognitive spheres; 2. A method omegametry with a complex vegetative and hemodinamical parameters for an estimation cortical-thraucus and limbic-reticular mechanisms of regulation of a level of wakefulness (LW) and an emotional condition; 3. Anodi TCMP frontal area (a field 9), a current 80-100 мкА, duration of a session of 20 minutes, 4 sessions on a rate with an interval 1 week; 4. Correctly-developing employment during session TCMP. **Results.** It is established, that **the nearest activation psychophysiological the effect** arose at 1-st session TCMP and was shown by selective reaction of activation: a) cortical-thraucus and limbic-reticular mechanisms of regulation LW and motivation to the vigorous activity; b) upsegmentary mechanisms of regulation of a vegetative tone on simpatoadrenalical to type. Observably changes were considered as formation outstripping the physiological factor in a head brain tracely the processes promoting expansion of opportunities of verbal interaction with the child and increase of efficiency of his training during realization of psycholopedic correctly-developing occupations during the subsequent sessions and between sessions. For the first time it is established, that realization TCMP on a background of psycholopedic occupations in time and between sessions (under the developed programs) causes qualitative transition cognitive functions, including understanding of speech, on more high level to 3-4 sessions TCMP (**the nearest psychological effect**), at distinction of observably changes on expressiveness of residual-organic defeat CNS and initial infringements of a level of actual development cognitive functions. Prolonging action of the used circuits and modes TCMP in formation and preservation psychophysiological tracely processes in the head brain, psycholopedic effects promoting achievement to the ending of a rate of complex therapy (**course effect**) and the further development cognitive spheres is confirmed, at regular correctly-developing occupations after the ending of a rate (**the remote effect**). Work is maintained by the Grant of Scientific School N 1131.2008.4.

НЕЙРОПРОТЕКТОРНЫЙ ЭФФЕКТ ПЕПТИДА TSKY ПРИ НИЗКИХ И СВЕРХНИЗКИХ ТЕМПЕРАТУРАХ
¹Ивличева Н.А., ¹Гахова Э.Н., ²Цыганова В.Г., ¹Рогачевский В.В., ³Зиганшин Р.Х., ²Крамарова Л.И.

¹Институт биофизики клетки РАН, 142290, Пущино, Россия, ivlicheva.nat@gmail.com;

²Институт теоретической и экспериментальной биофизики РАН, Пущино, Россия;

³Институт биоорганической химии им. М.М. Шемякина и Ю.А. Овчинникова РАН, Москва.

Одной из ключевых проблем криобиологии и криомедицины является поиск новых эффективных и безопасных способов сохранения нервных клеток при низких и сверхнизких температурах и выяснение механизмов устойчивости. Мы исследовали влияние нескольких пептидов, ранее выделенных нами из мозга зимоспящих и хладоадаптированных животных, находившихся в состоянии естественного гипобиоза, на сохранность и жизнеспособность изолированных нейронов прудовика *Lymnaea stagnalis* в культуре *in vitro* при различных температурах. Целостность клеточных мембран и сохранение функциональной активности выделенных из мозга нейронов анализировали по прижизненному окрашиванию флюоресцентными красителями и по регенерации нейрональных отростков в культуре *in vitro*. Исследуемые вещества добавляли в среду в различных концентрациях (1×10^{-9} М, 1×10^{-6} М и 1×10^{-7} М), и изучали их влияние при различных температурах инкубации (22-24°C и 4-8°C) ганглиев и длительности культивирования изолированных нейронов (1-7 суток). Нами получены данные по температуро- и дозо-зависимым влияниям пептидов TSKY, YR, MGRGT, YQK, EYDH, TSKYR, AVHLPNDFTPAVHASLKD на сохранение жизнеспособности нейронов моллюска. Из всех исследованных пептидов выявлен только один основной претендент на роль фактора, увеличивающего количество жизнеспособных нейронов при культивировании, как при комнатной, так и при околонулевой температуре. Это четырехчленный пептид TSKY. Предварительные результаты свидетельствуют, что данный пептид также увеличивал количество жизнеспособных нейронов после замораживания в жидком азоте. Нами отработаны условия и режимы замораживания до температуры жидкого азота срезов гиппокампа новорожденных, 2-х-дневных крыс линии Вистар. После специально подобранного режима оттаивания получены неповрежденные нейроны, что подтверждено изучением их структур на электронно-микроскопическом уровне. Таким образом, по результатам нескольких тестов нами сделан вывод, что пептид TSKY обладает потенциальными нейропротекторными свойствами. Дальнейшее решение этих задач, представляет большой интерес для фундаментальной биологии, медицины и криобиологии в связи с необходимостью создания резервного нейронального материала для последующих трансплантаций.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (грант № 10-04-01319-а).

NEUROPROTECTIVE EFFECT OF PEPTIDE TSKY AT LOW AND EXTRA LOW TEMPERATURES

¹Ivlicheva N.A., ¹Gakhova E.N., ²Tsyganova V.G., ¹Rogachevskii V.V., ³Ziganshin R.H., ²Kramarova L.I.

¹Institute of cell biophysics, Russian Academy of Sciences, Pushchino, Moscow Region, Russia;

²Institute of the theoretical and experimental biophysics Russian Academy of Sciences, Pushchino;

³Shemyakin & Ovchinnikov Institute of Bioorganic Chemistry RAS, Moscow.

The search of new and safety methods for cryopreservation of nerve cells at low and extra-low temperatures is the key problem in cryobiology and cryomedicine. We studied the influence of several peptides previously isolated from the brain of hibernating and cold-acclimated animals, which were in the state of natural hypobiosis on preservation of the mollusk brain (*Lymnaea stagnalis*). The integrity of cellular membranes and the maintenance of the functional activity of the brain neurons were analyzed with fluorescent dye, and the value of the regeneration of the branches in culture was estimated. The investigated factors were added at various concentrations (1×10^{-9} M,

$1 \times 10^{-6} \text{M}$ and $1 \times 10^{-7} \text{M}$); the brain was incubated at different temperatures (22-24°C and 4-8°C), and isolated neurons cultivated during 1-7 days. We obtained data on temperature- and dose- dependent influence of peptides TSKY, YR, MGRGT, YQK, EYDH, TSKYR, AVHLPNDFTPAVHASLKD. With one exception, no tested peptides increased the vitality of neurons cultured in «room»- and «about zero»- temperatures. The exception was the peptide TSKY. Preliminary results showed that TSKY also increase the number of vital neurons after freezing in liquid nitrogen with subsequent unfreezing. The regimes of deep freezing of the isolated mollusk brain with the traditional cryoprotectors were developed earlier. We also developed conditions and regimes for freeze-thawing (-196°C) of the hippocampal slices from new born rats. The result of several tests indicates that peptide TSKY possess by the valuable neuroprotective effects. This finding is of interest for fundamental biology, and medicine, and cryobiology. This peptide can be used as the component of hibernating medium for banking of the neuronal material for further transplantations.

This study was supported by grant from the Russian Foundation for Basic Research (№10-04-01319-a).

ДИНАМИКА МЕЖПОЛУШАРНЫХ ОТНОШЕНИЙ ПРИ ТЕРАПИИ ДЕПРЕССИВНОЙ РЕАКЦИИ **Изнак А.Ф., Концевой В.А., Изнак Е.В., Корнилов В.В., Панкратова Е.А.**

Учреждение Российской академии медицинских наук Научный центр психического здоровья, Москва,
Россия, iznak@inbox.ru

Целью исследования было уточнение некоторых нейropsychofизиологических коррелятов и мозговых механизмов депрессивных расстройств.

У пациентов (возраст 53-72 года) с затяжной психогенно спровоцированной депрессивной реакцией на смерть близких родственников («реакция тяжелой утраты», F43.21 по МКБ-10) в течение курса терапии антидепрессантами анализировали спектральные параметры фоновой ЭЭГ, пиковые латентности «поздних» компонентов слуховых когнитивных вызванных потенциалов (СКВП) в парадигме *odd ball* и латентные периоды (время реакции) сенсомоторных реакций на слуховые стимулы. Тяжесть депрессии количественно оценивали с использованием шкалы Гамильтона для депрессии (HDRS-21).

На стадии выраженного клинического улучшения (с достоверным уменьшением показателей HDRS-21 с 21.2 до 4.2 баллов; $p < 0.05$) у пациентов происходила сложная перестройка пространственно-частотной структуры ЭЭГ, включающая ЭЭГ-признаки повышения активности возбуждающих ретикулярных структур ствола мозга (в виде увеличения спектральной мощности бета-активности) с преимущественной активацией левой лобной области коры мозга, улучшения функционального состояния задних отделов коры (в виде увеличения спектральной мощности альфа-ритма), а также усиления тормозных процессов (в виде увеличения спектральной мощности тета- и дельта-активности) в лобных, центральных и височных зонах правого полушария. Кроме того, сократились средние значения пиковой латентности компонентов СКВП: P2 (на 9 мс), N2 (на 20 мс) и P3 (на 35 мс), а также средние значения времени простой сенсомоторной реакции (на 50 мс) и реакции двух-альтернативного выбора (на 60 мс), характеризующие скорость моторных и мыслительных процессов, что положительно коррелировало ($p < 0.05$) со снижением тяжести депрессии, оцениваемой по сумме баллов шкалы HDRS-21.

Полученные данные хорошо согласуются с современными представлениями о преимущественной роли передних отделов левого полушария в регуляции положительных эмоций и правого полушария в регуляции отрицательных эмоций. Они также подтверждают, что депрессия сама по себе ухудшает работоспособность пациентов, тогда как антидепрессанты (которые, как обычно считается, замедляют моторные и когнитивные функции) могут ускорять сенсомоторные реакции и процессы принятия решения, что, в частности, отражается в сокращении латентности компонентов СКВП.

Результаты исследования можно использовать для объективной оценки эффективности терапии пациентов, страдающих депрессией, и прогноза их профессиональной реабилитации.

DYNAMICS OF INTERHEMISPHERIC RELATIONSHIPS IN THE TREATMENT OF DEPRESSIVE REACTION **Iznak A.F., Kontzevov V.A., Iznak E.V., Kornilov V.V., Pankratova E.A.**

Mental Health Research Centre of Russian Academy of Medical Sciences, Moscow, Russia, iznak@inbox.ru

The aim of the study was to justify some neuropsychophysiologic correlates and brain mechanisms of depressive disorders.

Spectral parameters of resting EEG, and peak latencies of «late» components of acoustical event-related evoked potentials (ERPs) in odd ball paradigm, as well as latencies (reaction time) of sensorimotor reactions to acoustical stimuli have been analyzed in patients (age 53-72) during the course of antidepressant therapy of prolonged psychogenously provoked depressive reaction to the death of their close relatives («severe loss reaction», F43.21 by ICD-10). The depression severity has been assessed quantitatively using Hamilton's Depression Rating Scale (HDRS-21).

At the stage of pronounced clinical improvement (with significant decrease of mean HDRS-21 scores from 21.2 to 4.2; $p < 0.05$) complicated reorganization of EEG spatial-frequency structure has been occurred that included EEG signs of increase in activity of excitatory brain stem reticular structures (reflected in increase of beta spectral power) with predominant activation of the left frontal cortical brain area, and of improvement of posterior cortical areas functional state (reflected in increase of alpha spectral power), and of facilitation of inhibitory processes (reflected in increase of theta and delta spectral power) in frontal, central and temporal areas of the right hemisphere. Besides, shortening of mean peak latencies of P2 (by 9 ms), N2 (by 20 ms), and P3 (by 35 ms) components of ERPs, and decrease of mean values of simple reaction time (by 50 ms) and of two-alternative choice reaction time (by 60 ms) characterized the rate of motor and mental processes have been occurred that correlated positively ($p < 0.05$) with decrease of depression severity assessed by the sum of HDRS-21 scores.

The data obtained are in good concordance with contemporary views on predominant role of anterior left hemispheric areas in regulation of positive emotions, and of right hemisphere in regulation of negative emotions. They also confirmed that depression itself decreases the patient's performance, while antidepressants (usually

considered to provoke slowing of motor and cognitive functions) can accelerate sensorimotor reactions and decision making processes, that reflected in shortening of latencies of ERP's components.

The results of the study may be used for objective assessment of the treatment efficacy in patients suffered with depression, and for prognosis of their professional rehabilitation.

СИСТЕМО-СЕЛЕКТИВНЫЕ МЕХАНИЗМЫ ТРАНСКРАНИАЛЬНЫХ МИКРОПОЛЯРИЗАЦИЙ В СХЕМАХ ЛЕЧЕНИЯ КОГНИТИВНЫХ РАССТРОЙСТВ ПРИ ХРОНИЧЕСКИХ ГИПОКСИЧЕСКИ-ИШЕМИЧЕСКИХ НАРУШЕНИЯХ В ГОЛОВНОМ МОЗГУ

Илюхина В.А., Илюхина А.Ю., Кривошапова М.Н., Чернышева Е.М.
Институт мозга человека им. Н.П. Бехтерева РАН, Санкт-Петербург, Россия.
E-mail: tkmp2008@mail.ru

Теоретической основой расширения использования ТКМП при лечении нервно-психических заболеваний являются результаты исследований их оптимизирующего воздействия на механизмы регуляции уровня активации ЦНС, нарушения в эмоциональной и когнитивной сферах, модификацию матриц долгосрочной памяти (Бехтерева Н.П. и др., 1977; Смирнов В.М. и др., 1980; Вартанян Г.А. и др., 1981; Илюхина В.А., 2008). **Цель.** В работе обобщены результаты исследования пусковых факторов в развертывании оптимизирующего воздействия ТКМП на системно-интегративные механизмы, обеспечивающие лечебные эффекты у больных с постгипоксической энцефалопатией и последствиями ишемического поражения мозга при ОНМК. **Материалы и методы.** Использован системно-интегративный подход, включающий: а) психологические исследования эмоционального состояния и познавательной деятельности; б) сверхмедленные биопотенциалы (СМБП) для оценки уровня активного бодрствования (УАБ), его вегетативного и гемодинамического обеспечения (метод омегаметрии), до и после 1 сеанса и далее, перед каждым последующим сеансом ТКМП лобной области (поле 9) и височной доли (поле 21). Параметры тока 100-160 мкА, длительность сеанса 20 минут, интервал между сеансами 1 неделя. **Результаты:** Во время 1 сеанса ТКМП наблюдали развитие реакции активации или стресс-реакции, с изменениями УАБ, возникновением субъективных эмоциональных переживаний, сопровождаемых симпатоадреналовой направленностью вегетативных изменений. Подтвержден «феномен накопления, селективности и пролонгирования действия слабых постоянных токов», модифицирующих внутри- и межсистемные корково-подкорковые взаимодействия и, тесно связанные с ними, преобразования высших психических функций и приспособительного поведения, которые модифицировались от сеанса к сеансу, сохранялись после окончания курса микрополяризации, и получали дальнейшее развитие в отдаленном периоде. Механизмы коррекционного воздействия ТКМП на уровень активного бодрствования и познавательную деятельность рассмотрены с позиций теоретических представлений Мак Коннелла (Mc Connell, 1975) о том, что локальные изменения длительных градуальных биопотенциалов, выполняя роль «слабых триггеров», действующих в одной точке, могут запускать макромолекулярные конформационные изменения по мембранам на значительные расстояния. С этих позиций как интрацеребральное, так и транскраниальное воздействие слабым постоянным током, близким по параметрам к собственным СМБП головного мозга, выполняет роль пускового фактора (своего рода толчка) для оставленного по времени (от момента воздействия) запуска каскада макромолекулярных конформационных изменений на мембранах нервных клеток, нейронно-глиальных и межклеточных взаимодействий. *Работа поддержана Грантом Научной Школы № 1131.2008.4.*

SISTEM-SELECTIVE MECHANISMS TRANSKRANIAL MIKROPOLARIZATION IN CIRCUITS OF TREATMENT COGNITIVE FUNKTIONS AT CHRONIC HYPOXIA-ISCHEMIC INFRINGEMENTS IN THE HUMAN BRAIN
Ilyukhina V.A., Ilyukhina A.J., Krivoshchapova M.N., Chernysheva E.M.

Bechtereva's Human Brain Institute, Russian Academy of Science, St.- Petersburg, Russia, tkmp2008@mail.ru

Theoretical basis of expansion of use TCMP at treatment of nervously mental diseases are results of researches of their optimizing influence on mechanisms of regulation of a level of activation CNS, infringements in emotional and cognitive spheres, updating of matrixes of long-term memory (Bechtereva N.P. etc., 1977; Smirnov V.M. etc., 1980; Vartanjan G.A. etc., 1981; Ilyukhina V.A., 2008). **The purpose.** In work results of research of starting factors in expansion of optimizing influence TCMP on sistem-integrativity the mechanisms providing medical effects at patients with postgipoxical encephalopathy and consequences of ischemic defeat of patients with acute brain ischemia. **Materials and methods.** It is used sistem-integrativity the approach including: а) psychological researches of an emotional condition and cognitive activity; б) Long gradual biopotentials and direct current potential (DC-potential) for an estimation of a level of active wakefulness (LAW), its vegetative and hemodynamics maintenance (a method omegametry), before and after 1 session and further, before each subsequent session TCMP of frontal area (a field 9) and a temporal share (a field 21). Parameters of a current 100-160 мкА, duration of a session of 20 minutes, an interval between sessions 1 week. **Results:** During 1 session TCMP observed development of reaction of activation or stress - reaction, with changes LAW, occurrence of the subjective emotional experiences accompanied simpatoadrenalical with an orientation of vegetative changes. It is confirmed "phenomenon accumulation, selectivity and prolongation of action of weak direct currents", modifying inside and intersystem cortical-subcortical interactions and, closely connected with them, transformations of the cognitive functions and adaptive behaviour which were modified from a session to a session, were kept after the terminations of treatment of a rate of micropolarization, and received the further development in the remote period. Mechanisms of correctional influence TCMP on a level of active wakefulness and cognitive activity are considered from positions of theoretical representations Mc Connell (1975) that local changes long gradual biopotentials and DC-potentials, carrying out a role "weak triggers", working in one point, may start macromolekular of conformation changes on membranes on significant distances. From these positions both intracerebral, and transcranial influence by the weak direct current close on parameters to own long gradual biopotentials and DC-potential of a brain, carries out a role of the starting factor (some kind of a push) for set aside on time (from the moment of

influence) start of the cascade macromolecular of conformation changes on membranes of neurons, neuro-gliae and intercellular interactions. *Work is maintained by the Grant of Scientific School N 1131.2008.4.*

ВОСПРИЯТИЕ ГЛАСНЫХ ЗВУКОВ ДЕТЕЙ ВТОРОГО ГОДА ЖИЗНИ: КРОСС-ЛИНГВИСТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ.

Инаури К.С.^{1, 2}, J.Tuomainen², Sari Kunnari³, Андреева Н.Г.¹.

Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург, Россия¹; University of Turku, Turku, Finland²; University of Oulu, Oulu, Finland³. karinauri@gmail.com.

Несмотря на длительный период исследований, посвященных проблемам фонетической идентификации, мы до сих пор не располагаем знаниями, необходимыми для полного понимания процессов фонетического разделения звуков детской речи. В ходе данной работы мы попытались определить возможности взрослых идентифицировать детские гласные звуки, а также позволили себе предположить и оценить значение таких характеристик гласного, как значения частот формант и среднее значение максимально выраженных частот спектра.

Для аудиторского анализа (фонетической оценки) использовались гласные, выделенные из записей речи детей второго года жизни, воспитывающиеся в русскоязычном, либо в финно-язычном окружении. Двум группам auditors – носителям русского или финского языка – было предложено соотнести предъявляемый звук с гласным их родного языка. В качестве контроля использовались гласные звуки женской речи (как русской, так и финской). Анализ ответов auditors показал, что обе группы испытывают трудности при идентификации детских звуков, независимо от языковой принадлежности предъявляемого гласного. Русские auditors смогли достоверно идентифицировать 68.9% всех предъявленных звуков, финские auditors – 70.7% соответственно. Уровень достоверной идентификации женских гласных составил 100% – для русских auditors, и 93.4% – для финских. Было показано отсутствие значимых отличий в идентификации русских и финских детских звуков ($\chi^2 = 0.78$; $p = 0.18$ и $\chi^2 = 0.16$; $p = 0.69$ соответственно). Статистически достоверных отличий между количеством однозначно интерпретированных детских гласных русскими и финскими auditors не было выявлено ($\chi^2 = 0.1$, $p = 0.75$). Различия в уровне идентификации детских и взрослых гласных как для русских auditors – $\chi^2 = 36.69$, $p < 0.05$, так и для финских – $\chi^2 = 16.4$, $p < 0.05$, очевидны.

Мы позволили себе предположить значимость среднего значения максимально выраженных частот спектра для фонетической идентификации гласного, отражающего как частотные, так и амплитудные характеристики звука. Акустический анализ выявил высокую степень корреляции между значением этого параметра гласного и фонетической принадлежностью. Эта тенденция была показана для детских звуков, независимо от языка детей или auditors ($R \sim 0.7-0.8$; $p < 0.05$). Сравнение среднего значения максимально выраженных частот спектра разных фонем внутри одной или между двумя языковыми группами также выявило значимые отличия ($p < 0.05$). Распределение значений частот формант детских звуков не позволило полностью разделить гласные на разные фонемы. Таким образом, полученные данные обращают внимание на значение частотно-амплитудных параметров гласного звука детской речи для его фонетической интерпретации. Также мы предполагаем, что взрослые больше полагаются на контекстуальные особенности при идентификации гласных детской речи.

PERCEPTION OF VOWELS PRODUCED BY ONE-TO-TWO-YEAR-OLD INFANTS: A CROSS- LINGUISTIC STUDY.

Inauri K.S.^{1, 2}, J.Tuomainen², S.Kunnari³, Andreeva N.G.¹

Saint- Petersburg State University, Saint-Petersburg, Russia¹; University of Turku, Turku, Finland²; University of Oulu, Oulu, Finland³. karinauri@gmail.com

In spite of intensive research devoted to speech perception, we still don't fully understand the processes of phonetic sound separation of children's speech. Here, we tried to specify adult's abilities to identify children's vowel sounds, and assessed the significance of different spectral characteristics of vowels such as formant frequencies and "center of gravity." For phonetic identification task, we used vowels, which were extracted from children's vocalizations during interaction with their mother. Vocalizations were recorded during the second year of life, and children were brought up in the Russian or in the Finnish language environment. Two groups of adults, native speakers of: Russian and Finnish, were asked to identify children's vowels according to the vowel system of their own language. For the control identification task, we used vowels extracted from speech produced by a Russian or Finnish adult woman. The results of the identification task suggest that both Russian and Finnish listeners found it difficult to reliably identify children's vowels. It was shown that adults reliably identified 68.9% of all presented baby's vowels – for Russian listeners, and 70.7% – for Finnish listeners. At the same time the level of reliably identified women vowels was considerably higher – 100% of all presented vowels for Russian listeners and 93.4% – for Finnish listeners. Furthermore, statistical analysis showed that there were no differences in the percentage of reliably identified vowels within one language between listeners with different language background ($\chi^2 = 1.78$; $p = 0.18$ – Russian baby's sounds; $\chi^2 = 0.16$; $p = 0.69$ – Finnish baby's sounds). Moreover, there were no significant differences between Russian and Finnish listener's identifications of infant vowels ($\chi^2 = 0.10$, $p = 0.7578$). In contrast, vowels produced by adults were better identified than baby vowels both by the Russian listeners ($\chi^2 = 36.69$, $p < 0.05$), and by the Finnish listeners- ($\chi^2 = 16.4$, $p < 0.05$).

The results of the acoustic analyses of the vowels produced by infants showed that there is a strong correlation between the "center of gravity" and phonetic identity. This tendency was found for all children sounds, irrespective of listener's or baby's language ($R \sim 0.7-0.8$; $p < 0.05$). Comparison the "center of gravity" values of different vowels within one or among the two language groups also showed significant differences ($p < 0.05$). *It was shown that the distribution of the first and second formants in two-formant space doesn't provide reliable vowel's separation because formant frequency values for different phonemes may be the same.*

These results indicate that adults have great difficulties in reliably identifying vowels extracted from baby vocalizations. Furthermore, the results draw attention to the importance of global frequency and amplitude

parameters of the vowel sound of children's speech for its phonetic interpretation, and also highlight the difficulties adults display with categorizing infant vowels. As adults are capable of understanding the speech produced by the infants, our results suggest that adults rely heavily on contextual cues when they interpret the individual segments produced by the infants.

КОРРЕКЦИЯ НЕРВНО-ПСИХИЧЕСКИХ НАРУШЕНИЙ У БОЛЬНЫХ С СИНДРОМОМ ДИАБЕТИЧЕСКОЙ СТОПЫ

Исаченкова О.А.

НИИ травматологии и ортопедии, г. Нижний Новгород, Россия, email: isachenkova@mail.ru

У больных с синдромом диабетической стопы наблюдаются выраженные нервно-психические расстройства, в виде психической дезадаптации, энцефалопатии и периферической полинейропатии. Они проявляются в психо-эмоциональных, когнитивных и нервно-трофических расстройствах и требуют соответствующей коррекции.

С целью коррекции данных нарушений нами был предложен метод, сочетающий в себе гипербарическую оксигенацию и психофизиологическую саморегуляцию. Он включал 10 сеансов баротерапии, при режиме давления 1,3 ата, продолжительности 40 мин. каждый, во время которых проводилась аутогенная тренировка. Гипербарическая оксигенация широко используется в лечении больных с синдромом диабетической стопы как у нас в стране, так и за рубежом. Она способствует улучшению метаболических процессов и микроциркуляции в головном мозге и периферических тканях. Психофизиологическая саморегуляция, в свою очередь, приводит к расслаблению мышечного и сосудистого тонуса, улучшению психо-эмоционального состояния и развитию навыков саморегуляции.

Данный метод был применен нами у 80 больных с сахарным диабетом, осложненным синдромом диабетической стопы. После проведенного лечения была отмечена положительная динамика в психическом и соматическом статусе более чем у 70% больных. Так, в психо-эмоциональном статусе наблюдалось снижение уровня тревоги, депрессии, невроза, улучшение настроения, повышение самооценки и уровня субъективного контроля, в соматическом статусе отмечалось снижение индекса вегетативного напряжения, уровня гликированного гемоглобина и окислительного стресса, а также выраженности энцефалопатии и периферической нейропатии. Это позволило сократить сроки заживления гнойных ран, частоту ампутаций нижних конечностей и повысить качество жизни больных.

Таким образом, включение данного метода в комплексное лечение больных с синдромом диабетической стопы позволяет улучшить психическую адаптацию, уменьшить выраженность нервно-трофических расстройств и повысить эффективность лечения данных больных.

CORRECTION OF NEUROPSYCHIATRIC DISORDERS AT DIABETIC FOOT SYNDROME PATIENTS

Isachenkova O.A.

Research Institute of Traumatology and Ortopedics, Nizhni Novgorod, Russia, isachenkova@mail.ru

In patients with diabetic foot syndrome are expressed neuro-psyhiatric disorders in the form of mental dysadaptation (maladjustment), encephalopathy and peripheral neuropathy.

They are found in the psycho-emotional, cognitive and neurotrophic disorders and require a corresponding correction.

To correct these disorders, we proposed a method that combines hyperbaric oxygen therapy and psychophysiological self-regulation. It includes the ten sessions of hyperbaric oxygen therapy in a mode of pressure 1,3 ata, duration of 40 minutes everyone and autosuggestive training, which are carrying out at the same time. Hyperbaric oxygenation is widely used for treatment of diabetic foot syndrome patients both in our country and abroad. It promotes the improvement of metabolic processes and microcirculation in a brain and peripheral tissues. Psychophysiological self-regulation, in turn, results to muscular and vascular relaxation, improvement of the psycho-emotional state and development of self-regulation skills.

The given method has been applied by us at 80 diabetes patients complicated by the syndrome of diabetic foot. After the conducted treatment a positive dynamics in psychical and somatic status has been noted more than 70 percent of patients. Thus, in psycho-emotional status there was a decrease of level of anxiety depression, neurosis, improvement of mood, increase of self-rating and level of subjective control. In somatic status there was a lower of levels of vegetative stress, oxidative stress, glycosylated hemoglobin, the severity of encephalopathy and peripheral neuropathy. This has reduced the healing time of wounds, the frequency of lower limb amputations and to improve life quality of patients.

Thus, inclusion of the given method in the complex therapy of diabetic foot syndrome patients allows to raise mental adaptation, to lower neurotrophic frustration and to improve treatment outcomes.

ИЗМЕНЕНИЕ ПОРОГОВ ТАКТИЛЬНОЙ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ У ПАЦИЕНТОВ С ИШЕМИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНЬЮ СЕРДЦА В ПРОЦЕССЕ ПСИХИЧЕСКОЙ РЕЛАКСАЦИИ

Ишинова В.А., Кантемирова Р.К., Сугарова Ф.В.

Федеральное государственное учреждение «Санкт-Петербургский научно-практический центр медико-социальной экспертизы, протезирования и реабилитации инвалидов им. Г.А. Альбрехта Федерального медико-биологического агентства», Санкт-Петербург, Россия, vaishinova687@yandex.ru

Тактильная чувствительность играет важную роль в работе гомеостатических и адаптационных механизмов и зависит от установившейся к моменту исследования остроты восприятия внутренних и внешних раздражителей. При воздействии психотравмирующих факторов усиливается психоэмоциональное напряжение, повышается тревожность. В результате этого возрастает лабильность нервных процессов, что может найти отражение в изменении порогов тактильной чувствительности в условиях психической релаксации.

Цель. Исследовать изменение тактильной чувствительности у пациентов с ишемической болезнью сердца до и после сеанса психической релаксации в начале и в конце курса.

Материалы и методы. Было обследовано 22 больных с ишемической болезнью сердца (19 мужчин и 3 женщины, средний возраст всех обследованных лиц составил $53,42 \pm 5,3$). Все исследуемые имели стабильную стенокардию напряжения: 16 человек - II ФК, 4 человека - III ФК. У 13 из них в анамнезе перенесённый инфаркт миокарда; 4 человека ранее подверглись реваскуляризации миокарда. В субъективном статусе преобладали жалобы на болевые ощущения в области сердца, которые сопровождались тревогой, беспокойством, нарушением сна. Все больные получали медикаментозную терапию в полном объёме, включая β -блокаторы, антиагреганты, статины, иАПФ и нитраты по требованию.

Для изучения тактильной чувствительности использовали установку, состоящую из генератора и фокусирующего излучателя ультразвука (частота фокусированного ультразвука 1,7 МГц). Пороги тактильной чувствительности определялись на коже концевой фаланги указательного пальца правой руки. Одиночные импульсы (длительность 1 мс) возрастающей интенсивности с шагом 1 дБ от подпороговых до вызывающих ощущение прикосновения предъявлялись не чаще, чем через одну секунду. За порог тактильной чувствительности принимали интенсивность импульсов, вызывавших тактильное ощущение не менее 2 раз из 3 предъявлений. Пороги тактильной чувствительности у пациентов с ИБС определяли до и после первого и последнего сеансов эмпатотехники.

В качестве метода психической релаксации использовалась эмпатотехника, направленная на уменьшение интенсивности болевых ощущений и оптимизацию эмоционального состояния. Курс состоял из 10 сеансов, продолжительность каждого из них составляла 45 минут.

Интенсивность болевого ощущения определяли с помощью шкалы «Боль» из опросника качества жизни SF-36. При этом, чем ниже показатель боли, тем выше ее интенсивность и наоборот.

Статистическую обработку данных проводили с помощью компьютерной программы "STATISTICA". Статистически значимыми принимали результаты на уровне $p < 0,05$.

Результаты исследования. В начале курса на фоне выраженной боли, показатель которой соответствовал $37,87 \pm 2,45$ баллам по шкале «Боль», у пациентов с ИБС до первого сеанса психической релаксации порог тактильной чувствительности соответствовал $12,75 \pm 0,99$ дБ. После сеанса эмпатотехники отмечалось достоверное ($p < 0,05$) снижение порогов тактильной чувствительности ($11,42 \pm 0,84$ дБ). Колебания порогов тактильной чувствительности в начале курса составили $2,21 \pm 0,35$ дБ.

В конце курса эмпатотехники отмечалось достоверное ($p < 0,01$) увеличение показателя по шкале «Боль» ($64,83 \pm 4,36$), что соответствовало значительному уменьшению интенсивности боли. Также отмечалось достоверное ($p < 0,05$) снижение порогов тактильной чувствительности после сеанса эмпатотехники ($11,11 \pm 0,85$), по сравнению с показателем, полученным до сеанса ($12,27 \pm 0,85$). Колебания порогов тактильной чувствительности в конце курса составили $1,72 \pm 0,30$ дБ.

Заключение. Проведенное исследование показало, что психическая релаксация способствует снижению интенсивности боли у больных с ИБС. Средние значения абсолютных порогов тактильной чувствительности, выявленных до сеанса эмпатотехники, достоверно снижались после сеанса эмпатотехники как в начале, так и в конце курса. Колебания порогов тактильной чувствительности в начале и в конце курса не имели достоверных отличий. Согласно полученным ранее данным при психогенной боли средние значения показателей абсолютных порогов тактильной чувствительности в начале и в конце курса были достоверно ниже, а колебания порогов тактильной чувствительности достоверно более выражены, чем в группе больных, страдающих соматогенной болью. Достоверных изменений между абсолютными порогом тактильной чувствительности до и после сеанса эмпатотехники в этих группах не было обнаружено в отличие от больных с ИБС, у которых отмечалось их достоверное снижение. Можно предположить, что психическая релаксация, способствуя оптимизации функционального состояния ЦНС, оказывает влияние на систему оценки тактильных стимулов.

ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНАЯ ДИАГНОСТИКА СВОЙСТВ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ КАК МЕТОД СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ФИЗИЧЕСКОГО ВОСПИТАНИЯ ШКОЛЬНИКОВ

Кавокин А.И., Зоря И.С., Караулова Л.К.

Московский городской педагогический университет, Москва, Россия

Значительный вклад в рассмотрение механизмов управления поведением и деятельностью сделан П.К.Анохиным (1970), создавшим теорию функциональных систем. В исследовании приняли участие 145 подростков в возрасте 12 – 13 лет (73 девочки и 72 мальчика) общеобразовательной школы № 732 г. Москвы. Использована методика теппинг-теста Е.П. Ильина (1972) в компьютерном варианте «Effecton

Stubion - пакет Ягуар». По силе и динамической работоспособности, проведенной до утомления, исследуемых мальчиков и девочек разделили на 3 группы, где оба показателя оценивались, соответственно, как - низкий, средний, высокий. Коэффициент их корреляции указывает на тесную функциональную связь ($r = 0,8$). Установлено, что при выполнении физических упражнений подбираются лица с определенной тенденцией в проявлении свойств нервной системы. Так, подростки 1 группы имеют слабую нервную систему, низкую лабильность (подвижность) нервных процессов, преобладание возбуждения над торможением. Эти свойства нервной системы выявлены у спринтеров-легкоатлетов, акробатов, у спортсменов игровых видов спорта (Г.Г.Илларионов, 1978). Для подростков 2 группы характерно проявление слабой или средней силы нервной системы, инертность и уравновешенность, преобладание торможения над процессами возбуждения, выносливость и устойчивость нервных центров к однообразию тренировочных нагрузок (работа в зоне большой и умеренной мощности). Подростки 3 группы приспособлены к скоростной выносливости (бег на 400 и 800 м), так как они имеют сильную нервную систему, среднюю подвижность нервных процессов, преобладание возбуждения, терпеливость к утомлению и недостатку кислорода в крови.

DIFFERENTIAL DIAGNOSTICS OF PROPERTIES OF NERVOUS SYSTEM AS THE METHOD OF PERFECTION OF PHYSICAL TRAINING OF SCHOOLBOYS

Kavokin A.I., Zorja I.S., Karaulova L.K.

The Moscow city pedagogical university, Moscow, Russia

The considerable contribution to consideration of mechanisms of management by behavior and activity is made by P.K.Anohin (1970) who have created the theory of functional systems. 145 teenagers have taken part in research at the age of 12 – 13 years (73 girls and 72 boys) comprehensive school № 732 of Moscow. The technique tapping - test E of P.Ilyin (1972) in a computer variant «Effecton Stubion - a package the Jaguar» is used. On force and the dynamic working capacity spent to exhaustion, investigated boys and girls were divided into 3 groups where both indicators were estimated, accordingly, as - low, by average, high. The factor of their correlation specifies in close functional communication ($r = 0,8$). It is established that at performance of physical exercises persons with a certain tendency in display of properties of nervous system steal up. So, teenagers of 1 group have weak nervous system, low lability (mobility) of nervous processes, prevalence of excitation over braking. These properties of nervous system are revealed at sprinters-athletes, acrobats, at sportsmen of game sports (G.G.Illarionov, 1978). For teenagers of 2 groups display of weak or average force of nervous system, inertness and steadiness, prevalence of braking over excitation processes, endurance and stability of the nervous centers to monotony training loadings (work in a zone of the big and moderate capacity) is characteristic. Teenagers of 3 groups are adapted for high-speed endurance (run on 400 and 800) as they have strong nervous system, average mobility of nervous processes, prevalence of excitation, patience to exhaustion and a lack of oxygen of blood.

ОНКОГЕНЫ И АНТИОНКОГЕНЫ В ОПУХОЛЕВЫХ ГЛИАЛЬНЫХ КЛЕТКАХ

¹Кавсан В.М., ¹Авдеев С.С., ¹Арешков П. А., ^{2,3}Баклаушев В. П., ¹Балынская Е.В., ^{2,3}Чехонин В.П.,
¹Ершов А.В., ⁴Меклер А.А., ¹Рымарь В. И., ⁵Зозуля Ю. А.

1 - Институт молекулярной биологии и генетики НАНУ, Киев, Украина, kavsan@imbg.org.ua

² – Национальный научный центр социальной и судебной психиатрии им. Сербского Росздрава, Москва, Россия, serpoff@gmail.com

³ - Кафедра медицинской нанобиотехнологии, Российский медицинский Госуниверситет им. Н.И. Пирогова, Москва, Россия, chekhoninnew@yandex.ru

4 – СПбГУТ им. проф. М.А. Бонч-Бруевича, Санкт-Петербург, Россия, mekler@narod.ru

5 – Институт нейрохирургии им. А.П. Ромоданова АМНУ, Киев, Украина, brain.neuro@gmail.com

Важной задачей в понимании онкогенеза является идентификация тех генов, число и экспрессия которых увеличивается в ходе развития опухоли. Ранее мы обнаружили в опухолях 44 гена с более чем 5-кратным повышением уровня экспрессии в глиобластоме, которые могут быть потенциальными онкогенами и 85 генов с пониженным уровнем экспрессии. Одним из суперэкспрессированных генов является *CH13L1*, который может стимулировать пролиферацию клеток эмбриональных почек (HEK293) и глиобластомы (U373) человека и уменьшать время удвоения клеток. Мы также показали, что *CH13L1* способствует росту клеток в мягком агаре независимо от подложки и, кроме того, стабильная экспрессия *CH13L1* придает клеткам HEK293 туморогенный статус: эти клетки стимулируют развитие опухоли после их ксенотрансплантации в головной мозг крыс. Клетки HEK293, используемые в этих экспериментах, были получены путем обработки культуры эмбриональных клеток почки человека деградированной ДНК аденовируса 5, в результате они стали «бессмертными», но не туморогенными. Это означает, что «бессмертие» является необходимым условием для трансформации, которое, при взаимодействии с другими онкогенами, обуславливает переход клетки к неопластическому статусу. В любом случае, *CH13L1* является фактором роста, его суперпродукция, имеет решающее значение в развитии опухолей, и он может

быть одним из антираковых мишеней при разработке противоопухолевых препаратов. Другой член семейства хитиназа-подобных белков CHI3L2 весьма близок по структуре CHI3L1, но имеет противоположное действие на митогенез и пролиферацию. Однако, CHI3L1 активирует Erk1/2 кратковременно, что ведет к пролиферации, в то время как активация сигнального пути Erk1/2 CHI3L2 является стабильной и продолжительной. Устойчивая активации Erk1/2 приводит к ядерной транслокации этих киназ, где они активируют соответствующие факторы транскрипции и затем приводят либо к апоптозу, либо к дифференциации. Однако, в других клетках, таких как фибробласты, клетки U87 глиобластомы и некоторых других, активация Erk1/2 не приводит к ядерной транслокации. Особенности онкогенных или антионкогенных свойств близкородственных белков и их зависимость от типа клеток сейчас являются предметом наших исследований.

ONCOGENES AND ANTI-ONCOGENES IN GLIAL TUMOUR CELLS

¹Kavsan V.M., ¹Avdieiev S.S., ¹Areshkov P. A., ^{2,3}Baklaushev V. P., ¹Balynska O.V., ^{2,3}Chekhonin V. P.,
¹Iershov A.V., ⁴Mekler A.A., ¹Rymar V. I., ⁵Zozulya Yu. P.

1 - Institute of Molecular Biology and Genetics of NASU, Kiev, Ukraine, kavsan@imbg.org.ua

2 - V.P. Serbsky National Research Centre for Social and Forensic Psychiatry, Russian Ministry of Health, Moscow, Russia, serpoff@gmail.com

3 - Chair of Medical Nanobiotechnology, N.I. Pirogov Russian State Medical University Moscow, Russia, chekhoninnew@yandex.ru

4 - Institute of Human Brain of RAS, St. Petersburg, Russia, mekler@narod.ru

5 - A.P. Romodanov Institute of neurosurgery, Kiev, Ukraine, brain.neuro@gmail.com

An important task in understanding oncogenesis is the identification of those genes whose copy number and expression increase during tumour formation. Previously, we compared gene expression in glioblastoma, the most aggressive human brain tumour, to the normal brain cells and found 44 genes with more than 5-fold higher expression level in tumours which can be potential oncogenes, and 85 downregulated genes which can serve as tumour suppressors. One of such genes overexpressed in glioblastoma is *CHI3L1*, encoding the secreted chitinase 3-like protein 1 (also known as HC gp-39 or YKL-40), a member of the 18 glycosyl hydrolase family. We showed that CHI3L1 can stimulate the proliferation of human embryonic kidney (HEK293) and glioblastoma (U373) cells and decrease the doubling time of HEK293 cells. We have also demonstrated that CHI3L1 allows anchorage independent growth in soft agar and in addition, stable *CHI3L1* expression made HEK293 cells tumorigenic: these cells stimulate the initiation of tumours after their xenograft transplantation into the Wistar rat brains. The origin of HEK293 cells used in these experiments were obtained by treatment of culture of normal human embryonic kidney cells with sheared adenovirus 5 DNA and by such a way they are immortalized already, but not tumorigenic yet. That means that immortality is an essential requirement for transformation which cooperates with other oncogenic changes to programme the neoplastic state. Any case, CHI3L1 is a growth factor, its overproduction is likely to be critical in the development of tumours and could be one of the targets for anticancer drug development. Other member of chitinase-like family CHI3L2 is very closely related to CHI3L1, but with opposite action on mitogenesis and proliferation. It is shown that both CHI3L1 and CHI3L2 activate MAPK and PI3K pathways in dose and time dependent manner. However, while the activation of extracellular signal regulated by CHI3L1 is transient leading to proliferation, the activation of Erk1/2 by CHI3L2 is sustained. Sustained activation of Erk1/2 leads to the nuclear translocation of these kinases where they activate correspondent transcription factors and then to lead either to apoptosis or differentiation. However, in other cells as fibroblasts, glioblastoma U87 and some other cells the activation of Erk1/2 does not lead to their nuclear translocation. The features that give oncogenic or give anti-oncogenic properties to the closely related proteins and dependence from cellular type is under investigation now.

БЛОКАДЫ СЕРДЦА НАБЛЮДАЕМЫЕ У ДОЛГОЖИТЕЛЕЙ, ПРОЖИВАЮЩИХ В СЕВЕРО-ЗАПАДНОМ РЕГИОНЕ АЗЕРБАЙДЖАНА **Кадимова З. М.**

Институт Физиологии им. А. И. Караева, НАН Азербайджана, г. Баку, zemfira_gmv@mail.ru

Неуклонное старение населения в экономически развитых странах диктует необходимость глубокого изучения гериатрических аспектов кардиологии. От состояния сердечно-сосудистой системы зависят адаптивные возможности организма, в целом продолжительность жизни. Одной из основных патологий, встречающихся в гериатрической практике является сердечные блокады возникающие в результате нарушений в системе сердечной проводимости. Основной причиной возникновения такого рода патологий, является уменьшение лабильности в узлах регулирующих автоматизм сердца у старых людей. На основе литературных данных у 19% населения встречается нарушения функции сердечной проводимости. Целью наших исследований является изучение патологии в системе сердечной проводимости в геронтологической возрастной группе и ее влияние на продолжительность жизни.

Исследования проводились в Северо-Западном регионе Азербайджана, (Кахский и Закатальские р-ны) который богат по своему этническому составу населения. Нами использована следующая возрастная классификация: пожилого (n=14), старческого (n=14) возраста и долгожители (n=80). Были зарегистриро-

ваны все долгожители, проживающие в этих районах. Для обследования отбирались пожилые и старые люди методом случайного отбора. Во время экспериментов регистрация ЭКГ производилась при помощи аппарата "CARDIETTE".

В результате исследований проведенных в Северо-Западном регионе Азербайджана с целью определения состояния здоровья в популяции долгожителей при регистрации ЭКГ были обнаружены изменения связанные с возрастными особенностями, а также нарушения функции в системе сердечной проводимости. У 7% из жителей пожилого возраста была обнаружена полная блокада правой ножки пучка Гиса, еще у 7% жителей наблюдалась полная блокада левой передней ветви пучка Гиса. У 7% жителей старческого возраста обнаружили атриовентрикулярную (AV) блокаду I степени, у 7% полная блокада правой ножки пучка Гиса, у 7%- неполная блокада левой ножки пучка Гиса, и еще у 7% наблюдалась полная блокада обоих ножек пучка Гиса.

У долгожителей была обнаружена аритмия, возникающая в результате нарушений в системе сердечной проводимости. И так, у 5% долгожителей была AV блокада I степени, у 1% синоаурикулярная (SA) блокада, у 2,5% AV блокада II степени, у 5%- неполная блокада правой ножки пучка Гиса, у 5%- полная блокада правой ножки пучка Гиса, и еще у 5%-была выявлена полная блокада левой передней ветви пучка Гиса. Таким образом, блокады различного типа возникающие в результате нарушений в системе сердечной проводимости у людей пожилого возраста составляет 14,3% , в старческом возрасте 28,6%, и у долгожителей 23,8%. Несмотря на наличие некоторых патологий (в частности заболевания сердечно-сосудистой системы), жители достигали уровня долгожительства за счет адаптивно-компенсаторных возможностей организма.

THE OBSERVATION CARDIAC BLOCKS AT THE LONGLIVERS LIVING IN THE NORTH-WESTERN REGIONS OF AZERBAIJAN

Gadimova Z. M.

Institute of Physiology n. a. A. I. Garayev, National Academy of Sciences, Baku, Azerbaijan. zemfira_gmv@mail.ru

Steady aging of the population in economically developed countries dictates necessity of deep studying of geriatric aspects of cardiology. Age changes of cardiovascular system appreciably characterize the character and rate of ageing. Adaptive opportunities of an organism depend on a condition of cardiovascular system as a whole life expectancy. One of the basic pathologies meeting in a geriatric practice is cardiac blockade occurring as a result of abnormality in the system of heart conductivity. Principal cause of occurrence such of some pathologies is reduction of lability in nodes regulating automatism of heart of old people. On the basis of literary data at 19 % of the population meets abnormality of function of heart conductivity. The purpose of our researches is studying the pathology in the system of heart conductivity in gerontological age-specific group and its influence on life expectancy.

The researches were carried out in North-West region of Azerbaijan (Gakh and Zagatala areas) characterized by ethnic diversity. We used the following age classification: elderly (n=14), senile age (n=14) and longlivers (n=80). All longlivers living in these areas have been registered. For the purposes of the study the elderly and old people were selected by random sampling. During experiments the registration of the electrocardiogram (ECG) was made by the apparatus "CARDIETTE"

As a result of researches carried out in Northwest region of Azerbaijan with the purpose of definition of a health state in a population of longlivers also have been found out the changes connected with age features at on ECG , and also have been revealed changes of function in the system of heart conductivity. At 7 % of inhabitants of advanced age the full blockade of the right leg of His bundle has been found out, and at 7 % of inhabitants the full blockade of the left front branch of His bundle was observed. At 7 % of inhabitants of senile age have been found out atrioventricular (AV) block of I degree, at 7 % full block of the right leg of His bundle, at 7 % incomplete blockade of the left leg of His bundle, and at 7 % full blockade of both legs of His bundle was observed.

In long-livers also has been found out arrhythmias occurring as a result of abnormality in the system of heart conductivity. And so, at 5 % of long-livers there was AV block of I degree, at 1 % sinoauricular (SA) block, at 2,5 % AV block of II degree, at 5 % incomplete blockade of the right leg of His bundle, at 5 % full blockade of the right leg of His bundle, and at 5 % full blockade of the left front branch of His bundle has been revealed.

Thus, the blockade of various type occurring as a result of abnormality in the system of heart conductivity at people of advanced age are made with 14,3 %, senile age of 28,6 %, and at long-livers of 23,8 %. In spite of the fact that result of experiments were of some heart pathologies, people have reached a level of longevity due to adaptive-compensatory opportunities of the organism.

ВЛИЯНИЕ ДЛИТЕЛЬНОГО БЕЗБЕЛКОВОГО ПИТАНИЯ НА АКТИВНОСТЬ МОНОАМИНОКСИДАЗЫ ТИПА «А» ГИПОТАЛАМУСА И КОРЫ ГОЛОВНОГО МОЗГА 3-х и 12-ти МЕСЯЧНЫХ КРЫС

Кадымова С.О., Азимова А.М.

Институт физиологии им.А.И.Караева НАН Азербайджана , Баку, fbaskerov@yahoo.com

Функции (медиаторные и гормональные) биогенных аминов - дофамина, норадреналина, адреналина, серотонина в значительной степени определяются обес-печенностью организма незаменимыми аминокислотами -тирозином, получаемым либо гидроксипированием фенилаланина, либо непосредственно из пищи и служащим для синтеза адреналина, норадреналина и дофамина и триптофаном, служащим для синтеза серотонина. Недостаток этих аминокислот в пище может приводить к ограничению образования вышеуказанных катехоламинов и серотонина и, таким образом, влиять на многие межклеточные и внутриклеточные процессы. Известно, что в 1-2-х мес. возрасте организм крыс особенно восприимчив к различного вида голоданиям, в том числе и к белковому голоданию. Представлял интерес изучение влияния длительного (до 30 дней) полного белкового голодания на активность MAO «А» коры мозга и гипоталамуса молодых (3-х месячных) и более позднего зрелого возраста (12-ти месячных) половозрелых крыс.

Исследования проводились на трех группах животных: 1 группу составляли контрольные крысы, получающие корм в условиях вивария; 2- группа крыс получала в течение 30 дней углеводно-белковую пищу с добавлением витаминов, макро- и микроэлементов, приготовленную по рецепту Никинорова (Nikinorow, 1973); 3-я группа животных получала пищу аналогичную 2-ой группе, но лишенной белка.

Полученные данные показывают значительно меньшую удельную активность MAO «А» гомогената гипоталамуса 3-х мес. крыс по сравнению с гомогенатом коры головного мозга (соответственно $2,5 \pm 0,12$ и $1,4 \pm 0,12$ нмоль альдегидсемикарбазона / мг белка / мин). Изменение активности MAO «А» у 12-ти мес. крыс по сравнению с 3-х мес. было весьма незначительным и составляло 10%. Полное безбелковое питание в течение 30 дней, по сравнению с контрольными животными, подавляет активность MAO «А» гипоталамуса 3-х мес. крыс на 34%, а коры мозга на 47%. По сравнению же с белковым питанием, при безбелковом питании активность MAO «А» гипоталамуса 3-х мес. крыс подавляется несколько меньше - на 23%, а коры мозга на 28%. У 12-ти мес. крыс по сравнению с контрольными крысами 30 дневное безбелковое питание вызывает значительную активацию фермента в гипоталамусе - на 64%, а в коре мозга - подавление активности фермента на 29%, в то же время по сравнению с белковым питанием повышение активности MAO «А» при безбелковом питании в гипоталамусе составляло большую величину - 205%, в коре мозга меньше - 163%.

Подавление активности MAO «А» у 3-х мес. крыс показывает большую чувствительность к белковому голоданию 3-х мес. крыс по сравнению с 12-ти мес. Повышение активности MAO «А» в гипоталамусе 12-ти мес. крыс при безбелковом питании возможно связано с лизисом мембранных везикул и выходом содержимого везикул, т.е. катехоламинов, в цитоплазму, что и приводит к активации MAO «А». У 3-х мес. крыс возможно лизис мембран и соответственно выход катехоламинов в цитоплазму происходят в более ранние сроки безбелкового питания, а продолжение белкового голодания до 30 дней приводит к истощению активности фермента.

THE EFFECT OF LONG-TERM PROTEINLESS FEEDING ON MONOAMINE OXIDASE –A ACTIVITY IN VARIOUS BRAIN REGIONS OF 3- AND 12-MONTH OLD WHITE RATS

Kadimova S.O., Azimova A.M.

Institute of Physiology n.a. A.I. Karayev, NAS Azerbaijan, Baku. fbaskerov@yahoo.com

The experiments were conducted on 3 groups of animals: the animals of the first group were controls which were maintained under standard conditions of vivarium, whereas group 2 received carbohydrate-protein feed containing vitamins, micro- and macroelements prepared according to Nikinorov (Nikinorov, 1973) recipe for 30 days. Group 3 received feed similar to the feed of group 2, but deprived proteins.

The obtained data exhibit considerable small specific enzyme activity of MAO-A in the H of 3-month-old rats, as compared to the BC ($2,5 \pm 0,12$ and $1,4 \pm 0,12$ nmol aldehydesemicarbazone/mg protein/min. respectively) in controls. Changes in MAO-A activity of 12-month-old animals were highly lower and made up 10% as compared to the 3-month-old rats. Full proteinless feeding for 30 days suppresses MAO-A activity in H of 3-month-old animals by 34%, while in BC it was suppressed by 47% as compared to the controls. Under proteinless feeding MAO-A activity in H of 3-month-old rats is suppressed less - by 23%, while in BC - by 28%, as compared to protein feeding. In 12-month-old rats 30 day proteinless feeding causes considerable activation of the enzyme in H - by 64%, while in BC its activity was suppressed by 29%, as compared to the controls. At the same time increasing of MAO-A activity in H under proteinless feeding made up a great value - 205%, while in BC it induced less increasing - 163%, as compared to protein feeding. Suppression of MAO-A activity in 3-month-old rats shows their great sensibility to protein starvation as compared to 12-month-old ones. Increasing of MAO-A activity in H of 12-month-old rats under proteinless feeding probable connected with lysis of membrane vesicles and going out of the contents, i.e. CA into the cytoplasm which leads to the activation of MAO-A in 3-month-old rats. It is possible lysis of membrane and correspondingly going out of CA into the cytoplasm occurs in earlier periods of proteinless feeding in 3-month-old rats, while lasting of protein starvation to 30 days leads to depletion of the enzyme activity.

ПАТОПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ЭМОЦИОНАЛЬНОСТИ

Казакова И.А.

Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова, Санкт-Петербург, Россия, kairanatan@gmail.com

В отличие от психиатрии патопсихология исходит из представления о структуре и закономерностях развития исследуемого явления в норме. Психиатрия не предоставляет моделей нормальных соответствий для эмоциональных расстройств. В отличие от физиологии, которая занимается изучением физиологических коррелятов психических явлений, патопсихология сосредотачивается на собственно психологических механизмах нарушения функционирования данного явления.

В патопсихологии традиционно используется понятие аффективного (эмоционального) расстройства, без должной рефлексии заимствованного из психиатрии. В рамках отечественной патопсихологии большое внимание было уделено психическим процессам познавательного регистра. Собственно психологические исследования эмоциональных нарушений предпринимались очень редко.

Эмоция, одно из наиболее сложных для изучения психосоматическое явление, имеет два основных измерения – психологическое и физиологическое. Соответственно, для изучения эмоция доступна в трех своих проявлениях: экспрессивно-поведенческие и соматовегетативные проявления доступны для непосредственного либо инструментального наблюдения с использованием лабораторных инструментов, субъективное переживание («содержание» эмоции) доступно посредством самонаблюдения и самоотчета.

Исследование закономерностей развития и функционирования эмоций в психосоматическом контексте – в условиях хронических соматических расстройств – позволило сделать ряд предположений о психологических механизмах эмоциональных нарушений в соответствии с моделью здорового эмоционального функционирования.

В данной концепции здоровое эмоциональное функционирование предполагает: 1) осознание собственных эмоций: способность идентифицировать эмоциональное состояние, его знак, модальность,

связь с предметом, способность дифференцировать разные оттенки эмоций; 2) способность к саморегуляции: способность вербализовать эмоциональное состояние, выбирать способы его выражения и находить ресурсы для переживания эмоциональных состояний различной силы и модальности.

Данное представление позволяет определить эмоциональное нарушение как такое состояние эмоциональной сферы, которое не доступно для произвольной саморегуляции по причине слабой осознаваемости или неосознаваемости связи с вызвавшим ее предметом/обстоятельством. Эмоциональное нарушение характеризуется нерегулируемой недифференцированной аффективностью, слабоосознаваемой или неосознаваемой предметностью и низкой толерантностью.

PATOPSYCHOLOGICAL ASPECTS OF EMOTIONS

Kazakova I.A.

Russian Military Medical Academy S.M. Kirov, Saint-Petersburg, Russia, kairanatan@gmail.com

Unlike psychiatry pathopsychology based on the understanding of the structure and laws of development of the investigated phenomenon in norm. Psychiatry do not have models of normal conformity for emotional disturbances. In pathopsychology traditionally used the concept of affective (emotional) disorders, without due reflection, borrowed from psychiatry.

In contrast to physiology, which studies the physiological correlates of mental phenomena, pathopsychology focuses on the psychological mechanisms of dysfunction of the phenomenon. The much attention has been given to mental processes of the cognitive register, psychological studies of emotional disorders were made hardly ever.

Emotion is the most difficult for studying of the psychosomatic phenomenon, has two main dimensions – psychological and physiological. Accordingly, for the study of emotion is available in its three displays: expressive, behavioral manifestations and somatical, vegetal displays are available for direct observation or surveillance using laboratory instruments, subjective experience ("content" of the emotions) is available through introspection and self-report. Research of laws of development and functioning of emotions in psychosomatic context - in conditions of chronic psychosomatic disorders - has allowed to make a number of assumptions of psychological mechanisms of emotional disturbances according to model of healthy emotional functioning. In the given concept healthy emotional functioning assumes: 1) understanding of own emotions: ability to identify an emotional condition, its sign, a modality, connection with the object, ability to separate different shades of emotions; 2) ability to self-control: ability to verbalise an emotional condition, to choose ways of its expression and to find resources for experience of emotional conditions of various force and a modality.

The given concept allows to define emotional disturbance as such condition of emotional sphere, which is not available for any self-control because of aware or unaware connection with the object which has caused it. Emotional disturbance is characterized by the noncontrollable and not differentiated affectivity and a low affective tolerance.

ОБ ИНФОРМАЦИИ В СИСТЕМЕ ЕСТЕСТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

Казими́рова Е.Д.

ЗАО «Лаборатория Касперского»; Москва, Россия, e.kazimirova@gmail.com

Определений информации множество, но традиционно с этим понятием работают, прежде всего, специалисты по искусственному интеллекту. Что же такое информация в контексте естественного интеллекта, какими свойствами она обладает и по каким законам преобразуется в процессе работы нашего мозга?

Здесь имеет смысл, не спеша с дефинициями, поставить несколько вопросов:

- квантована или непрерывна информация, депонированная в мозге?
- что является элементарной информационной единицей в работе естественного интеллекта?
- по каким законам происходит синтез информации в мозге, например, при работе воображения?

В докладе рассматриваются следующие предположения:

1. информация в мозге квантована (дискретна);
2. элементарной информационной единицей, задействованной в работе естественного интеллекта, является признак (атрибут) объекта;
3. одинаковые, т.е. конгруэнтные, признаки разных наблюдаемых/запомненных объектов записываются одной энграммой;
4. синтез сложных образов происходит путем объединения разных информационных блоков через общий для них признак.

В рамках этих представлений можно говорить о дискретности и вырожденности информационного кода в системе естественного интеллекта.

Мы предполагаем, что в процессе творческого мышления мозг работает с информацией как с конструктором, объединяя разные информационные пулы через общие для них мостики-признаки.

Эти теоретические построения могут являться базой для дальнейших экспериментальных исследований.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ПРО- И ПРОТИВОВОСПАЛИТЕЛЬНЫХ ЦИТОКИНОВ НА ПЕРЕКИСНОЕ ОКИСЛЕНИЕ ЛИПИДОВ В ГОЛОВНОМ МОЗГЕ КРЫС С РАЗНОЙ УСТОЙЧИВОСТЬЮ К ЭМОЦИОНАЛЬНОМУ СТРЕССУ

Калиниченко Л.С., Перцов С.С., Коплик Е.В.

Учреждение Российской академии медицинских наук Научно-исследовательский институт нормальной физиологии имени П.К. Анохина РАМН, г. Москва, Россия, ikalina@yandex.

Эмоциональный стресс у млекопитающих сопровождается изменением активности свободнорадикального окисления липидов в тканях (Барабой В.А., 1992). Значимость этих процессов в

головном мозге связана с избытком свободного кислорода и дефицитом антиоксидантных ферментов в нейронах (Adibhatla R.M., Hatcher J.F., 2008).

Патогенез поражений при стрессе связан с развитием иммунной дисфункции. Состояние иммунных функций определяется соотношением про- и противовоспалительных цитокинов (Кетлинский С.А., Симбирцев А.С., 2008). Провоспалительный цитокин интерлейкин-1 β (ИЛ-1 β) является медиатором острой фазы стрессорной реакции (Gadek-Michalska A. *et al.*, 2008). Особенностью противовоспалительного интерлейкина-4 (ИЛ-4) является его влияние как на клеточные, так и на гуморальные иммунные процессы (Кетлинский С.А., Симбирцев А.С., 2008).

В ранних исследованиях было показано, что поведенчески активные в открытом поле крысы более устойчивы к негативным последствиям стрессорных нагрузок по сравнению с пассивными особями (Коплик Е.В., 2002).

Целью работы явился сравнительный анализ действия провоспалительного цитокина ИЛ-1 β и противовоспалительного цитокина ИЛ-4 на перекисное окисление липидов в эмоциогенных структурах головного мозга (гипоталамусе, миндалине и сенсомоторной коре) у крыс с разной прогностической устойчивостью к эмоциональному стрессу.

Опыты проведены на 80 крысах-самцах Вистар с активным и пассивным типами поведения в «Открытом поле». За 1 ч до стрессорной нагрузки животным вводили ИЛ-1 β , ИЛ-4 (5 мкг/кг) или физиологический раствор. Моделью острого эмоционального стресса служила 1-ч иммобилизация крыс с одновременным электрокожным раздражением. Содержание малонового диальдегида (МДА) – одного из конечных продуктов перекисного окисления липидов – в структурах головного мозга определяли спектрофотометрически (Ohkawa H. *et al.*, 1979).

В отличие от активных крыс, стрессорная нагрузка сопровождалась накоплением МДА в сенсомоторной коре и миндалине пассивных особей. Инъекция ИЛ-1 β вызывала увеличение содержания МДА в структурах мозга у нестрессированных пассивных животных, а также в гипоталамусе активных крыс. Предварительное введение ИЛ-1 β предупреждало постстрессорную активацию перекисного окисления липидов в тканях головного мозга у пассивных особей. Инъекция ИЛ-4 сопровождалась увеличением содержания МДА в миндалине и гипоталамусе крыс с разной поведенческой активностью. В сенсомоторной коре пассивных и, особенно, активных особей отмечено снижение уровня МДА после инъекции этого цитокина. Предварительное введение ИЛ-4 предупреждало стресс-индуцированную активацию перекисного окисления липидов в сенсомоторной коре пассивных животных.

Таким образом, провоспалительный ИЛ-1 β и противовоспалительный ИЛ-4 оказывают однонаправленное действие на процессы свободнорадикального окисления липидов у крыс с разной устойчивостью к эмоциональному стрессу.

A COMPARATIVE STUDY OF THE EFFECTS OF PRO- AND ANTI-INFLAMMATORY CYTOKINES ON LIPID PEROXIDATION IN THE BRAIN OF RATS WITH VARIOUS RESISTANCE TO EMOTIONAL STRESS

Kalinichenko L.S., Pertsov S.S., Koplík E.V.

P.K. Anokhin Institute of Normal Physiology, Russian Academy of Medical Sciences, Moscow, Russia
ikalina@yandex.ru

Emotional stress in mammals is accompanied by alteration of lipid peroxidation activity in tissues (Baraboi V.A., 1992). These processes are most significant in brain structures. It is associated with the excess of free oxygen and deficiency of antioxidant enzymes in nerve cells (Adibhatla R.M., Hatcher J.F., 2008).

Pathogenesis of stress disorders is accompanied by immune dysfunction. The state of immune functions is determined by the ratio between pro-inflammatory and anti-inflammatory cytokines (Ketlinskyi S.A., Simbirtsev A.S., 2008). A pro-inflammatory cytokine interleukin-1 β (IL-1 β) serves as a mediator of the acute phase of the stress reaction (Gadek-Michalska A. *et al.*, 2008). An anti-inflammatory cytokine interleukin-4 (IL-4) regulates both cellular and humoral immune processes (Ketlinskyi S.A., Simbirtsev A.S., 2008).

Previous experiments revealed that behaviorally active in the open field rats are more resistant to negative consequences of stress than passive rats (Koplík E.V., 2002).

We compare the effects of a pro-inflammatory cytokine IL-1 β and anti-inflammatory cytokine on lipid peroxidation in the emotiogenic structures of brain (hypothalamus, sensorimotor cortex, and amygdala) of rats with different prognostic resistance to stress.

Experiments were performed on 80 male Wistar rats with active and passive pattern of behavior in the open-field test. The rats received an intraperitoneal injection of IL-4, IL-1 β (5 μ g/kg), or physiological saline 1 h before stress exposure. Emotional stress was induced by 1-h immobilization with simultaneous electrocutaneous stimulation. Content of malonic dialdehyde (MDA) – one of the end products of lipid peroxidation - was measured spectrophotometrically in the brain structures (Ohkawa H. *et al.*, 1979).

As differentiated from active rats, stress exposure in passive specimens was accompanied by a selective increase in MDA content in the sensorimotor cortex and amygdala. Injection of IL-1 β was followed by an increase in MDA concentration in study brain structures of nonstressed passive rats and in the hypothalamus of active animals. Pretreatment with IL-1 β prevented the activation of lipid peroxidation in study structures of the brain in passive rats after stress exposure. Injection of IL-4 was accompanied by an increase of MDA content in the amygdala and hypothalamus in rats with different behavioral activity. A decrease of MDA level was observed in the sensorimotor cortex of passive and, especially, active specimens after IL-4 administration. Pretreatment with IL-4 prevented stress-induced activation of lipid peroxidation in the sensorimotor cortex of passive animals.

We conclude that a pro-inflammatory cytokine IL-1 β and anti-inflammatory cytokine IL-4 have the same effects on lipid peroxidation in rats with different resistance to emotional stress.

ОСТЕОАРТРОЗ В ПОПУЛЯЦИЯХ ДОЛГОЖИТЕЛЕЙ
Леонид Калихман, PhD¹, Михаил Коростишевский, PhD², Валерий Бацевич, PhD³
и Евгений Кобылянский PhD⁴.

- ¹ Отделение физиотерапии, Школа профессии общественного здоровья им. Реканати, Факультет наук о здоровье, Университет Бен-Гуриона в Негеве, Беэр-Шева, Израиль;
² Исследовательский отдел человеческой популяционной биологии, Кафедра анатомии и антропологии, Тель-Авивский университет, Тель-Авив, Израиль;
³ Исследовательский институт и Музей антропологии МГУ, Москва, Россия;
⁴ Кафедра биологической антропологии им. Лилиан и Марсель Поллак.
² и ⁴ при медицинском факультете им. Саклера, Тель-Авивский университет, Тель-Авив, Израиль

Введение: Изучаемый рентгенографическим методом остеоартроз (ОА) костей кисти обнаруживается практически во всех популяциях человека, а частота его встречаемости варьирует от 29 до 76%. Эта дифференциация между группами может быть объяснена взаимодействием между генетическим статусом населения и факторами окружающей среды. В ходе антропоэкологических экспедиций были всесторонне изучены несколько популяций с исключительно высоким числом долгожителей. Исследования, проведенные среди долгожителей (по сравнению с людьми в возрасте около 60 лет) показали, что они в меньшей степени подвержены основным возрастным заболеваниям и некоторые из них продолжают сохранять высокий уровень здоровья. В научной литературе мы не обнаружили сведений о распространенности и степени выраженности ОА в популяциях долгожителей. Так как ОА связан с заболеваемостью и смертностью, мы предположили, что определяемый рентгенографическим методом ОА костей кисти будет менее распространен и будет развиваться в более позднем возрасте в популяциях с высоким процентом долгожителей в сравнении с обычными группами.

Цели: 1. Провести оценку частоты встречаемости и степени развития ОА костей кисти в трех долгожительских популяциях (абхазы, азербайджанцы и грузины) в сравнении с контрольной группой (русские). 2. Определить связь между продолжительностью жизни в изучаемых группах с частотой ОА.

Методы: Сбор материала выполнялся методом поперечного среза. Данные были собраны сотрудниками НИИ и Музея антропологии МГУ в ходе нескольких ежегодных антропоэкологических экспедиций в восьмидесятых годах прошлого века.

Индекс долголетия (ИД) рассчитывался как отношение числа лиц в возрасте старше 90 лет к числу людей в возрасте старше 60, выраженный в промилле (‰). Остеоартроз был оценен в 14 суставах левой кисти в соответствии с методикой Келлгрена и Лоуренса. ОА определялся количеством пораженных суставов и наличием, по крайней мере, одного пораженного сустава.

Примененные статистические методы включали вариационную статистику, регрессионный и дисперсионный анализы.

Результаты: Три изученные популяции отвечали критериям долгожительства (ИД >40‰): абхазы (ИД = 60-70 ‰), азербайджанцы (ИД = 50-60 ‰) и грузины (ИД = 40-50 ‰). В качестве сравнительного материала использованы материалы для одной из русских групп (ИД = 10-20 ‰).

Значительная разница ($p < 0,003$) в стандартизованной по возрасту частоте встречаемости ОА на костях кисти была найдена между большинством пар изученных выборок. Исключение составили пары русских и грузин, а также азербайджанцев и абхазов ($p > 0,05$). Самый низкий уровень распространенности ОА был найден в группе абхазов, затем у азербайджанцев и грузин. Наиболее высокая частота встречаемости была найдена у русских. Дисперсионный анализ показал статистически значимые различия ($p < 0,01$) между стандартизованным по возрасту средним количеством пораженных суставов в исследованных группах. Самое низкое среднее количество пораженных суставов было найдено в абхазской выборке и далее оно повышалось у азербайджанцев и грузин. Наиболее высокое число пораженных суставов было обнаружено в русской группе.

Выводы: Изучение частот встречаемости ОА в популяциях с различным индексом долгожительства и контрольной группе показало значительную дифференциацию между ними. Результаты настоящей работы показали замедленные возрастные изменения костей кисти в долгожительских группах. В среднем, первый сустав с ОА появляется у представителей этих групп в более позднем возрасте и прогрессивное накопление признаков ОА на костях кисти протекает медленнее.

OSTEOARTHRITIS IN LONGEVITY POPULATIONS
Leonid Kalichman, PhD¹, Michael Korostishevsky, PhD², Valery Batsevich, PhD³
and Eugene Kobylansky PhD⁴.

¹Department of Physical Therapy, Recanati School for Community Health Professions, Faculty of Health Sciences, Ben-Gurion University of the Negev, Beer Sheva, Israel;

²Human Population Biology Research Unit, Department of Anatomy and Anthropology, Tel Aviv University, Tel Aviv, Israel;

³Research Institute and Museum of Anthropology, Moscow State University, Moscow, Russia;

⁴Lilian and Marcel Pollak Chair of Biological Anthropology. ³ and ⁴ affiliated with the Sackler Faculty of Medicine, Tel Aviv University, Tel Aviv, Israel

Background: Radiographic hand osteoarthritis (OA) is a particularly frequent condition in any population, ranging in prevalence from 29 to 76%. The possible explanations for differences between populations are diverse genetic backgrounds and environmental exposure. Populations with exceptional numbers of long-lived individuals (longevity populations) were comprehensively studied. Studies performed on centenarians compared to older subjects (approximately 60 years old, when mortality rises dramatically, in order to avoid cohort effects) have reported that centenarians escape the major age-related diseases, with a minority still in good health. However, we found no studies of prevalence and severity of OA in longevity population. Because OA is associated with morbidity and mortality, we hypothesized that radiographic hand OA would generally be less prevalent and would develop at a later age in longevity populations versus non-longevity populations.

Objectives: 1) to evaluate if prevalence and mode of development of radiographic hand osteoarthritis (OA) differs in three longevity populations (Abkhazians, Azerbaijanis and Georgians) and in one non-longevity population (Russians). 2) to evaluate if longevity of the population is associated with OA.

Methods:

Study design: Cross-sectional observational study.

Sample: Data were collected by the Institute and Museum of Anthropology, Moscow University during several annual expeditions in eight decade of the last century. The aim of these expeditions was to collect data for the USSR countrywide study of environmental adaptation in humans. Longevity index was calculated as a ratio of the number of individuals aged >90 years versus the number of people aged >60, expressed in per mills (‰). OA was evaluated in 14 joints of the left hand according to Kellgren and Lawrence's grading system. A diagnosis of OA was determined by the number of affected joints (NAJ) and by the presence of at least one affected joint.

Statistical analyses included prevalence estimation, linear, logistic and polynomial regressions, and ANOVA.

Results: Three sampled populations fulfilled the criterion for longevity populations (LI >40‰): the Abkhazians (LI=60-70‰), Azerbaijanis (LI=50-60‰) and Georgians (LI=40-50‰); and one sample was a non-longevity population: Russians (LI=10-20‰).

A significant difference ($p < 0.003$) in age standardized prevalence of hand OA was found between each pair of studied samples, except between the Russians and Georgians and between the Azerbaijanis and Abkhazians ($p > 0.05$). The lowest age standardized prevalence was found in the Abkhazians followed by the Azerbaijanis and Georgians. The highest prevalence was found in the Russians. ANOVA showed significant differences ($p < 0.01$) between the age-adjusted means of NAJs. The lowest age adjusted mean NAJ was found in the Abkhazian population followed by the Azerbaijanis and Georgians. The highest NAJ was found in the Russians.

Conclusions: We observed that the pattern of radiographic hand OA in longevity populations differs from non-longevity populations. Results of our study indicate that longevity populations age slower than non-longevity populations. On average, first joints with OA appear at an older age and progression of hand OA, measured by NAJ, is slower.

ВОЗРАСТНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ФОНОВОЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ ВОЛОКОН КРАНИАЛЬНОГО ШЕЙНОГО УЗЛА КРЫС В ПОСТНАТАЛЬНОМ ОНТОГЕНЕЗЕ

Карапетян А.С.

Ярославская государственная медицинская академия, Ярославль, Россия

Фоновая электрическая активность преганглионарных и постганглионарных волокон краниального шейного ганглия исследовалась у новорожденных, 10-, 20-, 30-дневных и двухмесячных крыс при помощи электрофизиологических методов с последующим спектральным анализом. Эксперименты проводились с соблюдением основных биоэтических правил. Результаты показали, что у новорожденных животных синхронные разряды в постганглионарных волокнах отсутствуют и появляются лишь к 10-м суткам в виде медленных низкоамплитудных колебаний, синхронных с дыханием. Сердечная составляющая в фоновой электрической активности появляется с 20-х суток жизни. Окончательное становление характера фоновой импульсации приходится на 30-е сутки жизни. Преганглионарные симпатические волокна у крыс обладают фоновой электрической активностью уже к моменту рождения. У новорожденных крыс фоновая активность симпатических волокон характеризуется меньшей синхронизацией и меньшим вкладом в спектральном составе сердечной и дыхательной составляющей. У крыс в возрасте 10 сут и старше частоты, имеющую сердечную и дыхательную составляющую, имеют максимальное значение в спектре мощности. С 20-х суток жизни частоты, имеющую сердечную составляющую, начинают преобладать в спектре мощности. Таким образом, спектр частотных колебаний преганглионарных и постганглионарных волокон краниального шейного узла изменяется в постнатальном онтогенезе. Этот процесс происходит гетерохронно в различных типах волокон, и, в основном, соответствует взрослому организму к началу первого месяца жизни.

НЕЙРОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РЕГУЛЯЦИИ СИЛЫ НЕРВНЫХ ПРОЦЕССОВ У ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ

Караулова Л.К., Кавокин А.И., Зоря И.С.

Московский городской педагогический университет, Москва, Россия

Из всего детского населения России только около 15 % практически здоровы. Растет младенческая смертность и детская заболеваемость, в первый класс приходят дети с уже сниженным здоровьем. Среди причин детской инвалидности первое место принадлежит болезням нервной системы и органов чувств (Д.И.Зелинская, Л.С.Балева, 2001). Изложенные выше обстоятельства послужили целью наших исследований по дифференцированному исследованию индивидуальных особенностей силы нервной системы.

В исследовании приняли участие 358 лиц: женского (186) и мужского (172) пола в возрасте от 5 до 17 лет, имеющие различные соматические группы здоровья. В обследовании участвовали дети детских садов и общеобразовательных школ г. Москвы. Для исследования силы нервных процессов использовали теппинг-тест (Е.П.Ильин, 2001) в компьютерном варианте.

Анализ полученных результатов показал, что 88 % детей в детских садах и школах г. Москвы имеют отклонения в соматическом здоровье и, только 12 %, являются здоровыми. Изменение силы нервных процессов имеет одинаковую направленность как у лиц женского, так мужского пола. Так, у девочек и девушек со средней силой нервной системы установлен наименьший процент (10%); с сильной нервной

системой - 26%, наибольший процент со слабой силой нервной системой у девочек (64%). Самый большой процент со слабой силой нервной системы имеют представители мужского пола (77%). Причем, сила нервной системы обследованных лиц, имеющих слабую нервную систему с возрастом от 5 до 16 – 17 лет, уменьшается, а число с сильной и средней нервной системы увеличивается. Таким образом, слабая сила нервных процессов может провоцировать возникновение хронических заболеваний у детей в самом начале их физического и психического развития.

NEUROPHYSIOLOGICAL BASES OF REGULATION OF FORCE NERVOUS PROCESSES AT CHILDREN AND TEENAGERS

Karaulova L.K., Kavokin A.I., Zorja I.S.

The Moscow city pedagogical university, Moscow, Russia

From all children's population of Russia only about 15 % are almost healthy. Infantile death rate and children's disease grows, children come to the first class with already lowered health. Among the reasons of children's physical inability the first place belongs to illnesses of nervous system and sense organs (D.I.Zelinskaja, L.S.Baleva, 2001). Stated above circumstance have served as the purpose of ours issledo-vany on the differentiated research of specific features of force of nervous system.

358 persons have taken part in research: female (186) and man's (172) floors at the age from 5 till 17 years, having various somatic groups of health. In obsledo-vanii children of kindergartens and comprehensive schools of Moscow participated. For research of force of nervous processes used the tepping-test (E.P.Ilin, 2001) in a computer variant.

The analysis of the received results has shown that 88 % of children in kindergartens and schools of Moscow have deviations in somatic health and, only 12 %, are healthy. Change of force of nervous processes has an identical orientation as at persons female, so male. So, at girls and girls with average force of nervous system the least percent (10 %) is established; with strong nervous system - 26 %, the greatest percent with weak force nervous system at girls (64 %). With weak force of nervous system males (77 %) have the Greatest percent. And, force of nervous system of the surveyed persons having weak nervous system with the years from 5 to 16 – 17 years, decreases, and the number from strong and average nervous system increases. Thus, weak force of nervous processes can provoke occurrence of chronic diseases at children at the very beginning of their physical and mental development.

О ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ РОЛИ КАЛИЯ, АККУМУЛИРОВАННОГО В ПЕРИНОДАЛЬНОМ ПРОСТРАНСТВЕ МИЕЛИНИЗИРОВАННЫХ НЕРВНЫХ ВОЛОКОН

Каталымов Л.Л., Высоцкая И.Н.

Ульяновский государственный педагогический университет, г. Ульяновск, Россия, E-mail: kll37@mail.ru.

Еще в ранних исследованиях, проводимых на целом нерве, отмечалось, что функциональные свойства нервных волокон в ряде случаев претерпевают значительные изменения, природа и механизм которых остались не выясненными до настоящего времени. Так, не получил объяснения известный факт значительных отличий функциональных свойств нервных волокон целого нерва сразу после выделения его из организма животного и через некоторое время после выдерживания в растворе Рингера (Lorente de No R., 1947; Каталымов Л. Л., 1974, 2009). Равно как остаются невыясненными причины отсутствия длительных следовых эффектов (постспайковая деполяризация, посттетаническая гиперполяризация и связанные с ними экзальтационная и субнормальная фазы следовых изменений возбудимости) у одиночных нервных волокон, изолированных по классической методике (Тасаки, 1957). При этом обращает на себя внимание принципиальное сходство изменений, происходящих при выделении нерва из организма животного, с изменениями, наблюдаемыми у изолированных нервных волокон. Это обстоятельство позволяет высказать предположение о том, что описанные изменения функциональных свойств нервных волокон может лежать в основе первоначальных проявлений их неврологической динамики. На основании проведенных опытов на интактных перехватах Ранвье нами высказано предположение о том, что причиной отсутствия названных выше следовых эффектов является нарушение морфологических контактов осевого цилиндра нервного волокна со шванновскими клетками, выросты которых образующими диффузионный барьер, который в норме обуславливает аккумуляцию выходящих во время возбуждения ионов калия. В настоящее время (Каталымов Л. Л., 2010) нами обосновывается положение о том, что причиной описанной динамики свойств нервных волокон является нарушение аксон-шванновских морфологических контактов, выполняющих барьерную функцию и в норме обуславливающих аккумуляцию выходящих при возбуждении ионов калия в периаксональном пространстве аксона.

На основании выполненных экспериментальных исследований на интактных перехватах Ранвье изолированных нервных волокон сделано заключение о том, что аккумуляция ионов K^+ , выходящих во время возбуждения в периаксональное пространство, выполняет ряд важных функций: снижает выход из аксоплазмы ионов K^+ , обуславливает возникновение продолжительной постспайковой деполяризации, активирует деятельность электрогенного Na-K-насоса мембраны, детерминирует генерацию продолжитель-

ных компонентов посттетанической гиперполяризации, которая выступает в качестве дополнительного фактора, обуславливающего реабсорбцию ионов калия в цитоплазму, лежит в основе механизмов повторной и ритмической активности и др.

ABOUT THE FUNCTIONAL ROLE OF THE POTASSIUM ACCUMULATED IN PERINODAL SPACE OF MYELINATED NERVOUS FIBRES

Katalymov L.L., Vysozkaja I.N.

The Ulyanovsk state pedagogical university, Ulyanovsk, Russia, E-mail: kll37@mail.ru.

Even in the early researches spent on the whole nerve, it was noticed that functional properties of nervous fibres in some cases undergo considerable changes, which nature and mechanism are not found out till now. So the known fact of considerable distinctions of functional properties of nervous fibres of the whole nerve wasn't described in case of right after nerve's isolation from an organism of an animal and after one's keeping in a Ringer's solution (Lorente de No R., 1947; Katalymov L. L., 1974), 2009). Equally it isn't as in the case of obscure reasons of absence long postspike effects (afterdepolarization, posttetanic hyperpolarization and connected with them supernormal and subnormal phases of postspike excitability changes) by the single nervous fibres isolated by a classical technique (to Tasaki, 1957). Thus the basic similarity attracts attention showing the changes occurring at a nerve allocation from an animal organism, and the changes observed at isolated nervous fibres. This fact allows to come out with the assumption that the described changes of functional properties of nervous fibres can underlie initial displays of their neurologic dynamics. On the basis of the spent experiences on intact nodes of Ranvier we come out the assumption that the reason of absence of the above named aftereffects is an infringement of the morphological contacts of the nervous fibre's axial cylinder with Schwann cell, which fingers form a diffusive barrier caused leaving during excitation potassium ions accumulation. Now (Katalymov L.L. 2010) we prove the position that the reason of described dynamics of nervous fibres properties is infringement of the axon-Schwann morphological contacts which carry out a barrier function and in norm cause leaving ions accumulation at potassium excitation in axon perinodal space.

On the basis of completed experimental research on intact nodes of Ranvier in isolated nerve fibers we decided, that outcoming in perinodal space during excitation potassium ions accumulation realizes some important functions: it decreases the potassium ions outcoming from axoplasm; it causes the prolonged postspike depolarization; it activates the action of electrogenic membranous Na-K pump; it determinates the generation of prolonged components of posttetanic hyperpolarisation, that appears as a supplementary factor for potassium ions reabsorbing in cytoplasm; it underlies the mechanisms of repeated and rhythmic activity and others.

ИММУНОФЕРМЕНТНЫЙ АНАЛИЗ АНТИТЕЛ К ЭНДОГЕННЫМ БИОРЕГУЛЯТОРАМ В СЫВОРОТКЕ КРОВИ БОЛЬНЫХ АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТОНИЕЙ

Келина Н.Ю.¹, Мамелина Т.Ю.¹, Куликова О.А.¹, Пушкина В.В.², Петроченко С.Н.², Морозова В.С.², Киселева Р.Ю.², Мягкова М.А.²

¹ Пензенская государственная технологическая академия, г. Пенза, Россия.

² Институт физиологически активных веществ РАН, г. Черноголовка, Московская обл., Россия.
vmorozova@gmail.com

Одно из важнейших и многообещающих направлений современной медицины связано с новыми возможностями диагностики раннего выявления патологических изменений в организме и оценке его адаптационных возможностей. Ранее нами получены научные данные, показывающие, что при развитии ряда заболеваний происходит изменение уровня специфических естественных антител (Е-Ат) к эндогенным биорегуляторам, участвующим в патогенезе. Полученные результаты могут служить основой для создания новых диагностических методов.

С помощью твердофазного иммуноферментного анализа (ИФА) проведено сравнительное определение уровня Е-Ат, специфически взаимодействующих с вазоактивными медиаторами, у пациентов с артериальной гипертонией (АГП) и здоровых доноров. Были исследованы сыворотки крови 30 больных артериальной гипертонией в возрасте 58±6 лет. Контрольную группу составили 19 здоровых доноров, средний возраст которых находился в интервале 40±8 лет. В сыворотке крови человека определяли IgM, специфически реагирующие с пептидами: брадикинином, ангиотензином II и вазопрессинном. На полистирольный планшет иммобилизовали конъюгаты указанных выше соединений, которые предварительно синтезировали методом активированных эфиров с использованием 4-полинитрофенилакрилата. Этот способ получения конъюгированных антигенов позволяет сохранить без изменений структуру эндогенных биорегуляторов и гарантировать специфическое выявление всей гетерогенной популяции естественных антител, присутствующих в сыворотке крови больных и доноров.

В результате было обнаружено, что все пациенты с артериальной гипертонией имели значительно более высокий уровень IgM к вазоактивным пептидам по сравнению с контролем. Среднее значение оптической плотности OD₄₅₀ для больных составляло 0,697±0,082. В случае здоровых доноров это значение было ниже и равнялось 0,240±0,016 при p<0,001. Для ангиотензина II эти величины составляли в среднем 0,848±0,042, и 0,370±0,016 соответственно для больных и группы доноров при p<0,001. Уровень IgM к вазопрессину также был значительно выше в группе больных АГП по сравнению со здоровыми донорами (0,908±0,066 и 0,290±0,019). При сравнении полученных результатов по определению Е-Ат к вазоактивным пептидам установлена взаимосвязь этих показателей с выздоровлением, состоянием ремиссии больных и возможностью выбора реабилитационных программ. Таким образом, оценка изменения в крови уровня Е-Ат к

эндогенным биорегуляторам служит объективным параметром, отражающим взаимодействие ЦНС с гуморальным звеном иммунитета при патологических состояниях. Полученные данные свидетельствуют об участии E-Ат к эндогенным пептидам в развитии гипертонии.

ENZYME-LINKED IMMUNOSORBENT ASSAY OF ANTIBODIES TO ENDOGENEOUS BIOREGULATORS IN BLOOD SERUM OF PATIENTS WITH ARTERIAL HYPERTENSION

Kelina N.Yu.¹, Mamelina T.Yu.¹, Kulikova O.A.¹, Pushkina V.V.², Petrochenko S.N.², Morozova V.S.², Kiseleva R.Yu.², Myagkova M.A.²

¹ Penza State Academy of Technology, Penza, Russia.

² Russian Academy of Science Institute for Physiologically Active Compounds, Chernogolovka, Moscow region, Russia. vmorozova@gmail.com

One of the most important and perspective directions in modern medicine deals with a new potentials of early diagnostics of progressive pathologic changes in human organism and its adaptive ability assessment. In our early research we found out scientific data which demonstrate specific changes in the level of natural antibodies (N-Ab) to endogeneous bioregulators participating in pathogenesis. On the one hand raising N-Ab is known to reflect biochemical individuality of a human body, on the other hand it can be a marker of the disease progress. The received results can be a basis for new diagnostic methods creation.

Comparative detection of N-Ab specifically binding vasoactive mediators, in patients with arterial hypertension (AHt) and healthy donors is performed. Blood serum of 30 patients with arterial hypertension aged 58±6 years has been investigated. The control group was 19 healthy donors with age of 40±8 years. Heterogeneous enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA) was used as the research tool. By means of ELISA we detected immunoglobulins IgM specifically reacting with peptides: bradykinin, angiotensin II and vasopressin, in blood serum. Conjugates of these compounds were synthesized by activated ethers method with the use of 4-polynitrophenylacrylate, and then immobilized on polystyrene plate. This way of conjugated antigens obtaining allows keeping endogeneous bioregulators structure intact and guarantee of specific reveal of all N-Ab heterogeneous population which present in blood serum of patients and donors.

It was found out that all patients with arterial hypertension had considerably raised level of IgM to vasoactive peptides in comparison with controls. Average value of optical density OD₄₅₀ for patients were 0,697±0,082. In case of healthy donors this value was much lower and was amount to 0,240±0,016 at p <0,001. In case of angiotensin II the level of IgM was significantly increased in patients: 0,848±0,042, in comparison with 0,370±0,016 in donors (p<0,001). For vasopressin this values were 0,908±0,066 and 0,290±0,019 in groups of AHp patients and healthy donors.

The correlation of received results with recovery and remission state was established, that gives the possibility of rehabilitation programs selection on the base of obtained data. Thus, the estimation of N-Ab to endogeneous bioregulators level in blood is an objective parameter reflecting interaction of CNS with humoral immunity in pathological states. The obtained data indicate the participation of N-Ab to endogeneous peptides in hypertension development.

ОДНОКРАТНЫЙ ВЫРАЖЕННЫЙ СТРЕСС ВЕДЕТ К ДЛИТЕЛЬНОМУ ПОВЫШЕНИЮ СТРЕСС-РЕАКТИВНОСТИ. К ВОПРОСУ О РАЗВИТИИ ПСИХОПАТОЛОГИЧЕСКИХ СОСТОЯНИЙ.

Кенунен О.Г.

Отделение клинично-экспериментальных исследований новых психотропных средств,
Научно-исследовательский Психоневрологический институт им. В.М.Бехтерева, Санкт-Петербург, Россия
olgakenunen@gmail.com

Количество нервно-психических заболеваний в условиях современности неуклонно растет. Чрезвычайное распространение получили тревожные расстройства. И, если еще недавно тревогу рассматривали как сопутствующий симптом ряда заболеваний, то сегодня тревоге и стрессу отводят роль триггера в развитии почти всех видов психопатологии. Множество работ посвящено исследованию различных проявлений острого стресса. Однако не менее важным представляется изучение последствий таких состояний в связи с выявлением факторов, способствующих развитию дезадаптаций, проявляющихся в виде разнообразных заболеваний, в том числе психопатологии.

В исследовании, выполненном на мышах линии BALB, у животных обоего пола выявлено существенное повышение стресс-реактивности через 7-10 дней после однократного выраженного стресса, вызванного принудительным плаванием (4 минуты в воде 1°C). В тестах «открытое поле» и «темно-светлая камера», общепринятых для оценки тревоги, наблюдали значимые изменения основных параметров: длительное замирание в центре поля (иммобилизация), резкое снижение двигательной активности (торможение исследовательского поведения) и нарушение норкового рефлекса (>90% животных). У самцов они носят более стойкий характер и сохраняются через 40-45 дней после стрессирования. Эти изменения поведения по характеру и выраженности полностью совпадают с эффектом введения стандартного анксиогена коразола (20 мг/кг). Это позволяет сделать вывод о том, что острый стресс приводит к длительно сохраняющемуся повышению тревоги, которая в свою очередь, как свидетельствуют многочисленные исследования, сама повышает чувствительность к стрессорным воздействиям. Однако реально в случае животных мы видим проявление повышенной стресс-реактивности, когда не только усиливается выраженность стресса на аверсивные стимулы, но, что важно и на что указывают полученные результаты, обостряется оценка аверсивности раздражителей: защитные реакции начинают вызываться ранее индифферентными ситуациями и видами воздействий.

Вероятно, так и начинается порочный круг стресс – тревога - стресс, ведущий в конце концов к формированию устойчивых патологических состояний.

ACUTE SEVERE STRESS LEADS TO PROTRACTED INCREASE IN STRESS-REACTIVITY. ON THE ISSUE OF ORIGIN OF PSYCHOPATHOLOGICAL STATES.

Kenunen O.G.

Department of clinical and experimental research of new psychotropic drugs,
The St.Petersburg V. M. Bekhterev Psychoneurological Research Institute,
St.Petersburg, Russia, olgakenunen@gmail.com

The rate of mental disorders steady rises today. The prevalence of anxiety disorders is especially high. If not long ago anxiety was observed as concomitant symptom in the structure of a whole series of psychiatry disorders, then now stress and stress generated anxiety are often considers as a trigger of many, if not all, psychopathological states. An enormous amount of investigations are devoted to acute stress. However it is not less important to research consequences of acute stress in order to reveal factors that give rise to development of disadaptation in the form of diverse kind of diseases, as well as mental diseases.

Long-term behavioural consequences of exposure to acute inescapable stress were revealed in number of study in animal. We observed such consequences in BALB mice both sexes after stress induced by the forced-swimming in cold water (4 min, 11°C). In standard tests using for evaluation exploratory behavior and anxiety-related behavior (an open-field test and the light-dark test) at 7-10 days after stress all mice exhibited significant alterations in the basic parameters: long freezing in center of open field (immobility), severe decrease in locomotion (an exploratory activity) and disturbance in burrow reflex (in more then 90% of animal). Interestingly, alterations were more stable and protracted in male than in female mice and have remained to 40-45 days after stress. These changes are entirely equivalent to the effects of standard anxiogenic agent pentylentetrazole (20 mg/kg). This allow us to conclude that an acute inescapable stress leads to persisting maintenance of increase in anxiety, which by itself as it indicated by numerous studies enhances the sensitivity to stressors. But in fact in animal cases we closely observe manifestation of significant increase in stress-reactivity when not only intensity of stress-reaction for aversive stimuli rises but, and this is important and our results indicate that assessment of aversiveness in mice sharpens: defensive reactions are now induced by early indifferent stimuli and situations.

Apparently just this way a vicious circle "stress – anxiety – stress" starts that leads eventually to forming steady pathological states.

СРАВНИТЕЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ КАРДИОРЕСПИРАТОРНОЙ СИСТЕМЫ УШАСТЫХ (OTARIIDAE) И НАСТОЯЩИХ (PHOCIDAE) ТЮЛЕНЕЙ В ЦИКЛЕ СОН-БОДРСТВОВАНИЕ

Кибальников А.С.¹, Вербицкий Е.В.¹, Войнов В.Б.^{1,2}, Михайлюк А.Л.²

¹Учреждение Российской академии наук Институт аридных зон Южного научного центра РАН, Ростов-на-Дону,

²Мурманский морской биологический институт КНЦ РАН, Россия, askib@bk.ru

Понятен высокий интерес в нашей стране и за ее пределами к физиологии адаптации морских млекопитающих к жизнедеятельности в водной среде. Ведь, несмотря на многочисленные исследования адаптационных возможностей дыхательной и сердечно-сосудистой систем этих животных в цикле сон-бодрствование этот вопрос остается до конца не изученным. Все млекопитающие демонстрируют индивидуальности в поведенческой реактивности и в реализации функций, что проявляется как в бодрствовании, так и во сне. Поэтому актуальным является вопрос об исследовании групповых и индивидуальных проявлений физиологических функций в цикле сон-бодрствование. Знание этого позволит ответить на вопросы о пластичности поведения, быстроте усвоения новых навыков и физиологии адаптации в целом.

Поведение и кардиореспираторная функция анализировалась у северных морских котиков (*сем. Otariidae*) и гренландских тюленей (*сем. Phocidae*) в цикле сон-бодрствование.

Анализ поведения выявил различия у Котиков 2 и 4 и Котиков 1 и 3, которые проявлялись в различной степени реактивности животных. Для исследованных животных характерны нерегулярные продолжительные апноэ (до одной минуты), отражающие проявление так называемого «произвольного рефлекса погружения». Наиболее часто апноэ отмечается в парадоксальном сне. Так же выявляются индивидуальные особенности функционирования кардиореспираторной системы, причем не только в бодрствовании, но и во сне. Например, у Котиков 3 и 4 распределение кардиоинтервалов в спокойном бодрствовании бимодальное за счет того, что на фоне регулярного дыхания имеют место удлиненные фазы выдоха и, соответственно, более длительные кардиоинтервалы. У двух других котиков распределение кардиоинтервалов мономодальное при ритмичном, регулярном дыхании, кардиоинтервалограмма имеет вид гармоничной кривой. Сопоставление поведенческих и электрофизиологических данных объясняет, почему котики 2 и 4 за счет регуляции кардиореспираторной функции обладают более пластичным поведением и могут демонстрировать более широкие адаптационные возможности. Сходный поход, реализованный на гренландских тюленях, позволяет понять существо их отличий от морских котиков по степени адаптации к условиям обитания в водной среде.

Таким образом, удалось выявить, что в основе циркадианного гомеостаза этих животных лежит циклическое изменение деятельности дыхательной и сердечно-сосудистой систем, которое необходимо

для обеспечения поведенческой активности животных, направленной на достижение адаптации к условиям жизнедеятельности.

COMPARATIVE STUDY OF CARDIORESPIRATORY SYSTEM OF EARED SEALS (OTARIIDAE) AND PHOCINE SEALS (PHOCIDAE) DURING SLEEP AND WAKING

Kibalnikov A.S.¹, Verbitsky E.V.¹, Voinov V.B.^{1,2}, Mihailiuk A.L.²

¹Institute of Arid Zones of the South Science Center of the Russian Academy of Science, Rostov-on-Don, Russia,
²Murmansk Marine Biological Institute Kola Science Center RAS, Murmansk, Russia, askib@bk.ru

High interest of the World to physiology of adaptation marine mammals to habitat in water environment it is clear. Despite numerous studies of capability adaptation cardiorespiratory system this animals in the cycle sleep-wake, this question not studied to end. All mammals showed the individual peculiarities of behavior that become apparent during at waking and sleep. Therefore, question about typological presentations of physiological function in the cycle sleep-waking is the very actual.

Behavior and cardiorespiratory function is analyzed of the Northern fur seals (*Callorhinus ursinus*) and Greenland seal (*Pagophilus groenlandicus*) in the cycle sleep-wake.

The behavior analysis has revealed distinctions at Seal 2 and 4 and Seal 1 and 3 which were shown in various degree of their activity. For the investigated animals are characteristic irregular long apnea (about one minute), reflecting display so-called «voluntary reflex of diving». Most often apnea it is marked in a paradoxical sleep. As specific features of functioning of cardiorespiratory system, and not only in wakefulness, but also in the sleep come to light. For example, at Seal 3 and 4 distribution R-R-intervals in quiet wakefulness bimodal because against regular breath the extended phases of an exhalation and, accordingly, longer R-R intervals take place. At two other cats distribution R-R intervals monomodal at rhythmical, regular breath, rhythmogramm looks like a harmonious curve. Comparison of the behavioural and electrophysiological data explains, why Seal 2 and 4 at the expense of regulation cardiorespiratory functions possess more plastic behavior and can show wider adaptable possibilities. The similar campaign realized on the Greenland seals, allows to understand a being of their differences from fur seals on degree of adaptation to dwelling conditions in the water environment.

Thus, it was possible to reveal that in a basis circadian a homeostasis of these animals cyclic change of activity of respiratory and cardiovascular systems which is necessary for maintenance of behavioral activity of the animals directed on achievement of adaptation to conditions of ability to live lies.

АДСОРБЦИОННО-ТРАНСПОРТНАЯ ФУНКЦИЯ ЭРИТРОЦИТОВ КАК САМОРЕГУЛЯТОРНЫЙ МЕХАНИЗМ СОХРАНЕНИЯ ГОМЕОСТАЗА ПРИ ОТРАВЛЕНИИ ЖИВОТНЫХ СОЛЯМИ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ

Ким Т.Д., Смагулова З.Ш., Макарушко С.Г., Остапчук Е.О.

Институт физиологии человека и животных РГП МОН РК

Лаб.физиологии пищеварения, г. Алматы, Республика Казахстан, toma40@mail.ru.

Тотальное загрязнение окружающей среды и ставшее, в связи с этим, актуальной проблема адаптации живого организма в окружающей среде, ставит перед учеными задачу исследования адапционных, саморегуляторных механизмов в организме при различных стрессовых ситуациях и интоксикациях. В поисках механизмов адаптации мы остановились на способности мембран эритроцитов крови адсорбировать продукты обмена веществ, когда в плазме крови наблюдается их избыток и отдавать при недостатке тех или иных веществ, поддерживая гомеостаз в крови. Принимая во внимание общий объем и площадь адсорбции массы эритроцитов, нельзя пренебрегать их ролью в обеспечении тканей питательными веществами. Известно, что адсорбированные на поверхности мембран эритроцитов белки и другие продукты обмена в условиях стресса пополняют дефицит питательных веществ в плазме крови.

В условиях острых опытов на кроликах под тиопенталовым наркозом (50 мг/кг массы животного) провели контрольную, опытную серий. В опытной серии животным давали раствор солей тяжелых металлов (100 мг на голову). В порталной крови определяли: общий белок, альбумины, глюкозу, холестерин, щелочную фосфатазу и триглицериды на биохимическом анализаторе А 25. Для изучения адсорбционно-транспортных функций эритроцитов кровь стабилизировали гепарином (2-3 ед/мл). После центрифугирования (5 мин при 1500 об/мин) кровь разделяли на плазму и эритроцитарную массу. Исследуемые вещества с мембран эритроцитов смывали путем добавления и перемешивания с 3% раствором NaCl в количестве равной объему слитой плазмы. В смывах с эритроцитов определяли: общий белок, альбумины, холестерин, глюкозу, щелочную фосфатазу и триглицериды на биохимическом анализаторе А 25.

Результаты экспериментов показали, что соли тяжелых металлов по-разному влияют на адсорбционно-транспортную функцию эритроцитов. При введении в организм соли цинка адсорбционно-транспортная способность эритроцитов увеличивается, а интоксикация солью меди значительно угнетает эту функцию эритроцитов. Отравление солью свинца также приводило к угнетению адсорбционной способности эритроцитов, но в меньшей степени, чем при интоксикации солью меди. Учитывая тот факт, что адсорбционная способность мембран эритроцитов является одним из механизмов сохранения веществ в плазме крови в определенных диапазонах нормы, то по содержанию веществ в смывах эритроцитов можно судить об активизации или угнетении синтетических процессов в организме при различных воздействиях. Так, при отравлении солью цинка возможно происходит перенасыщение количества белка, липидов,

глюкозы в крови, тогда как соль меди, по-видимому, значительно угнетают синтетическую функцию печени, тонкого кишечника и являются более токсичными для организма.

ADSORPTION AND TRANSPORT FUNCTION OF RED BLOOD CELLS AS A MECHANISM FOR CONSERVATION AUTOREGULATORY HOMEOSTASIS DURING POISONING OF ANIMALS WITH HEAVY METAL SALTS

Kim T.D., Smagulova Z.Sh., Makarushko S.G., Ostapchuk E.O.

Institute for Human and Animal Physiology RSE RK,
Lab.physiology digestion, Almaty, Kazakhstan, toma40@mail.ru

The total pollution, and became, in this connection, the actual problem of adaptation of living organisms in the environment, poses the problem of scientists studies of adaptation, autoregulatory mechanisms in the body under different stress situations and intoxication. In search of mechanisms of adaptation, we stopped on the ability of the membranes of red blood cells adsorb the products of metabolism, when the blood plasma of their excess and give with a lack of certain substances, maintaining homeostasis in the blood. Taking into account the total volume and area of adsorption of red cell mass, we can not neglect their role in providing nutrients to tissues. It is known that adsorbed on the surface of erythrocyte membrane proteins and other metabolites in stress supplement nutrient deficiency in the blood plasma.

In the acute experiments on rabbits under tiopental anesthesia (50 mg / kg of animal weight) made a check, a pilot series. In the experimental series of animals were given a solution of salts of heavy metals (100 mg per head). In the portal blood were determined: total protein, albumin, glucose, cholesterol, alkaline phosphatase, and triglycerides in the biochemical analyzer A 25. To study the adsorption and transport functions of red blood cells stabilized with heparin (2-3 U / ml). After centrifugation (5 min at 1500 rpm), the blood was separated into plasma and packed red blood cells. The investigated substance with erythrocyte membranes was washed by adding and mixing with 3% NaCl solution in an amount equal to the volume of fused plasma. In the flush of red blood cells were determined: total protein, albumin, cholesterol, glucose, alkaline phosphatase, and triglycerides in the biochemical analyzer A 25. The experimental results showed that heavy metal salts have different effects on adsorption and transport function of erythrocytes. With the organism zinc salts adsorption-transport capacity of red blood cells increases, a salt of copper intoxication significantly depresses the function of red blood cells. Lead poisoning salt also resulted in inhibition of the adsorption capacity of red blood cells, but to a lesser extent than in the copper salt intoxication. Given the fact that the adsorption capacity of erythrocyte membranes is one of the mechanisms of preservation of substances in the blood plasma within certain rules, then the content of substances in the washings of erythrocytes can be seen on the revitalization or inhibition of synthetic processes in the body at various treatments. Thus, poisoning with zinc salt probably is a glut of proteins, lipids, blood glucose, whereas the copper salt, appears to significantly inhibit the synthetic function of the liver, small intestine, and are more toxic to the body.

ВЛИЯНИЕ УРОВНЯ ГИПНАБЕЛЬНОСТИ НА ЯРКОСТЬ И ЭМОЦИОНАЛЬНОСТЬ ВНУТРЕННИХ ОБРАЗОВ И ХАРАКТЕРИСТИКИ ФОНОВОЙ ЭЭГ

Киренская А.В.*, Новотоцкий-Власов В.Ю.*, Степанова В.Е.*, Чистяков А.Н.*, Звоников В.М.**

*ФГУ "ГНЦ социальной и судебной психиатрии им. В.П.Сербского", Москва, Россия

**Факультет психологии Московского гуманитарного университета, Москва, Россия,
neuro11@yandex.ru

В современной психофизиологии индивидуально-типологических особенностей человека недостаточно внимания уделяется гипнабельности. Вместе с тем, гипнабельность является устойчивой личностной характеристикой и положительно коррелирует с концентрацией внимания, яркостью внутренних образов, эмоциональностью, творческими способностями (Gruzelier, 2002). Задачей исследования явилось изучение образно-эмоциональной сферы и особенностей биоэлектрической активности мозга у лиц с высоким и низким уровнем гипнабельности.

В исследовании приняло участие 18 высокогипнабельных (группа ВГ), и 12 низкогипнабельных (группа НГ) лиц, которые должны были максимально ярко вспомнить два события, связанные с положительными (ПС) и отрицательными (ОС) эмоциями. По окончании исследования испытуемые оценивали яркость образов (ЯО) и интенсивность эмоций (ИЭ) по шкале от 1 до 10 баллов. Для объективной оценки ИЭ регистрировали частоту сердечных сокращений (ЧСС) и кожно-гальваническую реакцию (КГР). ЭЭГ (19 отведений) регистрировали в спокойном состоянии с закрытыми глазами, анализировали спектральную мощность (СМ) и когерентность (КОГ) для 171 пары отведений.

В группе ВГ ЯО составила 8.1 ± 0.57 баллов в состоянии ОС и 8.6 ± 0.4 балла в состоянии ПС, и была достоверно выше ($p < 0.01$), чем ЯО в группе НГ (4.7 ± 0.7 и 5.9 ± 0.7 баллов соответственно). ИЭ также была значительно выше у ВГ лиц и составляла для ОС - 8.6 ± 0.4 и 4.7 ± 0.7 в группах ВГ и НГ ($p < 0.01$) и для ПС - 8.1 ± 0.4 и 5.7 ± 0.9 ($p < 0.05$), соответственно. Только в группе ВГ воспроизведение событий из прошлого опыта

сопровождалось изменениями вегетативных показателей - ЧСС и размах колебаний КГР были достоверно выше исходных значений в состояниях ПС ($p < 0.05$) и ОС ($p < 0.01$).

Анализ характеристик фоновой ЭЭГ обнаружил в группе ВГ повышенную по сравнению с группой НГ СМ тета-диапазона. Впервые показано, что ВГ лица характеризуются значительно более высоким ($p < 0.001$) уровнем КОГ в тета и альфа диапазонах ЭЭГ по сравнению с НГ в большинстве пар отведений ЭЭГ. СМ и КОГ диапазонов бета2 и гамма были, как правило, ниже в группе ВГ по сравнению с НГ.

Таким образом, в группе ВГ мысленное воспроизведение эмоциональных событий из прошлого опыта было приближено к реальности, т.к. характеризовалось яркими образными и эмоциональными переживаниями, которые сопровождалась вегетативной активацией. Анализ особенностей ЭЭГ позволил предположить, что высокогипнабельным лицам более свойственно образное мышление, а низкогипнабельным – вербально-логическое.

THE INFLUENCE OF HYPNOTIZABILITY LEVEL ON VIVIDNESS AND EMOTIONALITY OF INTERNAL IMAGERY AND BASELINE EEG PARAMETERS

A.V. Kirenskaya, V.Y. Novototsky-Vlasov, V.E. Stepanova, A.N. Chistyakov, V.M. Zvonikov

* Serbsky State Scientific Center for Social and forensic Psychiatry, Moscow, Russia

**Psychology Department of the Moscow University for Humanities, Moscow, Russia

neuro11@yandex.ru

Contemporary psychophysiology of personality pays insufficient attention to hypnotizability. At that, the level of hypnotic susceptibility is a stable personality trait and correlates positively with sustained attentional abilities, vividness of imagery, emotionality and creativity (Gruzelier, 2002). The current study was aimed at the investigation of vividness and emotionality of internal imagery and characteristics of brain electrical activity in subjects with high and low hypnotizability levels.

18 high hypnotizable (HH) and 12 low hypnotizable (LH) persons participated in the study. They had to recollect most vividly two events associated with positive (PE) and negative (NE) emotions. After the investigation the subjects assessed image vividness (IV) and emotion intensity (EI) using 10-point scale. Skin-galvanic reaction (SGR) and heart rate (HR) were recorded in order to estimate EI objectively. EEG from 19 electrodes was recorded in eyes closed rest condition, and EEG spectral power (SP) for all electrodes and coherence (COH) for 171 electrode pairs were analyzed.

IV in HH group amounted to 8.1 ± 0.57 points in NE condition and to 8.6 ± 0.4 points in PE one, and it was significantly higher ($p < 0.01$) than that in LH group (4.7 ± 0.7 and 5.9 ± 0.7 points, respectively). EI also was significantly higher in HH persons and amounted for NE to 8.6 ± 0.4 and 4.7 ± 0.7 in HH and LH groups ($p < 0.01$) and for PE – to 8.1 ± 0.4 and 5.7 ± 0.9 ($p < 0.05$), respectively. Only in HH group the recollection of events from the past experience was accompanied by changes of autonomic activity - HR and SGR span in PE and NE conditions were significantly higher than in the rest one ($p < 0.05$ and $p < 0.01$, respectively).

Analysis of the background EEG characteristics revealed higher theta-range SP in HH compared to LH group. The new finding of this study is that coherence between distributed brain regions was sharply elevated within the theta and alpha frequency bands in HH subjects compared to LH ones ($p < 0.001$). SP and coherence of beta2 and gamma1 bands were as a rule lower in HH compared to LH group.

Thus, in HH group mental recollection of emotional events from the past experience was close to reality because it was characterized by vivid and emotional inner images and was accompanied by autonomic activation. Analysis of EEG SP and coherence allowed to suggest that HH subjects were engaged in imagery during baselines whereas LH ones were engaged in cognitive and linguistic activity.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЗАИМОСВЯЗИ НЕЙРОФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ЭНДОФЕНОТИПОВ – МАРКЕРОВ ГЕНОТИПА ШИЗОФРЕНИИ В ГРУППЕ ЗДОРОВЫХ ИСПЫТУЕМЫХ

Киренская А.В., Сторожева З.И., Богданов К.А., Новотоцкий-Власов В.Ю., Телешева К.Ю.

ФГУ "ГНЦ социальной и судебной психиатрии им. В.П.Сербского", Москва, Россия, neuro11@yandex.ru

Антисаккады (АС), предстимульное торможение (ПСТ) стартл-реакции (СР) и торможение вызванной волны Р50 относятся к наиболее валидным нейрофизиологическим эндофенотипам (маркерам генотипа) шизофрении (Braff, Freedman, 2002). Как полагают, каждый эндофенотип обусловлен влиянием одного или нескольких генов со специфическим эффектом и связан с активностью определенного функционального контура мозга, а разные эндофенотипы относительно независимы. Результаты исследований, направленных на анализ взаимосвязи АС, ПСТ и Р50, противоречивы. При этом все исследования проведены только с участием больных с расстройствами шизофренического спектра. Цель работы – изучить взаимосвязь трех эндофенотипов в группе психически здоровых испытуемых.

В исследовании участвовали 20 праворуких испытуемых-добровольцев мужского пола. При выполнении АС испытуемые совершали саккады в точку, расположенную симметрично стимулу-мишени в противоположном зрительном поле. Оценивали характеристики саккад и условно-негативной волны (УНВ). СР получали в ответ на широкополосные звуковые стимулы (105 дБ, 40 мс) и оценивали по ЭМГ круговой

мышцы глаза. При измерении ПСТ (в %) предстимулы (75 дБ, 20 мс) подавались с интервалами опережения (ИО) в 60 и 120 мс. Вызванную волну P50 регистрировали в вертексе (Cz) в ответ на парные стимулы (85 дБ, 1мс, интервал в паре - 500 мс, всего - 100 пар). Торможение P50 вычисляли (в %) как подавление амплитуды потенциала P50 на 2-ой стимул в паре. Взаимосвязь всех показателей анализировали с помощью корреляционного анализа (по Спирмену).

Полученные характеристики АС, УНВ, ПСТ и P50 соответствовали нормативным. Анализ взаимосвязи АС и P50 выявил отрицательные корреляции между показателем торможения P50 и латентным периодом правильных саккад (ЛП), а также положительные корреляции амплитуды P50 на 2-й стимул с ЛП и с количеством ошибок. Анализ корреляций АС и ПСТ не выявил связи ПСТ и характеристик саккад, но показал значительное количество корреляций ($p < 0.01$) ПСТ при ИО 60 мс и 120 мс с амплитудой медленного отклонения ЭЭГ в переднелобных отведениях Fp1 и Fp2 на поздней фазе УНВ, связанной, главным образом, с моторными аспектами преднастройки. Значимых корреляций P50 и ПСТ не обнаружено.

Таким образом, несмотря на то, что все изученные эндофенотипы имеют отношение к центральным тормозным процессам (Turetsky et al., 2007), их можно рассматривать как достаточно независимые. Вместе с тем, согласно полученным результатам, нервные контуры, обеспечивающие АС и торможение P50, а также АС и ПСТ могут частично перекрываться.

Работа поддержана грантом РГНФ № 10-06-00701а.

THE STUDY OF RELATIONSHIPS BETWEEN THREE NEUROPHYSIOLOGICAL ENDOPHENOTYPES - SCHIZOPHRENIA GENOTYPE MARKERS IN HEALTHY SUBJECTS

A.V.Kirenskaya, Z.I.Storozheva, K.A.Bogdanov, V.Ju.Novototsky-Vlasov, K.Ju.Telesheva

Serbsky National Research Centre for Social and Forensic Psychiatry, Moscow, Russia, neuro11@yandex.ru

Antisaccades (AS), acoustic startle response (SR) prepulse inhibition (PPI) and P50 suppression are the most valid neurophysiological endophenotypes (genotype markers) of schizophrenia (Braff, Freedman, 2002). It has been hypothesized that individual endophenotypes are presumably determined by single or a few genes with specific effect and related to definite neural network functional activity, and different endophenotypes are independent. The data about concordance of AS, PPI and P50 suppression are controversial. At that, all of these studies were provided in patients with schizophrenia spectrum disorders. The aim of the present work is to explore the correlative relationship of three endophenotypes in healthy subjects.

Participants were 20 healthy right-handed volunteers (males). In AS task subjects had to look as quickly as possible at the horizontal mirror position of the peripheral target. Saccade and contingent negative variation (CNV) parameters were evaluated. ASR was evoked by wide-band acoustic stimuli (105 dB, 40 ms) and estimated as EMG orbicularis oculis response. PPI was measured using a series of prepulse-pulse pairs with 60 ms and 120 ms lead intervals (LI). P50 suppression was measured during conditioning-testing paradigm consisting of 100 click pairs (S1-S2 stimuli with 500-msec interval) at Cz. The percentage of P50 amplitude suppression in response to S2 stimuli was calculated. Spearman's correlations were used to assess the relationships between all calculated measures.

The obtained saccade and CNV parameters in AS task, PPI and P50 suppression values were correspond to normative data ranges. AS latencies displayed negative correlation with P50 suppression; AS latencies and errors' percent displayed positive correlations with P50 amplitude in response to S2 stimulus. Significant correlations between saccade parameters and PPI values weren't revealed. However, the multiple associations were found between PPI with 60 ms and 120 ms LI and amplitude of slow EEG shift in anterior frontal sites during late CNV, related to motor aspects of preparatory set. The significant correlations between PPI and P50 suppression weren't found.

Thus, while the antisaccade task, PPI and P50 suppression paradigms are all thought to relate to inhibitory phenomena (Turetsky et al., 2007), they might be mainly considered as independent. At the same time, the obtained results suggest that different, but perhaps overlapping neural substrates regulate the AS performance and PPI, as well as AS performance and P50 suppression. *The work was supported by RFH grant № 10-06-00701a.*

ВЛИЯНИЕ КАЛЬДЕСМОНА НА ОБРАЗОВАНИЕ СИЛЬНОЙ ФОРМЫ СВЯЗЫВАНИЯ МИОЗИНА С АКТИНОМ В ДЕНЕРВИРОВАННЫХ СКЕЛЕТНЫХ МЫШЦАХ КРЫС.

В.П.Кириллина, Ф. Якубец-Пука, Ю.С. Боровиков.

Институт цитологии РАН, 194064, Санкт-Петербург, Россия, Институт Экспериментальной биологии им. Ненцкого ПАН, 02093, Варшава. Польша.

С помощью поляризационной флуориметрии исследовали влияние кальдесмона (CaD) на конформационные изменения Ф-актина (модифицированного флуоресцентным зондом TRITC-фаллоидином), инициированные субфрагментом 1 (С1) миозина в отсутствие/ в присутствии CaD в теневых мышечных волокнах полученных из интактных и денервированных медленных m.soleus (SOL) и быстрых m.extensor digitorum longus (EDL) глицеринизированных скелетных мышц крыс. Показано, что присоеди-

нение С1 к актину мышц как SOL, так и EDL, вызывает изменения пара-метров поляризованной флуоресценции TRITC-фаллоидина, характерные для формирования между актином и миозином сильной формы связывания и трансформации актиновых субъединиц из выключенной (неактивной) во включенную (активную) конформацию. CaD этот эффект существенно ингибирует. Денервационная атрофия подавляет взаимодействие актина с С1, и не влияет на способность CaD ингибировать образование сильной формы связывания в актомиозине. Предполагается, что CaD способен "замораживать" структуру Ф-актина в выключенном состоянии, при этом, нарушение структуры актина, вызванное развитием денервационной атрофии, возможно не затрагивает участков, ответственных за связывание CaD и выключение мономеров Ф-актина в тонких нитях.

THE EFFECT OF CALDESMON ON STRONG BINDING OF MYOSIN WITH ACTIN IN DENERVATED RAT SKELETAL MUSCLES.

V.P.Kirillina, A. Jakubiec-Puka, Yu.S.Borovikov.

Institute of cytology RAS, 194064, St.Petersburg, Russia and Nencki Institute of Experimental Biology, PAN, 02093, Warszawa, Poland.

The effect of caldesmon (CaD) on conformational changes in F-actin modified by fluorescent probe TRITC-phalloidin was investigated by polarized fluorimetry. The changes were induced by a subfragment 1 (S1) of myosin in the absence or presence of CaD in ghost muscle fibres obtained from intact and denervated rat skeletal slow m. SOLEUS (SOL) or fast m. EXTENSOR DIGITORUM LONGES (EDL) muscles. S1 binding to actin both SOL and EDL muscles was shown to cause the changes in polarized fluorescence parameters of TRITC-phalloidin typical for a strong actin-myosin binding as well as of transition of actin subunits from "off" to "on" state. CaD inhibits this significantly. Denervation atrophy inhibits the effect of C1 as well as it does not affect the capability of CaD decreasing the formation of strong binding in actomyosin complex. It is supposed that CaD "freezes" of F-actin structure in "off" state. The denervation atrophy has no effect on CaD responsibility to bind thin filaments and to switch "off" the actin monomers.

КОМПЛЕКСНЫЙ ПОДХОД К ДИАГНОСТИКЕ НЕЙРОДИНАМИЧЕСКИХ И ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ ЛИЦ ТВОРЧЕСКИХ ПРОФЕССИЙ

Кирсанов В.М.

Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Челябинский государственный педагогический университет», Челябинск, Российская Федерация, kirsanovvm@cspu.ru

Человек творческий, интеллектуально развитый, умеющий учиться, гибко адаптирующийся к постоянно меняющимся жизненным ситуациям, способный применять полученные знания на практике, искать пути рационального и нестандартного разрешения возникающих проблем всегда был и будет востребован. В связи с этим психолого-педагогическое сопровождение учащихся должно быть направлено на стимулирование самоопределения личности, индивидуализацию и саморазвитие, создание условий, оптимизирующих личностное и профессиональное развитие. Создаваемые условия развития личности должны не только формировать профессиональные компетенции, но и способствовать укреплению здоровья, содействовать адекватному восприятию окружающей действительности, усвоению важной информации и перестройке поведения в соответствии со сложившейся необходимостью.

Для определения перспектив развития личности воспитанника в творческом и профессиональном направлении необходимо дополнить психолого-педагогическую диагностику психофизиологическими данными. В отечественной науке тенденция интегрального междисциплинарного исследования человека представлена в работах Б.М. Теплова, Б.Г. Ананьева, В.С. Мерлина, Е.П. Ильина, А.И. Крупнова, Н.П. Бехтерева, В.А. Илюхиной и др.

В соответствии с методологией комплексного подхода в исследовании творческих особенностей личности нами использовались: - диагностика взаимосвязи типа личности и сферы профессиональной деятельности; - психодиагностика структуры личности на основе многомерно-функционального подхода (диагностика активности, мотивации, направленности, саморегуляции, ценностных ориентаций, межличностных отношений); - психофизиологическая диагностика основных свойств нервной системы (сила, подвижность, уравновешенность), функциональной асимметрии и сверхмедленных биопотенциалов головного мозга.

Необходимость комплексного подхода к диагностике творческих особенностей подчеркивается актуальностью вопроса об источниках и закономерностях развития творческой активности в онтогенезе. По мнению одних исследователей приоритет за наследственно обусловленными качествами, по мнению других – не столько качества личности являются причиной высокой творческой активности, сколько, включенность человека в творческую деятельность порождает определенные качества личности. Предлагаемый комплексный подход позволяет исследовать как генетически детерминированные факторы, так и степень собственной активности личности в процессе индивидуального развития.

INTEGRATED APPROACH TO THE DIAGNOSTICS OF NEURODYNAMICAL AND PSYCHOPHYSIOLOGICAL PECULIARITIES OF CREATIVE PROFESSIONALS

Kirsanov V.M.

State Educational Institution of Higher Professional Education «Chelyabinsk State Pedagogical University», Chelyabinsk, Russian Federation, kirsanovvm@cspu.ru

Creative, intelligent person who is able to learn and is adaptable to ever-changing life situations, capable to put acquired knowledge into practice and look for rational and non-standard solutions of emergent problems, always was and will be in demand. Thereby, psycho-pedagogical student support should be aimed at personal identity stimulation, individualization and self-development, arrangement of conditions that optimize personal and professional development. Provided conditions of personal development should not create only professional

competence but promote good health, encourage literal perception of reality, digestion of important information and behavior improvement according to existing necessity.

To determine person future development of educatee in creative and professional area, it is necessary to update psychological and pedagogical diagnostics with psychophysiological data. The tendency of integral interdisciplinary research of person in national science is represented in the works of B.M. Teplov, B.G. Ananiev, V.S. Merlin, E.P. Ilin, A.I. Krupnov, N.P. Bekhtereva, V.A. Ilukhina et al.

In accordance to methodology of integrated approach in creative personal peculiarities study we used: - diagnostics of relation between personality type and sphere of professional occupation; - psychognosis of personality structure based on multiple functional approach (diagnostics of activity, motivation, directivity, self-regulation, system of values, interpersonal relationships); - psychophysiological diagnostics of the main functions of the nervous system (strength, mobility, equability), functional asymmetry and superslow brain potentials.

The necessity of integrated approach to diagnostics of creative peculiarities is underlined by the relevant question about sources and laws of development of creative activity in ontogenesis. According to some researchers first place take genetic qualities, in the opinion of others – not so much the reason of high creative activity is personal qualities, as person's involvement in creative activity causes certain qualities of personality. Suggested integrated approach allows studying both allelically determined factors, and the degree of personal instinct activity in the process of individual activity.

ЭНДОКАННАБИНОИДЫ И ИХ РОЛЬ В РЕГУЛЯЦИИ ЭПИЛЕПТИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ

^{1,2}Кичигина В.Ф., ¹Шубина Л.В.

¹УРАН Институт теоретической и экспериментальной биофизики РАН, Пущино, Россия;

²Пущинский государственный университет, vkitchigina@gmail.com

Интерес к эндогенным каннабиноидам (ЭК) и их роли в функционировании мозга в последние годы бурно нарастает. Однако, несмотря на то, что существование ЭК-системы у млекопитающих установлено еще в девяностых годах двадцатого века, расшифровка механизмов ее функционирования, как в здоровом мозге, так и при различных нейропатологиях, еще далека от финальной стадии. В лекции даются сведения о путях синтеза ЭК, локализации и функциях каннабиноидных CB1 рецепторов и их эндогенных лигандов в ЦНС. Основное внимание уделяется возможным причинам развития височной эпилепсии и роли ЭК в модуляции судорожной активности.

ЭК (анандамид и 2-арахидонилглицерол, 2-АГ) – это особый класс сигнальных липидных молекул, являющихся производными арахидоновой кислоты и других полиненасыщенных жирных кислот. Они синтезируются в нейронах из мембранных предшественников «по требованию», в зависимости от текущей активности клеток. Пусковыми моментами для биосинтеза ЭК могут быть сильная деполяризация клетки, вызывающая интенсивный вход Ca^{2+} и значительное увеличение его внутриклеточной концентрации, а также активация фосфолипазы C через метаболитные Gq-протеин-связанные рецепторы на нейронах. В этом плане судорожные разряды, включающие высокочастотные залпы, являются идеальным условием для начала синтеза ЭК. Основной функцией ЭК в мозге является осуществление ретроградной синаптической коммуникации и нейромодуляции. Эндоканнабиноиды продуцируются и ретроградно выделяются из постсинаптических клеток, и посредством действия на CB1 рецепторы, расположенные на аксонных терминалях этих же или соседних клеток (находящихся на расстоянии не более 20 мкм), ограничивают выброс различных нейротрансмиттеров. Предполагается, что высвобождение ЭК опосредуется пассивной диффузией и/или облегчается наличием липид-связывающих белков, с помощью которых эндоканнабиноиды могут транспортироваться на более далекие расстояния от места синтеза (альбуминов плазмы крови, липокалинов). Захват и деградация ЭК осуществляются очень быстро. Особое внимание в докладе уделяется протекторной роли ЭК при экспериментальном моделировании височной эпилепсии у животных, а также при заболевании эпилепсией у человека. Изложены предполагаемые механизмы выживания клеток и их репарации, обеспечиваемые каннабиноидной системой при генерации судорожной активности; приводятся также сведения о нейротоксических эффектах ЭК. Обсуждаются возможные причины противоречий, существующих в литературе относительно функций ЭК в мозге.

Работа выполнена при поддержке РФФИ (грант № 09-04-00261), Министерства образования и науки РФ (проекты № 2.1.1/2280 и № 2.1.1/3876), и ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России (№ Госконтракта П601).

ENDOCANNABINOIDS AND THEIR ROLE IN REGULATION OF EPILEPTIC ACTIVITY

^{1,2} Kitchigina VF, ¹Shubina L.V.

¹URAN Institute of Theoretical and Experimental Biophysics, Pushchino, Russia,

²Pushchino State University, vkitchigina@gmail.com

Interest in endogenous cannabinoids (EC) and their role in the functioning of the brain in recent years rapidly increasing. However, despite the fact that the existence of the EC system in mammals has been established in the nineties of the twentieth century, decoding the mechanisms of its functioning in a healthy brain, and at different neuropathology is still far from the final stage. The lecture is given information on how the synthesis of EC, the localization and function of cannabinoid CB1 receptors and their endogenous ligands in the CNS. Especial

attention focuses on the possible causes of temporal lobe epilepsy and the role of EC in the modulation of seizure activity.

EC (anandamide and 2- arachidonoylglycerol, 2-AG) – a special class of signaling lipid molecules, which are derivatives of arachidonic acid and other polyunsaturated fatty acids. They are synthesized in neurons from membrane precursors "on demand", depending on the current activity of the cells. Driver for the synthesis of EC may be a strong depolarization of the cells, causing an intense entry of Ca^{2+} and a significant increase in its intracellular concentration, as well as activation of phospholipase C via Gq-metabotropic protein-binding receptors on neurons. In this regard, the seizure discharges, including high-frequency bursts are the ideal condition for the beginning of EC biosynthesis.

The main function of EC in the brain is the perform of retrograde synaptic communication and neuromodulation. Endocannabinoids are produced and retrogradely released from the postsynaptic cells, and by action on CB1 receptors located on axon terminals of the same or adjacent cells (at a distance of less than 20 μm), they suppress the release of various neurotransmitters. It is assumed that the release of the EC is mediated by passive diffusion and/or facilitated by the presence of lipid-binding proteins, by which endocannabinoids can be transported longer distances from the site of synthesis (albumin of blood plasma, lipocalines). Capture and degradation of EC carried out very quickly.

We stress the protection role of EC in experimental modeling of temporal lobe epilepsy in animals, as well as epilepsy in humans. The proposed mechanisms of cell survival and repair, provided cannabinoid system during the generation of seizure activity are stated; also gives the information about neurotoxic effects of EC. The possible reasons for the contradictions that exist in the literature on the functions of the EC in the brain are discussed.

This work was supported by RFBR (№ 09-04-00261), Ministry of Education and Science (project № 2.1.1/2280 and № 2.1.1/3876), and the Federal Targeted Program (№ state contract P601).

НЕЙРОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЙ МЕЖПОЛУШАРНЫЙ ГРАДИЕНТ УМЕНЬШАЕТСЯ ПРИ РАЗВИТИИ АУТОИММУННЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ

Клименко Л.Л., Протасова О.В., Максимова И.А.

Учреждение Российской академии наук Институт химической физики им. Н.Н. Семенова РАН, 117334,
Москва, Россия, klimenkoll@mail.ru

Функциональная межполушарная асимметрия имеет динамический характер, который зависит как от функционального состояния мозга, так и от функционального состояния организма, определяющего избирательное повышение активности в правом или левом полушарии.

ЦНС принадлежит ключевая роль в патогенезе аутоиммунных заболеваний: нейро–эндокринно-иммунная метасистема регуляции гомеостаза реализуется через гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковую (ГГНС) и гипоталамо-гипофизарно-тиреоидную (ГГТС) системы, которые инициируют асимметричный иммунный ответ благодаря асимметричному расположению гиппокампально-кортикоидных рецепторов. ФМА оказывает асимметричное влияние на характер иммунных реакций: гипоталамические, лимбические структуры и средний мозг асимметрично модулируют активность работы иммунной системы. Известно, что в клетках нервной, эндокринной и иммунной систем находятся рецепторы для цитокинов, гормонов, нейротрансмиттеров и нейропептидов. При этом рецепторы к ним расположены в мозге асимметрично. Асимметрия распределения биологически активных метаболитов отчетливо выражена в тех областях мозга, которые вовлекаются в стрессорную реакцию организма: амигдала, гиппокамп, медиальная и префронтальная кора. Таким образом, характер межполушарных отношений связан с метаболизмом мозга, зависящим от функционального состояния организма.

Исследовано изменение ФМА при развитии аутоиммунных заболеваний. ФМА определяли по нейрофизиологическому межполушарному градиенту – распределению уровня постоянного потенциала головного мозга (УПП, мВ) в височных областях полушарий. В генезе УПП принимают участие сосудистые потенциалы ГЭБ, мозговой кровотока, а также метаболизм кислорода и глюкозы. УПП рассматривается как показатель энергетического метаболизма мозга.

Выявлено снижение УПП в полушариях при развитии ревматоидного артрита, системной красной волчанки, аутоиммунного тиреоидита и сахарного диабета 2-го типа. В высокой стадии заболеваний происходит инверсия полушарного доминирования, что можно рассматривать как экономию энергетических резервов мозга, затем следует эквипотенциализация полушарий, т. е. потеря асимметричной организации.

Показаны достоверные корреляционные связи между показателем ФМА – межполушарной разностью потенциала - и иммуно-биохимическими показателями аутоиммунных заболеваний. В высокой стадии заболеваний наблюдается разрыв корреляционных связей, т. е. дезинтеграции нейро-иммунно-эндокринных взаимодействий.

Независимо от нозологии, нарушения в ЦНС при аутоиммунных заболеваниях развиваются по сходному сценарию: сосудистые ангиопатии приводят к снижению мозгового кровотока и к увеличению проницаемости ГЭБ, снижению метаболизма глюкозы и кислорода, что находит отражение в нарушении центрального компонента ГГНС и ГГТС и снижению ФМА.

Таким образом, неинвазивный метод регистрации и анализа УПП позволяет оперативно осуществлять мониторинг состояния организма.

NEUROPHYSIOLOGIC INTERHEMISPHERICAL THE GRADIENT DECREASES OF AUTOIMMUNE DISEASES

Klimenko L.L., Protasova O.V., Maksimova I.A.

The Institution of the Russian Academy of Sciences – Institute of Chemical Physics named after N.N. Semenov, the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia, klimenkoll@mail.ru

Functional interhemispheric asymmetry (FIA) is dynamic, which depends on the functional state of the brain and the functional state of the body that determines the selective increase in activity in right or left hemisphere.

CNS has a key role in the pathogenesis of autoimmune diseases: neuro-endocrine-immune meta-homeostasis regulation is realized through the hypothalamus-pituitary-adrenal (HPAS) and the hypothalamic-pituitary-thyroid (HPTS) system that trigger an asymmetric immune response due to the asymmetric arrangement of the hippocampal-corticoid receptors. FIA has an asymmetric effect on the nature of immune responses: the hypothalamic, limbic and midbrain asymmetrically modulate the activity of the immune system. It is known that in the cells of the nervous, endocrine and immune systems are receptors for cytokines, hormones, neurotransmitters and neuropeptides. In this case, their receptors are located in the brain asymmetrically. Asymmetry in the distribution of biologically active metabolites pronounced in those areas of the brain that are involved in stress reaction of the body: the amygdala, hippocampus, and medial prefrontal cortex. Thus, the nature of hemispheric relations is connected with brain metabolism, which depends on the functional state of the organism.

The change of FIA in the progress of autoimmune diseases has been studied. FIA was determined by the neurophysiologic gradient - the distribution level of direct current potential of the brain (DC-potential, mV) in the temporal regions of the cerebral hemispheres. In the genesis of DC-potential involved vascular blood-brain barrier (BBB) potentials, cerebral blood flow and metabolism of oxygen and glucose. DC-potential is considered as an indicator of energy metabolism in the brain.

Reduction DC-potential in the hemispheres in the progress of rheumatoid arthritis, systemic lupus erythematosus, autoimmune thyroiditis and diabetes mellitus type 2 has been showed. In the advanced stage of disease there is an inversion of hemispheric dominance, which can be viewed as saving energy reserves of the brain, followed the hemispheric asymmetry was increased.

Significant correlation between the index FIA - interhemispheric difference potential - and immuno-biochemical indicators of autoimmune diseases has been shown. In the advanced stage of disease there is a gap of correlations, is, the disintegration of the neuro-immune-endocrine interactions.

Regardless of the nosology of disorders in the central nervous system in autoimmune diseases progress in a similar scenario: vascular angiopathy lead to a decrease in cerebral blood flow and increased permeability of the BBB, decreased glucose metabolism and oxygen, which is reflected in the violation of a central component HPAS and HPTS and reduce the FIA.

Thus, a noninvasive method of recording and analysis of DC-potential allows to quickly monitor the status of the organism.

ВЛИЯНИЕ ГИПОТЕРМИИ НА СВОБОДНОРАДИКАЛЬНЫЕ ПРОЦЕССЫ В МОЗГЕ КРЫС ПРИ ОККЛЮЗИИ СОННЫХ АРТЕРИЙ

Кличханов Н.К., Мохаммед М.Т., Исмаилова Ж.Г.

Дагестанский государственный университет. г. Махачкала. Россия. E-mail: klich-khan@mail.ru

Метаболические процессы в мозговой ткани отличаются высокой степенью зависимости от насыщения кислородом, поэтому нарушение кровоснабжения мозга даже на короткий промежуток времени может привести к повреждению нейронов. Ишемия головного мозга стимулирует процессы образования активных форм кислорода, которые участвуют в повреждении нервных клеток путем окислительной модификации мембранных липидов и белков. Установлено, что мягкая и умеренная гипотермия защищает головной мозг от ишемического повреждения, существенно уменьшая объем зоны инфаркта. Нейропротекторные эффекты гипотермии при ишемии частично связывают с ослаблением окислительного стресса, но механизмы такого влияния низкой температуры тела полностью не выяснены. Нами исследована интенсивность процессов окислительной модификации липидов и белков, а также активность антиоксидантной системы во фракции синапсом из коры головного мозга крыс при ишемии. Кроме того исследовано влияние мягкой гипотермии на интенсивность свободнорадикальных процессов в синапсом при ишемии. Экспериментальную ишемию головного мозга крыс вызывали окклюзией двух сонных артерий в течение 60 мин. У части животных непосредственно перед окклюзией сонных артерий снижали температуру тела до 33-34°C.

Ишемия мозга привела к достоверному повышению уровня маркеров окислительной модификации липидов (малоновый диальдегид, МДА) и белков (карбонильные группы) в суспензии синапсом по сравнению с контролем (ложнооперированные животные). При этом белки мембран синапсом подвергаются окислительной модификации в большей степени, чем липиды. При ишемии достоверно увеличивается способность мембранных липидов и белков к окислению в присутствии системы Фентона, генерирующей ОН-радикалы. При ишемии содержание восстановленного глутатиона в синапсом снижается почти в два раза. В условиях ишемии активность СОД и каталазы в синапсом снижается на

41,4% и 24,7% соответственно. Таким образом, в использованной модели ишемия приводит к окислительному стрессу в мозге.

Мягкая гипотермия предотвращает повышение исходного уровня как МДА, так и карбонильных групп в синапсоммах, но увеличивает доступность мембранных липидов и белков для оксидантов при ишемии. Гипотермия значительно подавляет антиоксидантную систему синапсомом: содержание восстановленного глутатиона, активность СОД и каталазы снижается примерно на 60% относительно контроля. Полученные данные позволяют предположить, что гипотермия предотвращает развитие окислительного стресса в мозге при ишемии путем подавления процессов генерации АФК в клетках.

EFFECT OF HYPOTHERMIA ON FREE RADICAL PROCESSES IN THE BRAIN OF RATS WITH OCCLUSION OF THE CAROTID ARTERIES

Klichkhanov N.K., Mohamed M.T., Ismailova J.G.

Daghestan State University. Makhachkala. Russia. E-mail: klich-khan@mail.ru

Metabolic processes in the brain are highly depend on the oxygen saturation, so the circulatory disorders in brain, even for a short time can damage to neurons. Cerebral ischemia stimulates formation of reactive oxygen species, which are involved in nerve cell damage through oxidative modification of membrane lipids and proteins. It is known that mild and moderate hypothermia protects the brain from ischemic injury, significantly reducing the volume of the infarction. Neuroprotective effects of hypothermia during ischemia are partially attributed to the weakening of oxidative stress, but mechanisms of this effect at low body temperature are not completely understood. We investigated the intensity of oxidative modification of lipids and proteins, as well as the activity of the antioxidant system in a fraction of synaptosomes from rat brain cortex during ischemia. Influence of mild hypothermia on the intensity of free radical processes in synaptosomes during ischemia also was studied. Experimental cerebral ischemia in rats was made by occlusion of the two carotid arteries for 60 minutes. In some animals just before the occlusion of the carotid arteries body temperature has been reduced to 33-34°C.

Ischemia significantly improve enhances level of markers of oxidative modification of lipids (malondialdehyde, MDA) and proteins (carbonyl groups) in the suspension of synaptosomes compared with control (sham operated animals). Synaptic membranes proteins oxidative modification than lipids. Ischemia significantly increases the ability of membrane lipids and proteins to oxidation in the presence of Fenton system, generating OH[•] radicals. Ischemia reduced glutathione content in synaptosomes almost by half. Ischemia decreases the activity of SOD and catalase in synaptosomes by 41,4% and 24,7% respectively. Thus, in our model ischemia result in oxidative stress in the brain.

Mild hypothermia prevents the increase of the initial level of MDA and carbonyl groups in synaptosomes, but increases the accessibility of membrane lipids and proteins to oxidation in ischemia. Hypothermia significantly inhibits the antioxidant system of synaptosomes: the content of reduced glutathione, SOD and catalase activities are reduced by approximately 60% relative to controls. The data obtained suggest that hypothermia prevents the development of oxidative stress in brain during ischemia by inhibiting the generation of ROS in cells.

ГЕНЕТИЧЕСКАЯ ВАРИАБЕЛЬНОСТЬ В ОБОНЯТЕЛЬНОЙ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ К ЛЕТУЧИМ СТЕРОИДАМ

Ключникова М.А.¹, Вознесенская А.Е.², Родионова Е.И.², Вознесенская В.В.¹

¹Учреждение Российской академии наук Институт проблем экологии и эволюции им А.Н.Северцова,

²Учреждение Российской академии наук Институт проблем передачи информации им. А.А. Харкевича РАН, Москва, Россия, klyuchnikova@gmail.com

Обонятельный анализатор играет важную роль в жизни млекопитающих, в том числе и человека. У млекопитающих гены обонятельных рецепторов составляют 3-5% от общего числа генов в организме, что делает это суперсемейство генов одним из самых крупных. При этом связь между конкретными генами обонятельных рецепторов и детекцией различных запаховых сигналов практически не исследована. Пороги обонятельной чувствительности к некоторым веществам сильно отличаются по величине у разных людей, достигая экстремальных значений при специфической anosмии, т.е. избирательном снижении или потере обонятельной чувствительности по отношению к отдельным запахам. Специфические anosмии дают возможность связать обонятельную функцию с конкретными рецепторами и генами (Keller et al, 2007, Griff and Reed, 1995, Ключникова и др., 2011). Однако фенотип динамичен. Ежедневные экспозиции приводят к индукции чувствительности (Beauchamp, Wysocki, 1989; Voznessenskaya, Wysocki, 1994). В качестве модельного запахового вещества нами был выбран летучий стероид андростенон, поскольку для этого вещества и родственных соединений известна физиологическая роль в регуляции поведения человека. Нами был оценен процент anosмии к андростенону ($3.13 \times 10^{-3}\%$) у жителей г. Москва (мужчины и женщины в возрасте 10-80 лет, выборка более 500 человек). Полученные результаты будут сравнены с данными по зарубежным странам. Генетическая модель специфической anosмии к андростенону была разработана на основе двух инбредных линий мышей NZB/B1NJ (NZB) и CBA/J (CBA), контрастных по этому признаку (Voznessenskaya et al, 1995). Мыши линии CBA более, чем в 2000 раз чувствительнее к андростенону по сравнению с мышами линии NZB. Для исследования генетических основ специфической anosмии к стероидам использовали метод картирования локусов количественных признаков (QTL-анализ), являющийся важным инструментом для реализации общего подхода к идентификации генов «от фенотипа к гену». Чувствительность к андростенону у гибридов F₂ от скрещивания мышей NZB и CBA (n=119) была определена с использованием пищедобывательного условного рефлекса с положительным подкреплением, а генотипы гибридов – при помощи 99 микросателлитных и 41 SNP ДНК-маркеров. Нами были выявлены локусы, контролирующие обонятельную чувствительность к андростенону на 2 (rs3023694, p<0.63), 12(rs3684371, p<0.63), 17(rs3675244, p<0.63), 10 (D10Mit14, p<0.05, у самцов) хромосомах, а также ряд эпистатических взаимодействий. Таким образом, нами была впервые исследована вариабельность в

обонятельной чувствительности к летучим стероидам в популяции РФ и описан полигенный характер наследования этого признака с использованием модели специфической anosмии к андростенону. Поддержано подпрограммой Президиума РАН «ГЕНОФОНДЫ и ГЕНЕТИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ».

GENETIC VARIATION IN OLFACTORY SENSITIVITY TO VOLATILE STEROIDS

Klyuchnikova M.A.¹, Voznessenskaia A.E.², Rodionova E.I.², Voznessenskaya V.V.¹

¹A.N. Severtsov Institute of Ecology and Evolution RAS, ²Institute for Information Transmission Problems, Moscow, Russia, klyuchnikova@gmail.com

Olfaction plays an important role in regulation of social behavior in mammals including humans. Olfactory receptor (OR) genes in mammalian genome comprise 3-5% of the total gene content. This fact makes superfamily of olfactory receptor genes one of the largest in genome. However linkage between distinct ORs and appropriate genes remains mostly unknown. Individuals with specific anosmia, or "odor blindness", have significantly increased sensitivity thresholds to particular odorants, though they show normal general olfactory acuity. The phenomena of specific anosmia may provide insight into relationships between olfactory function, ORs and OR genes (Keller et al, 2007, Griff and Reed, 1995, Klyuchnikova et al, 2011). However phenotype is dynamic. Daily exposures lead to induced odor sensitivity (Beauchamp, Wysocki, 1989; Voznessenskaya, Wysocki, 1994). We used volatile steroid androstenone as a model odorant. We estimated percent of specific anosmics to androstenone ($3.13 \times 10^{-3}\%$) in Moscow citizens (men and women at the age of 10-80, overall more than 500 people). Our results will be compared with published data from non-Russian populations. Genetic model of specific anosmia to androstenone was developed using two inbred strains of mice NZB/B1NJ (NZB) and CBA/J (CBA), which highly contrast in their sensitivity (Voznessenskaya et al, 1995). CBA mice are more than 2000-fold sensitive to androstenone than NZB mice. We used mapping and analysis of quantitative trait loci (QTLs) for detection of genetic loci which control sensitivity to androstenone. This analysis is based on the association between the phenotypes in a segregating population of hybrids and their genotypes determined using DNA markers. Olfactory sensitivity to androstenone in F₂ NZBxCBA hybrids (n=119) was assessed using stimulus conditioned foraging behavior with positive reinforcement. F₂ hybrids genotypes were evaluated with the help of 99 microsatellites and 41 SNP markers. We described several loci involved in control of sensitivity to androstenone on Chr2 (rs3023694, p<0.63), Chr12 (rs3684371, p<0.63), Chr17 (rs3675244, p<0.63), Chr10 (D10Mit14, p<0.05, in males) and certain epistatic interactions. This is a first study of olfactory sensitivity variation to volatile steroids in Russian population when polygenic character of inheritance of sensitivity to androstenone was assessed using animal model. Supported by RAS Programme "Gene Pools and Genetic Biodiversity".

СРАВНИТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ АНТИСТРЕССОРНОГО ДЕЙСТВИЯ ПЕПТИДНЫХ ПРОИЗВОДНЫХ И ФРАГМЕНТОВ ХОЛЕЦИСТОКИНИНА И ТАФТСИНА НА ВЫСОКО- И НИЗКОТРЕВОЖНЫХ МЫШАХ В ТЕСТЕ «ОТКРЫТОЕ ПОЛЕ»

Козловский И.И.¹, Колик Л.Г.²

1 – Кафедра адаптивной физической культуры Педагогического института физической культуры МГПУ, г.Москва, Россия, ikozlovskiy@mail.ru; 2 – Лаборатория фармакологической регуляции состояний зависимости НИИ фармакологии им.В.В.Закусова РАМН, г.Москва, Россия, lgkolik@mail.ru

Эндогенные пептиды, их синтетические аналоги и фрагменты могут быть рассмотрены как возможные центральные регуляторные факторы ряда важнейших физиологических процессов, нарушенных тревожной-страхом. Поведенческий ответ на стрессогенную ситуацию может быть рассмотрен как часть общей стрессорной реакции организма, формирующейся на основе эмоционально-негативного состояния, выражением которого является тревога. Ранее нами было показано, что синтетическое производное эндогенного нейротропного пептида тафтсина, гептапептид селанк, обладает противотревожным действием, что было установлено в условиях эксперимента и подтверждено в клинике. Известна также вовлеченность центральной холецистокининовой системы в регуляцию состояния тревоги. В настоящих исследованиях было изучено и сопоставлено действие модифицированной молекулы гептапептида селанка, октапептида Thr-Lys-Pro-Arg-Phe-Pro-Gly-Pro, короткого фрагмента тафтсина, дипептида Thr-Lys и дипептидного аналога холецистокинина ГБ-115 (Ph(CH₂)₅CO-Gly-L-Trp-NH₂) на стресс-реакцию высоко- и низкотревожных мышей BALB/c и C57Bl/6 в стресс-ситуации методики «открытое поле» (ОП). Для дифференцирования антистрессорного от возможного стимулирующего действия соединений полученные результаты сопоставляли с показателями изменения локомоторной активности мышей в нейтральной ситуации актометра Optovarimex. Установлено, что дипептид ГБ-115 (0,025 мг/кг) проявил достоверное избирательное антистрессорное действие, определяемое по устранению тревоги и повышению двигательной активности только высокотревожных мышей BALB/c в ОП (до 80 мин), но не в актометре. Краткосрочная (5 мин) антистрессорная активность выявлена у дипептида Thr-Lys в дозе 0,3 мг/кг. Октапептид (0,3 мг/кг) проявил неспецифическое стимулирующее действие при повышении двигательной активности мышей обеих линий в ОП и Optovarimex, в 3 раза превышающей контрольные значения. Результаты позволяют дифференцировать антистрессорное и стимулирующее действие возможных пептидергических регуляторов эмоционального стресса и обосновывают перспективность пептидергической коррекции эмоционального стресса, основанной на снижении уровня тревоги.

COMPARATIVE STUDY OF THE ANTI-STRESS EFFECTS OF PEPTIDE DERIVATIVES AND FRAGMENTS OF CHOLECYSTOKININ AND TAFTSIN IN HIGH-AND LOW-ANXIOUS MICE IN "OPEN FIELD" TEST

Kozlovskiy I.I.¹, Kolik L.G.²

1 – Adaptive physical activity department, Moscow City Teachers' Training University, Moscow, Russia, ikozlovskiy@mail.ru; 2 – Laboratory of pharmacological regulation of alcohol and drug addiction, V.V.Zakusov Research Institute of Pharmacology, Russian Academy of Medical Sciences, Moscow, Russia, lgkolik@mail.ru

Endogenous peptides, their synthetic analogues and fragments are considered to be the probable central regulatory factors of physiological processes impaired by fear-anxiety. Behavioral response to stress-situation is regarded as a part of common stress-reaction forming on the basis of emotionally-negative state expressed in anxiety. Previously it was shown that synthetic derivative of endogenous neuropeptide taftsin, heptapeptide selanc, has anti-anxiety effects determined in experimental conditions and clinical works. It is also suggested the involvement of central peptide cholecystokinin system in the regulation of anxious states. So, the aim of the present work was to study and compare to the action of modified molecules of heptapeptide selanc, octapeptide Thr-Lys-Pro-Arg-Phe-Pro-Gly-Pro, short taftsin fragment, dipeptide Thr-Lys and retropeptide analogue of endogenous cholecystokinin dipeptide GB-115 ($\text{Ph}(\text{CH}_2)_5\text{CO-Gly-L-Trp-NH}_2$) on stress-reaction in high-and low-anxious BALB/c and C57Bl/6 mice in "open field" test (OF). For differentiation of peptides' anti-stress and stimulatory action the general locomotor activity was registered in neutral situation in actometer Optovarimex. It was determined that GB-115 (0.025 mg/kg, i.p.) possessed selective anti-stress effect increasing the motor activity only in high-anxious BALB/c mice in OF test (up to 80 min) but not in Optovarimex. Short-term (up to 5 min) anti-stress activity was revealed after dipeptide Thr-Lys (0.3 mg/kg, i.p.) administration. Octapeptide (0.3 mg/kg, i.p.) induced non-specific stimulation in OF and Optovarimex increasing in three times as compared with control values the motor activity in both mice lines. The results obtained allow to differentiate anti-stress and stimulatory action of possible emotional stress peptide regulators and substantiate the availability of emotional stress correction with peptides based on the reduction of the anxiety level.

НЕЙРОНАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ АМИЛОИДОЗА И РАЗРАБОТКА НОВЫХ ПОДХОДОВ ДЛЯ ЕГО ТЕРАПИИ **Коканова Н.А., Михайлова Г.З.**

Учреждение Российской академии наук Институт теоретической и экспериментальной биофизики РАН,
Пушино, Россия, kokanchik@rambler.ru

Расшифровка механизмов амилоидоза мозга, вызванного отложением бета-амилоидного белка в сенильных бляшках, и разработка способов его профилактики и лечения является сложнейшей медико-биологической проблемой. Главной мишенью бета-амилоида служат нейроны, их повреждение считается основным патологоанатомическим признаком болезни Альцгеймера. Поэтому одним из подходов к терапии этого недуга можно рассматривать защиту нейронов от воздействия амилоида. Для исследования структурных аспектов проблемы нами разработана клеточная модель амилоидоза, основанная на аппликации агрегированного бета-амилоида на Маутнеровские нейроны (МН) золотой рыбки. Установлено, что структура МН патологически искажается под действием агрегированного бета-амилоида, и это ярко отражается в поведении рыбок, являющемся проявлением неадекватного, нарушенного функционирования этих нейронов. Целью данной работы было исследовать способы предохранения структуры и функции МН от губительных последствий амилоидоза. Ранее нами было установлено, что устойчивость МН к различным стрессорным воздействиям, которая зависит от степени полимеризации цитозольного актина, может быть выработана с помощью тренировочных вестибулярных или зрительных стимуляций или с помощью аппликации определенных веществ. Однако не было ясно, в какой мере этот механизм, основанный на стабилизации актинового цитоскелета, вовлекается в противодействие повреждающему действию бета-амилоида, деформирующему МН и их дендриты. Нами впервые установлено, что адаптированные МН становятся, возможно, благодаря укреплению актинового цитоскелета, структурно и функционально резистентными к повреждающему механическому действию агрегатов бета-амилоида, даже в сочетании с длительной сенсорной стимуляцией, усугубляющей эффект бета-амилоидных агрегатов. Принимая во внимание, что основную роль в формировании адаптивного состояния МН играет дофамин, мы изучили его влияние на развитие модельной формы амилоидоза и обнаружили, что аппликация дофамина, или медикаментозное увеличение его концентрации в мозге с помощью L-дофы существенно защищает МН от действия бета-амилоида. Как выяснено с помощью электронной микроскопии, дофамин оказывает положительное действие на нейроны не только через взаимодействие с нейрональным актином, но и диссоциируя агрегированные полимеры амилоида на маленькие неактивные фрагменты, не вредящие МН. Предположено, что данные могут оказаться полезными при разработке новых подходов к профилактике и терапии амилоидоза.

Работа поддержана грантом РФФИ № 09-04-00451а, и ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России», ГК № 02.740.11.0301.

NEURONAL MODEL OF AMYLOIDOSIS AND DEVELOPMENT OF NEW APPROACHES FOR ITS THERAPY **Kokanova N.A., Mikhailova G.Z.**

Institute of Theoretical and Experimental Biophysics RAS, Pushchino, Russian Federation, kokanchik@rambler.ru

Deciphering of brain amyloidosis mechanisms caused by deposition of beta-amyloid protein in senile plaques and elaboration of approaches to its prevention and therapy are an important biomedical problem. Neurons are the main target of beta-amyloid protein; their damage is a basic pathological-anatomic feature of Alzheimer's disease. Therefore the protection of neurons from beta-amyloid effect may be one of approaches for therapy of this illness. To study the structural aspects of the problem we developed a model of experimental cellular amyloidosis based on application of aggregated beta-amyloid onto goldfish Mauthner cells (MC). It was found that the MC structure pathologically changed under the influence of aggregated of beta-amyloid and this was strikingly manifested in goldfish behavior as inadequate abnormal functioning of these neurons. The aim of our research was to investigate the modes of preservation of MC structure and function from injurious consequences of amyloidosis. Earlier it was established that MC resistance against different harmful stimuli strongly depended on degree of cytosol actin polymerization that could be induced by training sensory (vestibular or visual) stimulations or by application of specific substances. It was not clear however whether these ways could protect MC and their dendrites from beta-amyloid damaging action. Earlier it was revealed that adapted MC became resistant against damaging mechanical action of beta-amyloid combined with fatiguing stimulation enhancing its effect, probably due to stabilization of the actin cytoskeleton. Taking into consideration that dopamine plays the basic role in producing of MC adapting state

we have studied its influence on the manifestation of model cellular form of amyloidosis and found that application of dopamine onto MC or medicamental increase of its concentration in brain by means of L-Dopa treatment of fish substantially protects MC from beta-amyloid action. As it was defined using electron microscopy dopamine exerted positive effect on neurons not only through interacting with neuronal actin but in addition by dissociating the aggregated amyloid polymers on the small inactive fragments, which are harmless for MC. Data propose that the cellular experimental model of amyloidosis based on goldfish MC may be useful for development of new approaches to prevention and therapy of systemic forms of amyloidosis.

This work was supported by the Russian Foundation for Basic Research (project no. 09-04-00451-a), and by the Federal Aimed Program "Scientific and scientific-pedagogical specialists of innovational Russia" of the Federal Agency for Science and Innovations (State Contract no. 0.2.740.11.0301).

ПРОТЕОМНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ РЕАКЦИИ НЕРВНОЙ ТКАНИ РЕЧНОГО РАКА НА ФОТОДИНАМИЧЕСКОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ

Колосов М.С., Бибов М.Ю., Демьяненко С.В., Ковалева В.Д., Узденский А.Б.
Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону, Россия

Фотодинамическая (ФД) терапия – мощный индуктор окислительного стресса – применяется в онкологии, в частности, для лечения опухолей мозга. Для изучения внутриклеточных механизмов ФД повреждения нервной ткани мы исследовали изменения экспрессии 224 белков в брюшной нервной цепочке речного рака с помощью протеомных микрочипов Panorama Ab Cell Signalling (Sigma). ФД воздействие алюмофталоцианина Фотосенс (1 мкМ, 670 нм, 50 Дж/см²) вызывало некроз около 40% глиальных клеток межганглионарных коннектив. При этом более чем на 50% повышался уровень белка Bcl-xL и фосфорилированного (активированного) белка RAF. Одновременно снижались уровни дистрофина и каспазы 9. На 30-50% повышались уровни белка cdc27 и фосфорилированных белков FAK и Pyk2, а также снижалась экспрессия белков p57, циклина D1, десмина, клатрина и ацетилированного гистона H3. Также наблюдалось 35%-снижение уровня фосфорилирования треонина в клеточных белках. Повышение уровня противоапоптозного белка Bcl-xl и снижение уровня каспазы 9 отражало активацию противоапоптозных механизмов. Об этом свидетельствовало и то, что преобладающим типом гибели глиальных клеток был не апоптоз, а некроз. Повышение уровня белка Cdc27, регулирующего митоз, свидетельствовало о пролиферативных процессах в выживших глиальных клетках. На активацию пролиферативных процессов указывало также снижение экспрессии белка p57, который является ингибитором циклин-зависимых киназ, инициирующих G1-S переход клеточного цикла. Однако, снижение уровня циклина D1, контролирующего вход в S-фазу клеточного цикла, указывало на сложные изменения в регуляции клеточного цикла. Повышение уровня фосфорилирования белка RAF, т.е. его активация, свидетельствовало об участии сигнального каскада Raf-MEK-ERK в реакции нервной ткани на ФД воздействие. На активацию сигнальных путей, связанных с изменениями клеточной адгезии указывало фосфорилирование протеинкиназ фокальной адгезии FAK и Pyk2. Об изменениях межклеточных взаимодействиях свидетельствовало снижение уровня дистрофина, который в комплексе с гликопротеинами связывает внеклеточный матрикс и цитоскелет, а также снижение уровней десмина, участвующего в формировании контактных зон, и клатрина, участвующего в изгибании мембран и образовании транспортных пузырьков. Снижение уровня фосфотреонина может указывать на участие треониновых фосфатаз в реакции нервной ткани на ФД воздействие. Ацетилирование лизиновых остатков гистонов связывают с активацией транскрипции. Таким образом, ФД воздействие активировало противоапоптозные механизмы, изменяло регуляцию клеточного цикла и вызывало перестройки структурных белков, участвующих в межклеточных взаимодействиях. *Работа поддержана грантами РФФИ № 08-04-01322 и грантом Президента РФ для поддержки молодых российских ученых МК-6042.2010.4.*

PROTEOMIC STUDY OF THE CRAYFISH NERVE TISSUE RESPONSE TO PHOTODYNAMIC TREATMENT

Kolosov M.S., Bibov M.Yu., Demyanenko S.V., Kovaleva V.D., Uzdensky A.B.
Southern Federal University, Rostov-on-Don, Russia

Photodynamic therapy (PDT) is known to be a powerful oxidative stress inductor, which is used for the treatment of a variety of neoplasms, particularly, brain tumors. In the present research we examined changes in expression of 224 proteins in the cells of ventral nerve cord of crayfish using proteomic microarray Panorama Cell Signaling Kit (Sigma, United States) in order to study the intracellular mechanisms of PDT-induced injury of nervous system. PDT treatment of aluminum phthalocyanine Photosens (1 μM, 640 nm, 50 J/cm²) induced necrosis about 40% of glial cells in interganglionic connectives. The levels of Bcl-xL and phosphorylated (activated) RAF proteins were increased by more than 50%. Simultaneously, contents of dystrophin and caspase 9 were decreased. The concentration of cdc27 and phosphorylated FAK and Pyk2 proteins were increased by 30-50%, whereas p57, cyclin D2, desmin, clathrin and acetylated histone H3 were downregulated. It was also observed that the efficacy of phosphorylation of threonine residues in cellular proteins was decreased by 35%. Upregulation of antiapoptotic Bcl-xl and downregulation of caspase 9 suggested activation of antiapoptotic mechanisms. The phenomenon of preferable necrotic rather than apoptotic glial cell death also confirmed this suggestion. Upregulation of Cdc27 was considered to be the evidence of proliferative processes taking place in the survived glial cells. Activation of proliferation was also indicated by downregulation of p57, which is known to function as inhibitor of cyclin-dependent kinases that initiate G1-S switch in the cell cycle. However, downregulation of cyclin D1, which regulates initiation of S-phase, suggested the occurrence of complex modifications in the cell cycle regulation. Activation of RAF phosphorylation suggested the involvement of Raf-MEK-ERK signaling cascade in the nervous system response to PDT. Activation of cellular adhesion related signaling pathways was indicated by phosphorylation of focal adhesion protein kinases FAK and Pyk2. Modifications in cellular adhesion were also confirmed by the decrease in the level of dystrophin, which forming a complex with glycoproteins binds extracellular matrix and cytoskeleton, as well as by downregulation of desmin implicated in contact zone formation and clathrin, which is involved the mechanisms of membrane shaping and formation of transport vesicles. The decrease in

phosphothreonine level may indicate the involvement of threonine phosphatases in the nervous tissue response to PDT treatment. Acetylation of lysine residues in histones is supposed to deal with transcription activation. Therefore, PDT was shown to activate antiapoptotic mechanisms, affect regulation of cell cycle and induce structural protein remodeling, particularly, those involved in intercellular interactions. *This work was supported by Russian Foundation for Basic Research, project no. 08-04-01322 and the grant of the President of Russian Federation aimed to the support of young scientists of Russia, project no. MK-6042.2010.4.*

ГИБЕЛЬ ГЛИАЛЬНЫХ КЛЕТОК БРЮШНОЙ НЕРВНОЙ ЦЕПОЧКИ РЕЧНОГО РАКА ПРИ ФОТОДИНАМИЧЕСКОМ ВОЗДЕЙСТВИИ

Колосов М.С., Дузь Е.В., Узденский А.Б.

Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону, Россия

Фотодинамическая (ФД) терапия - перспективный метод лечения опухолей мозга глиального происхождения. В настоящей работе на модельном объекте - абдоминальном отделе брюшной нервной цепочки речного рака - изучалось ФД-индуцированное повреждение глиальных клеток (ГК) окружающих нервные волокна. Препарат 1 час фотосенсибилизировали алюмофталоцианином Фотосенс (1 мкМ). Кинетику накопления сенсibilизатора в препарате оценивали по интенсивности люминесценции. ФД воздействие осуществляли, облучая препарат с дорсальной стороны 30 минут диодным лазером (670 нм, 0.1-0.2 Вт/см²). Для оценки выживаемости ГК через 1-9 часов препарат флуорохромировали иодидом пропидия и Hoechst 33342, выявляющими ядра живых и некротических клеток. Накопление Фотосенса в препарате достигало насыщения за 5 часов (половина максимума - за 1 час). В коннективах наблюдалась однородная люминесценция Фотосенса с более ярким свечением вдоль границ гигантских срединных аксонов, и менее ярким внутри аксонов, что позволяло судить о проницаемости глиальных оболочек для фотосенсибилизатора. В контрольных препаратах уровень некроза ГК не превышал 3 и 15% при инкубации 1 и 9 часов в темноте, соответственно. ФД воздействие вызывало некроз около 50% ГК. Распределение некротических клеток по глубине коннектив было неоднородным. На поверхности коннектив наблюдался массовый некроз ГК (более 90%) как на дорсальной, так и на вентральной стороне. Уровень некроза снижался по мере приближения к гигантским срединным аксонам и составлял 10% для клеток у поверхности аксонов. Уровень некроза и распределение некротических ГК устанавливались в первый час после воздействия и не изменялись в течение последующих 9 часов. Высокая выживаемость клеток наблюдалась в окружении кровеносных сосудов на вентральной поверхности коннектив (до 100% живых клеток на фоне тотального некроза ГК в поверхностных слоях коннектив). Это позволяет предположить, что сосуды и аксоны защищают глиальные клетки от ФД воздействия. Механизмы такого защитного действия предстоит исследовать. *Работа поддержана грантом РФФИ(08-04-01322), Минобрнауки (2.1.1/6185) и грантом Президента РФ для молодых ученых (МК-6042.2010.4).*

SATELLITE GLIAL CELLS INACTIVATION IN CRAYFISH VENTRAL NERVE CORD UNDER PHOTODYNAMIC TREATMENT

M.S. Kolosov, E. Duz, A.B. Uzdensky

Southern Federal University, Rostov-on-Don, Russia

Photodynamic therapy (PDT) is a promising method for treatment of brain tumors, the most of which are of glial origin. In the present work we studied PDT-mediated injury of nerve tissue, specifically, abdominal connectives in the crayfish ventral nerve cord, which was photosensitized with alumophthalocyanine Photosens (1 μM, incubation of 1 hour). The preparation was irradiated 30 min with the diode laser (670 nm, 0.1-0.2 W/cm²). After following incubation in the darkness during 1, 3, 5, 7, or 10 hours it was fluorochromed with Hoechst 33342 and propidium iodide to reveal nuclei of living, necrotic and apoptotic cells. The chain-like location of the glial nuclei allowed visualization of the medial giant axons. Photosens accumulation reached saturation in 5 hours (a half of maximum reached in 1 hour). The level of glial necrosis in control preparations was low: about 3 or 15 % after 3 or 10-hour incubation in the darkness, respectively. PDT significantly increased necrosis of glial cells to 45 or 60 % at 3 hours after irradiation with 0.1 or 0.2 W/cm², respectively. Apoptosis of glial cells was observed only at 10 hours after light exposure. The superficial layers of the glial envelopes of the connectives were injured stronger comparing to deep layers: the level of glial cells decreased from 90 to 10 % from the connective surface to the medial giant axon. Survival of glial cells was also higher in the vicinity of blood vessels. One can suggest that the giant axons and especially blood vessels protect the neighboring glial cells from photodynamic damage. The mechanisms of their protective action remain to be elucidated.

The work was supported by grants RFBR (05-04048440, 08-04-01322), Minobrnauki (2.1.1/6185) and Russian Federation President's grant for young researchers (MK-6042.2010.4).

ЗАЩИТНОЕ ДЕЙСТВИЕ ГЛИАЛЬНОГО НЕЙРОТРОФИЧЕСКОГО ФАКТОРА GDNF НА ФОТОСЕНСИБИЛИЗИРОВАННЫЕ НЕЙРОНЫ И ГЛИАЛЬНЫЕ КЛЕТКИ РАКА

Командиров М.А., Князева Е.А., Рудковский М.В., Федоренко Ю.П., Федоренко Г.М., Узденский А.Б.

Южный Федеральный Университет, Ростов-на-Дону, 344090, Россия. auzd@yandex.ru

В реакции тканей на внешние воздействия важную роль играют межклеточные взаимодействия. Как показано ранее, механорецепторные нейроны (МРН) рака защищают окружающие глиальные клетки (ГК) от апоптоза, вызванного фотодинамическим (ФД) воздействием. Возможным медиатором, передающим «сигнал выживания» в нервной системе являются нейротрофические факторы. Для выяснения роли нейротрофического нейроглиального взаимодействия при ФД воздействии мы исследовали влияние глиального нейротрофического фактора GDNF на ФД-индуцированные изменения нейронной активности, ультраструктуры, и смерть нейронов и ГК. Фотосенсибилизатором служил алюмофталоцианин Фотосенс (10-7М), источником света - диодный лазер (670 нм, 0.4 Вт/см²). Для выявления некроза и апоптоза клетки флуорохромировали иодидом пропидия и Hoechst 33342. ФД воздействие вызывало некроз МРН и некроз и

апоптоз значительной части ГК. Но в присутствии 10 нг/мл GDNF уровень ФД-индуцированного некроза МРН и глии, а также апоптоза ГК был примерно вдвое ниже, чем без GDNF. Ультраструктурное исследование показало, что после 30-мин инкубации с GDNF в темновых условиях МРН и ГК находятся в активном состоянии с высоким уровнем энергетического обмена. На это указывает обилие крупных митохондрий с развитой системой крист. На высокий уровень белкового синтеза и внутриклеточного транспорта в МРН указывают обилие цистерн шероховатого эндоплазматического ретикула (ЭР) в тельцах Ниссля, и ориентация диктиосом в сторону пучков микротрубочек, транспортирующих произведенные в соме вещества на периферию. О нейроглиальном транспорте свидетельствует формирование субповерхностных цистерн, глиальных выростов и инвагинаций нейрональной мембраны. После 30-минутного ФД воздействия в присутствии 10 нг/мл GDNF ультраструктура нейронов и глиальных клеток также была значительно более сохранна, чем в его отсутствие. В теле нейрона сохранялась «тигroidная» морфология, обусловленная сегрегацией цитоплазмы на тельца Ниссля, изобилующие рибосомами, цистернами ЭР и митохондриями. Диктиосомы в тельцах Ниссля были обращены выходной транс-стороной к пучкам микротрубочек. Присутствие цистерн шероховатого ЭР, множества рибосом и полисом указывает на сохраненный синтез белков, которые сортируются и упаковываются в диктиосомах для транспортировки на периферию нейритов. Следовательно, GDNF предохранял биосинтетические и транспортные процессы в нейронах от ФД нарушения, что могло лежать в основе защитного действия GDNF на нейроны и глию. *Работа поддержана грантами РФФИ № 05-04048440 и 08-04-01322 и грантом Минобрнауки РФ № 2.1.1/6185.*

PROTECTIVE EFFECTS OF GLIAL-DERIVED NEUROTROPHIC FACTOR (GDNF) ON PHOTODYNSENSITIZED CRAYFISH NEURONS AND GLIAL CELLS

Komandirov M.A., Knyazeva E.A., Rudkovskii M.V., Fedorenko Yu.P., Fedorenko G.M., Uzdensky A.B.
Southern Federal University, Rostov-on-Don, 344090, Russia. auzd@yandex.ru

Intercellular interactions play an important role in tissue reactions to external influences. As shown earlier, the crayfish mechanoreceptor neurons (MRN) protect the surrounding glial cells (GC) from apoptosis induced by photodynamic treatment (PDT). Neurotrophic factors may serve as a mediator transmitting the "survival signal" in the nervous system. To elucidate the role of neurotrophic neuroglial interaction during photodynamic action, we investigated the effect of glial-derived neurotrophic factor (GDNF) on PDT-induced changes in neuronal activity, ultrastructure, and death of neurons and GC. Alumophthalocyanine Photosens (10⁻⁷ M) served as a photosensitizer, a diode laser (670 nm, 0.4 W/cm²) - as a light source. To detect necrosis and apoptosis, cells were fluorochromed by propidium iodide and Hoechst 33342. Photodynamic treatment induced necrosis and necrosis of the MRN and apoptosis of a significant part of GC. However, in the presence of 10 ng / ml GDNF the level of PDT-induced necrosis of MRN and GC, as well as apoptosis of GC was approximately two times lower than without GDNF. Ultrastructural study showed that after 30-min incubation with GDNF in the darkness MRN and GC were in the active state with a high level of energy metabolism. This was indicated by the abundance of large mitochondria with well developed cristae. The abundance of the rough endoplasmic reticulum (ER) cisterns in Nissl bodies, and dictyosome orientation towards bundles of microtubules transporting substances produced in the neuron soma to the periphery indicated the high level of protein synthesis and intracellular transport in MRN. The formation of submembrane cisterns, glial processes and invaginations in the neuronal membrane indicated neuroglial and glia-neuronal transport. After a 30-min light exposure in the presence of 10 ng/ml GDNF, the ultrastructure of neurons and glial cells was more preserved than in its absence. Neuronal body saved its tigroid morphology that was due to the segregation of the cytoplasm by Nissl bodies abundant with ribosomes, ER cisterns and mitochondria. Dictyosomes in Nissl bodies were faced to the microtubule bundles. The presence of cisterns of rough ER, numerous ribosomes and polysomes indicates the preserved synthesis proteins that were sorted and packed in dictyosomes in order to be transported to the periphery of neurites. Therefore, GDNF protected the biosynthetic and transport processes in the neurons from photodynamic injury that could underlie the protective effect of GDNF on neurons and glial cells. *This work was supported by grants RFBR number 05-04048440 and 08-04-01322 and a grant from Ministry of Education of Russian Federation № 2.1.1/6185.*

СВЯЗЬ ПОЯВЛЕНИЯ МЕЖПОЛУШАРНОЙ АСИММЕТРИИ МОЗГОВОГО КРОВОТОКА ПРИ ЭМОЦИОНАЛЬНО-СТРЕССОРНЫХ НАГРУЗКАХ С ИЗМЕНЕНИЕМ СВОЙСТВ ПЛАЗМЕННОЙ ДНК У КРЫС.

Конорова И.Л.

Научный центр неврологии РАМН, Москва, Россия, e-mail: konorova.irina@yandex.ru

Известно, что эмоциональный стресс (ЭС) оказывает генотоксическое действие, приводя к множественным повреждениям ДНК и запуску апоптоза. В результате гибели клеток ДНК попадает в плазму крови (пДНК). Генотоксические эффекты ЭС зависят от генотипа и выражены значительно сильнее на фоне сниженной резистентности организма. У человека и животных при эмоционально-стрессорных нагрузках выявляется межполушарная асимметрия мозгового кровотока, отсутствующая в состоянии покоя.

Целью работы было исследование влияния вызванного ЭС изменения характеристик пДНК на локальный мозговой кровоток (лМК) у крыс с разной индивидуальной эмоциональной резистентностью.

Материал и методы. Работа выполнена на 63 тестированных в «открытом поле» самцах крыс Вистар массой 320–380 г, устойчивых (высокоактивных (ВА), индекс активности от 2 до 6) и склонных к ЭС (пассивных (НА), индекс активности от 0,3 до 0,6) [Коплик Е.В., 2002]. У 11 НА крыс вызывали 18-часовой ЭС фиксацией их за хвосты [Юматов Е.А. и др., 1988]. Оценивали лМК в зоне смежной кровоснабжения теменной-затылочной области коры больших полушарий методом лазерной доплеровской флоуметрии (Peri Flux-3, Perimed) под нембуталовым наркозом (в/б 45 мг/кг); концентрацию пДНК на люминесцентном спектрометре LS55 (Perkin Elmer), используя ДНК-связывающие красители Hoechst 33258 и RiboGreen®; степень фрагментации пДНК по отношению значений её концентрации, тестируемой в одной и той же пробе двумя красителями, и длину фрагментов методом горизонтального электрофореза в 1% агарозном геле. Для исследования возможной роли пДНК в патогенезе асимметрии лМК 6 НА и 6 ВА крысам, не

подвергавшимся ЕС, внутривенно вводили низкомолекулярную ДНК (0,5–0,8 т.п.н.) – Деринат (Техномедсервис) – в дозе 75 мг/кг.

Результаты исследования показали, что в норме у НА крыс (n=19) концентрация пДНК ниже ($64,7 \pm 13,8$ нг/мл, $p < 0,001$), а степень фрагментации пДНК больше ($3,4 \pm 0,2$, $p = 0,036$), чем у ВА особей (n=12) ($187,0 \pm 54,2$ нг/мл, и $2,1 \pm 0,2$ соответственно). При этом не выявлено существенных различий в уровне лМК как между группами животных, так и между полушариями мозга внутри каждой группы. У крыс, перенесших ЭС, концентрация пДНК была повышена вдвое (184 [136; 251] нг/мл, n=11, $p < 0,05$) относительно контрольных особей (86 [55; 148] нг/мл, n=9), и в плазме крови выявлялось много её коротких фрагментов (< 1 т.п.н.). Средний уровень лМК у них был на 15% снижен относительно контроля, больше в левом полушарии ($80,81 \pm 6,69$ и $103,17 \pm 7,91$ мл/100г/мин соответственно, $p < 0,05$), чем в правом ($98,67 \pm 6,09$ и $105,39 \pm 7$ мл/100г/мин соответственно). У всех животных, инъецированных Деринатом, через 20 мин после инъекции уровень лМК в левом полушарии мозга снижался на 30–40% от исходного уровня. При этом в правом полушарии он снижался (на $11 \pm 4\%$ меньше, чем в левом) только у НА особей (n=6), а у ВА крыс (n=6), наоборот, повышался на $30 \pm 6\%$. Подобные изменения мозгового кровотока наблюдали ранее у женщин при создании различных стрессовых ситуаций [Stegagno et al., 2007].

Выводы. Межполушарная асимметрия лМК, выявляемая при стрессорных нагрузках, зависит от индивидуальной эмоциональной резистентности. В механизмах её формирования важную роль играет повышение уровня низкомолекулярной фракции внеклеточной ДНК в плазме крови.

RELATION BETWEEN THE INTERHEMISPHERIC ASYMMETRY OF CEREBRAL BLOOD FLOW, SHOWN AT EMOTIONAL STRESS, AND ALTERATIONS IN PROPERTIES OF PLASMA DNA IN RATS.

I.L.Konorova

Research Center for Neurology RAMS, Moscow, Russia; e-mail: konorova.irina@yandex.ru

It is known that emotional stress (ES) exerts a genotoxic influence, leading to plural damages of DNA and start apoptosis. As a result of cell destruction the DNA gets to blood plasma (pDNA). Genotoxic effects of ES depend on a genotype and are expressed more considerably against the lowered resistance of an organism. Under the ES persons and animals demonstrate an interhemispheric asymmetry of cerebral blood flow (CBF) which is absent at the rest.

The purpose of this study was to investigate the influence of quantitative and qualitative changes in pDNA, caused by ES, on a local CBF (ICBF) in rats with different individual emotional resistance.

Material and methods. 63 tested in "open field" mail Wistar rats, weight 320–380 g, steady to ES (SS), active (index of activity from 2 to 6 [by Koplík E.V., 2002]), and predisposed to that (PS), passive (index of activity from 0,3 to 0,6), were used. 11 PS rats were subjected to ES by 18 h tail immobilization [Jumatov E.A., et al., 1988]. Under a nembutal anesthesia (45 mg/kg) ICBF in a zone of adjacent blood supply of occipitoparietal cortex was measured by laser-doppler flowmeter Peri Flux-3 (Perimed). The concentration of pDNA was determined on a luminescent spectrometer LS 55 (Perkin Elmer), using DNA-binding dyes Hoechst 33258 and RiboGreen®, and a degree of pDNA fragmentation was counted under the relation of the concentration tested in the same sample by different dyes. The length of pDNA fragments was examined by electrophoresis in 1% agarose gel. To investigate the possible role of pDNA in pathogenesis of a ICBF asymmetry, 6 PS and 6 SS rats that weren't exposed to emotional stress were injected intravenously with a low-molecular DNA (0,5–0,8 kb) – Derinat (Tehnomedservis) – at a dose of 75 mg/kg.

Results have shown that in normal PS rats (n=19) a concentration of pDNA is lower ($64,7 \pm 13,8$ ng/ml, $p < 0,001$), and a degree of pDNA fragmentation is higher ($3,4 \pm 0,2$, $p = 0,036$), than in SS ones (n=12) ($187,0 \pm 54,2$ ng/ml, and $2,1 \pm 0,2$ accordingly). There is not revealed significant difference in a ICBF both between the groups of animals, and between hemispheres in each the group. In rats subjected to ES concentration of pDNA has been doubled (184 [136; 251] ng/ml, n=11, $p < 0,05$) concerning control ones (86 [55; 148] ng/ml, n=9), and many short fragments of DNA (< 1 kb) appeared in blood plasma. The mean level of ICBF in this rats was 15 % lower than in control ones, greater in left hemisphere ($80,81 \pm 6,69$ and $103,17 \pm 7,91$ ml/100g/min accordingly, $p < 0,05$), than in right ($98,67 \pm 6,09$ and $105,39 \pm 7$ ml/100g/min accordingly). In all animals, who were injected with Derinat, through 20 min after the injection a level of ICBF in left hemisphere decreased by 30–40 % from initial level. In right hemisphere it decreased (11 ± 4 % less, than in left) only in PS rats (n=6), but in SS ones (n=6), on the contrary, raised by 30 ± 6 %. Similar changes of CBF were observed earlier in women subjected to various stressful tests [Stegagno L. et al., 2007].

Conclusions. Interhemispheric asymmetry of ICBF, shown at ES, depends on the individual emotional resistance. The important role in mechanisms of its formation is played by the increase of a level of low-molecular cell-free DNA in blood plasma.

БИОАКУСТИЧЕСКАЯ КОРРЕКЦИЯ – ИННОВАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ И РЕАБИЛИТАЦИИ ПАЦИЕНТОВ С ФУНКЦИОНАЛЬНЫМИ НАРУШЕНИЯМИ ЦНС

Константинов К. В., Трушина В.Н., Мирошников Д.Б., Щеглова Н.В., Клименко В.М.

Учреждение Российской академии медицинских наук научно-исследовательский институт экспериментальной медицины СЗО РАМН, СПб, Россия, soundbrain @ rambler. ru.

При восстановлении функций центральной нервной системы применяются методы ЭЭГ - зависимой биологической обратной связи. Основной концепцией этих методов является идея когнитивно-волевой саморегуляция. При многих плюсах, данная методология обладает рядом недостатков: эффективность регуляции тем выше, чем ближе к норме функциональное состояние ЦНС, произвольная регуляция параметров ЭЭГ не эффективна для пациентов с дефицитом эмоционально-волевой сферы и вызывает существенные трудности при работе с детьми.

Нами разработан метод биоакустической коррекции функционального состояния ЦНС, концептуальной основой которого является парадигма произвольной саморегуляции. Сущность этой методологии заключается в

отказе от попыток выработки навыков саморегуляции и переносе акцента воздействия на активацию естественных процессов саморегуляции, которые в результате той или иной патологии оказались подавленными.

Реализация этой концепции достигается использованием оригинального компьютерного преобразования, смысл которого заключается в согласовании параметров активности головного мозга с параметрами акустических стимулов, что позволяет услышать «работу мозга» в реальном времени. В методе БАК испытуемому не ставится задача что-либо менять в собственной ЭЭГ, используя волевые усилия, но дается единственное задание: «Слушать работу собственного мозга». Особенности метода БАК являются: 1) возможность использования при дефиците когнитивной и эмоционально-волевой сферы психической деятельности; 2) возможность использования без возрастных ограничений; 3) возможность одновременной работы по нескольким каналам регистрации ЭЭГ; 4) одновременное преобразование всего частотного диапазона ЭЭГ.

В условиях прослушивания акустического образа собственной ЭЭГ наблюдается быстрая нормализация психоэмоционального состояния испытуемых, мобилизация адаптивных и защитных свойств организма. При психологическом тестировании это проявляется в снижении реактивной и личностной тревожности (тест Спилбергера–Ханина); увеличении индексов самочувствия, активности, настроения (тест САН); снижении уровней невротичности, спонтанной агрессивности, депрессивности и раздражительности (тест FPI); снижении уровня депрессии (тест Зунга); улучшении параметров внимания и уменьшении импульсивности в сенсомоторных пробах. Положительная динамика психоэмоционального состояния сопровождается нормализацией параметров ЭЭГ: отмечается увеличение индекса альфа-ритма, снижение индекса бета- и дельта-активности, снижение межполушарной асимметрии ЭЭГ, нормализации пространственно-временной структуры ЭЭГ, уменьшение пароксизмальной активности.

Исследования выявили эффективность метода БАК при немедикаментозном лечении пациентов с такими патологиями как депрессивные состояния, постстрессовые расстройства, инсомнии, психосоматические расстройства, постинсультные состояния и последствия органического поражения мозга, синдром дефицита внимания и гиперактивности у детей, задержки психического развития, логоневрозы. Таким образом, прослушивание «звуков собственного мозга» в реальном времени является эффективным способом восстановления функционального состояния ЦНС.

BIOACOUSTIC CORRECTION IS INNOVATIVE TECHNOLOGY FOR DIAGNOSTICS AND REHABILITATION OF PATIENTS WITH FUNCTIONAL VIOLATIONS OF CNS

Konstantinov K.V., Trushina V.N., Miroshnikov D.B., Shcheglova N.V., Klimenko V.M.

Research Institute of Experimental Medicine N-WB of RAMS, St. Petersburg, Russia, soundbrain @ rambler. Ru

The EEG biofeedback techniques have been used for rehabilitation of central nervous system functions. The conceptual framework of this methodological approach is based on idea of volitional cognitive self-regulation. With many advantages of this technique it has also some deficiencies – efficacy of regulation depends on functional state of patient, arbitrary self-regulation of parameters EEG is not applicable to the patients with the broken emotionally-volitional activity, a limited number of control parameters should be set for feedback close-up.

We have developed an EEG feedback with acoustic expression of EEG signal (bioacoustics correction feedback –BAC) and involuntary self-regulation of the functional state of CNS as a main mode of regulation during close-up of this feedback. The computer implementation of this new technique is achieved via frequency translocation of EEG to audible range that allowed a listening of “brain music” in real time (online). In BAC protocol no constraints or target parameters were set for subject under feedback. However he/ she should follow an instruction “to listen of his/her own brain”. The main features of BAC represent: 1) a possibility to attenuate of deficit of emotionally-volitional activity; 2) complete and accurate representation of parameters EEG in acoustic signal (sound image); 3) the possibility of feedback from several parallel channels of EEG, 4) transformation of all frequency ranges of EEG; 5) work in real time with on-line instrumental delay of frequency transformation being about 20-30 ms; 6) no age constraints.

We have observed a fast normalization of psycho-emotional state and mobilization of adaptive and protective resources of patients while they were listening acoustic feedback signal transformed from EEG. Psychological testing demonstrated the decrease of reactive and personality anxiety (Spielberg Chanin test); the increase of self-awareness index, decrease in scores of neurotism, spontaneous aggressiveness, depression and irritability, as well as facilitation of attention and impulsiveness. The positive dynamics of the psycho-emotional state was accompanied by normalization EEG indexes: the increase of index of alpha rhythm, decrease of index of delta and theta activity, decrease of inter-hemispheric asymmetry of EEG, normalization of spatio-temporal structure of EEG, and attenuation of paroxysmal activity.

The study indicated an efficiency of BAC technique for drug-free therapy of patients with depressive and post-stress disorders, insomnia, psychosomatic disorders, post-stroke deficiencies and consequences of organic defects of the brain, syndrome of attention deficit and hyperactivity in children, delayed psychological development and speech disorders.

КОМПЕНСАТОРНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ КОРЫ ГОЛОВНОГО МОЗГА ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОМ ГЕМОМРАГИЧЕСКОМ ИНСУЛЬТЕ У КРЫС С РАЗЛИЧНОЙ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬЮ К ЭМОЦИОНАЛЬНОМУ СТРЕССУ.

Коплик Е.В. Иванникова Н.О.

Научно-исследовательский институт нормальной физиологии им. П.К. Анохина Российской Академии медицинских наук, Москва, Россия, e.koplik@mail.ru

Известно, что геморрагический инсульт наиболее часто возникает в подкорковых формациях головного мозга. Ведущим фактором риска геморрагического инсульта является гипертония, в частности, повышение кровяного давления при эмоциональном стрессе. В наших предыдущих исследованиях установлены структурно-функциональные особенности нейронов сенсомоторной коры у крыс с различной чувствительностью к эмоциональному стрессу.

Целью этого исследования явилось определение динамики деструктивных и компенсаторных изменений сосудов и нейронов сенсомоторной коры при экспериментальном геморрагическом инсульте в хвостатом ядре у крыс с различной чувствительностью к эмоциональному стрессу.

Согласно морфологическим данным, через сутки после экспериментального геморрагического инсульта в хвостатом ядре у прогностически устойчивых к эмоциональному стрессу (ЭС) крыс в сенсомоторной коре возникают острые изменения сосудов (сужение, расширение, иногда диапедезные кровоизлияния). При наличии уменьшения числа кортикальных нейронов многочисленны резко гиперхромные клетки, которые характеризуются низким уровнем обменных процессов, сниженной белок-синтезирующей активностью, и, очевидно, находятся в состоянии торможения. Резко гипохромные клетки (со сниженной функциональной активностью) находились в состоянии тотального хроматолиза с вполне сохранной структурой ядра. Иногда они имели набухшие ядра, ядрышки едва просматривались или совсем не определялись. Обнаруживались ишемически измененные нейроны с темными ядрами и более светлой гомогенной цитоплазмой. Их наличие является признаком гипоксии мозга. Наряду с сосудистыми и нейрональными повреждениями мы наблюдали плазматические тяжи с отдельными ядрами эндотелия (конусы роста капилляров) и узкие капилляры с одним рядом эритроцитов, вероятно, незрелые. В сенсомоторной коре прогностически предрасположенных к ЭС животных при наличии деформации сосудов, стазов эритроцитов в капиллярах структура, нейронов, как правило, была сходной с таковой у прогностически устойчивых к ЭС крыс, но компенсаторное новообразование капилляров заторможено.

Спустя 3-е суток после геморрагического инсульта в сенсомоторной коре прогностически устойчивых к ЭС новообразование капилляров усиливалось. Потенциальный ангиогенез коррелировал с появлением нормохромных нейронов (в состоянии относительного покоя или нормальной активности). Они имели среднюю интенсивность окраски и равномерно распределенные гранулы хроматофильного вещества. Ядра этих нейронов были светлее, чем цитоплазма. Ядрышки центрированные или несколько смещенные к ядерной мембране. В сенсомоторной коре прогностически предрасположенных к ЭС животных определялись деформация, зональная деструкция сосудистой стенки в некоторых капиллярах, эритродиапедез и изредка конусы роста капилляров. Диаметр тел резко гиперхромных клеток значимо меньше по сравнению с таковым в коре прогностически устойчивых к ЭС животных. Истонченные апикальные дендриты некоторых сжатых гиперхромных нейронов прослеживались на значительном расстоянии. Число ишемически измененных клеток было больше, чем у прогностически устойчивых к ЭС животных.

Через 7 суток после геморрагического инсульта в сенсомоторной коре прогностически устойчивых к эмоциональному стрессу крыс деструктивные изменения сосудов и нейронов уменьшались, в то время как у прогностически предрасположенных - усиливались. В некоторых сосудах коры стресс-предрасположенных крыс мы наблюдали внутрисосудистую коагуляцию. Внутрисосудистая коагуляция, приводящая к дефициту кровоснабжения и гибели клеток, была выявлена при церебральной ишемии-гипоксии.

На основании наших данных предполагается, что гипоксия играет важную роль в структурной дезорганизации коры головного мозга при экспериментальном геморрагическом инсульте. Компенсаторные возможности коры у прогностически устойчивых к ЭС крыс более выражены, чем у прогностически предрасположенных к ЭС животных.

COMPENSATORY OPPORTUNITIES OF CEREBRAL CORTEX AT EXPERIMENTAL HEMORRHAGE INSULT IN RATS WITH DIFFERENT RESISTANCE TO EMOTIONAL STRESS

Koplik E.V., Ivannikova N.O.

P.K. Anokhin Science Research Institute of Normal Physiology of Russian Academy of Medical Science, Moscow, Russia e.koplik@mail.ru

It is known that hemorrhage insult most often arises in subcortical brain formations. A leading risk factor of hemorrhage insult is the hypertension, in particular, an increase of a blood pressure at emotional stress. In our previous studies is established the structural-functional characteristics of neurons in sensorimotor cortex of rats with different resistance to emotional stress.

The aim of this study was to determine the dynamics of destructive and compensatory changes of vessels and neurons in sensorimotor cortex at experimental hemorrhage insult in rats with different resistance to emotional stress.

According to morphological data, in day after experimental caudatus hemorrhage insult in sensorimotor cortex of rats predicted to be resistant to emotional stress (ES), arise sharp changes of vessels (narrowing, expansion, sometimes diapedesis hemorrhages). At presence of reduction of number of cortical neurons are numerous extremely hyperchromic (dark) neurons, which are characterized by a low level of the metabolic processes, decreased protein-synthesizing activity, and are evidently in an inhibited state. Extremely hypochromic cells (with decreased functional activity) were found in state of total chromatolysis with quite well preserved nuclear structure. Sometimes neurons had swollen nuclei; nucleoli were hardly visible or not detected. The ischemic ally altered

neurons with dark nuclei and more light homogeneous cytoplasm were determined. Their presence is a sign of brain hypoxia. Alongside with vascular and neuronal damages we observed plasmatic bandelet with separate endothelia nuclei (capillary growth cones) and narrow capillary with one line of erythrocytes, probable immature capillaries. In sensorimotor cortex of animals predicted to be susceptible to ES at presence deformation of vascular wall and stasis of erythrocytes in capillaries the neuronal structure was generally similar to that in rats predicted to be resistant to ES, but compensatory formation of new capillaries was inhibited.

In 3 days after hemorrhage insult in sensorimotor cortex of rats predicted to be resistant to ES the formation of new capillaries increased. Potent angiogenesis correlated with appearance norm chromic neurons (in a state of relative rest or normal activity). They had intermediate staining intensity and uniformly distributed granules of chromatophilic substance. The nuclei of these neurons were lighter than the cytoplasm; the nucleoli were located centrally or somewhat displaced towards the nuclear membrane. In sensorimotor cortex of animals predicted to be susceptible to ES were detected dystonia, deformation, zonal destruction of vascular wall in some vessels and erythrodiapedesis. Capillary growth cones not numerous. Diameter of the extremely hyperchromic cell bodies is significantly smaller, as compared with that in cortex of ES-resistant rats. The thinned apical dendrites of some shrunken hyperchromic cells could be followed for significant distances. The number of ischemically altered neurons was greater than in animal predicted to be resistant to ES.

In 7 days after hemorrhage insult in sensorimotor cortex of rats predicted to be resistant to ES the destructive changes of vessels and neurons decreased, while in cortex of the animals predicted to be susceptible to ES - increased. In some cortical vessels of ES-susceptible rats we observed intravascular coagulation. Intravascular coagulation leading to cerebral circulation deficit and cell death was detected at ischemia-hypoxia. Our data suggest that brain hypoxia plays a significant role in the structural disorganization of the cerebral cortex at experimental hemorrhage insult. Compensatory cortical opportunities in ES-resistant rats were more marked than in cortex of ES-susceptible animals.

This work was partly supported by grant of Russian Foundation of Humanity (Project #05-06-0625 la).

ПЕПТИДНАЯ КОРРЕКЦИЯ ПОСТСТРЕССОРНЫХ НАРУШЕНИЙ

Копылова Г.Н., Умарова Б.А., Эдеева С.Е., Бондаренко Н.С., Смирнова Е.А., Гусева А.А. Московский государственный университет, Москва, Россия,
Калмыцкий государственный университет, Элиста, Россия, kopylovagn@list.ru

В последнее время активно исследуется семейство коротких пролинсодержащих пептидов – глипролинов (ГП), представляющих собой фрагменты коллагена и обладающих широким спектром физиологической активности. Ранее показано, что представители этого семейства – пептиды PGP, GP и PG – уменьшают выраженность стрессогенных повреждений слизистой желудка. Мы исследовали защитное действие ГП в отношении микроциркуляторных и поведенческих постстрессорных нарушений у крыс.

В опытах с прижизненным наблюдением состояния микроциркуляторного русла брыжейки показано, что иммобилизационный стресс вызывает нарушения функций лимфатических сосудов брыжейки, снижая их сократительную активность и ослабляя реакции на норадреналин. Предварительное введение PGP (3,7 мкМ/кг) существенно уменьшало степень этих нарушений, но не влияло на состояние микроциркуляции у крыс, не подвергавшихся действию стрессора.

Одним из механизмов этого защитного действия может быть стабилизирующее действие PGP на тучные клетки (ТК). Об этом свидетельствуют результаты морфометрического анализа пленочных препаратов брыжейки, дающие представление о степени дегрануляции ТК, и определения количества секретируемых бета-гексозаминидазы и гистамина очищенными перитонеальными ТК при их активации фрагментом АКГГ₁₋₂₄ – синактеном. Предобработка ТК раствором PGP ($6 \cdot 10^{-5}$ М) достоверно снижала степень дегрануляции, и уменьшала количество секретируемых бета-гексозаминидазы и гистамина.

Используя меченый тритием PGP, мы показали что пептид и/или его метаболиты (GP и PG) проходят ГЭБ и обнаруживаются в тканях мозга, что делает возможным их влияние на структуры ЦНС. Об этом же свидетельствуют результаты изучения влияния ГП на вызванные стрессом нарушения поведения крыс (повышение тревожности, уровня депрессии, снижение исследовательской активности). Предварительное введение PGP и GP (3,7 мкМ/кг) достоверно уменьшало эти нарушения. Введение пептидов на фоне уже развившихся нарушений нормализовало поведенческие реакции. Поведение крыс, не подвергавшихся стрессу, после введения PGP и GP существенно не изменялось. Полученные данные свидетельствуют о том, что пептиды PGP и GP, поступая в ткани мозга, могут корректировать интенсивность стресс-ответа. Действуя как на периферии, так и на уровне ЦНС, они способны ослаблять стрессогенные нарушения. Отсутствие существенного влияния на животных, не подвергавшихся стрессу, делает особенно привлекательным и перспективным их использование в качестве средств, устраняющих негативные последствия стресса.

THE PEPTIDE CORRECTION OF STRESS-INDUCED DISORDERS

Kopylova G.N., Umarova B.A., Edeeva S.E., Bondarenko N.S., Smirnova E.A., Guseva A.A.
Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia, Kalmyk State University, Elista, Russia.
kopylovagn@list.ru

Short proline-containing peptides glyprolines have been actively investigated lately. They are collagen fragments which have a wide spectrum of physiologically activities. It was shown that glyprolines PGP, GP и PG reduce the intensity of stress induced gastric mucosa lesions. We have investigated the protective effect of glyprolines on stress induced disorders of rat mesentery microcirculation and behavior.

Using the intravital study of mesentery microcirculation it was shown that immobilization induced disorders of mesentery lymphatic vessels function: reduce their contractive activity and reaction to noradrenalin application. Preliminary injection of PGP (3,7 мкМ/кг) significantly reduced these disorders but it had no influence on condition of microcirculation in non-stressed rats.

Stabilizing action of PGP on mast cells (MC) can be one of mechanisms of this protective effect. The results of morphometric analysis of rat mesentery film preparations which gives information about the degree of MC's degranulation and evaluation of beta-hexosaminidase and histamine secretion from MC under their activation by ACTH₁₋₂₄ confirmed this suggestion. An addition of PGP ($6 \cdot 10^{-5}$ M) to MC significantly decreased the degree of degranulation and the level of beta-hexosaminidase and histamine secretion.

Using tritium-labeled PGP we have shown that this peptide and/or their metabolites (GP and PG) penetrate BBB and are found in brain. It enables them to have influence on CNS structures. The results of investigation of PGP influence on stress-induced behavior of rats (rise of anxiety, depression, and decrease of exploratory activity) confirm this. Preliminary injection of PGP and GP (3,7 mkM/kg) significantly reduced these disorders. The injection of peptides after disorders' progression normalized behavior of rats. The behavior of non-stressed rats didn't change after PGP and GP injection. This data confirms that PGP and GP can correct stress-response intensity in brain. They can reduce stress-induced disorders both at peripheric and central levels of their action. The absence of significantly effect on non-stressed animals allow to using of glyprolines as advanced medicines which diminish adverse consequences of stress.

АКТУАЛЬНОСТЬ ИЗУЧЕНИЯ ПРОБЛЕМ, СВЯЗАННЫХ С НАРУШЕНИЕМ ПИСЬМА И ЧТЕНИЯ У ДЕТЕЙ ЭПИЛЕПСИЕЙ.

Копырина С.Н.

Нижегородский государственный университет им.Н.И.Лобачевского, Россия, s.kopyrina@yandex.ru

Распространенность эпилепсии в популяции взрослых достаточно высока и составляет - 0,5-0,75%, а у детей - 1%. В период школьного обучения у детей с эпилепсией возникают определенные трудности в формировании правильных навыков письма и чтения, являясь одним из главных факторов социальной дезадаптации. Целенаправленных исследований дисграфии дислексии у детей с эпилепсией не проводилось, но имеется ряд работ по изучению особенностей речевых нарушений при различных формах эпилепсии. Авторы отмечают ошибки, возникающие на письме и чтении у детей данной группы. Например, расположение очага эпилептиформной активности в теменно-затылочных отделах мозга вызывает трудности в написании и узнавании букв (симптом зеркального копирования), а с расположением очага эпилептиформной активности в височных отделах мозга - нарушения в формировании слогового и фонематического анализа слов, а также синтеза предложения. В связи с постоянным усложнением и дифференциацией школьного обучения, исследование нарушений письма и чтения у детей с эпилепсией, имеет большое значение не только в плане выбора методов и приемов последующей коррекции данных речевых нарушений, но и дальнейшего изучения механизмов и этиологии дисграфии-дислексии. Исследования биопотенциалов головного мозга здоровых детей, имеющих нарушения письма, говорят о характерных особенностях ЭЭГ - преобладании левополушарного профиля асимметрии или отсутствие асимметрии (паритетный профиль асимметрии). Для них также характерна высокая распространенность нарушений основного вида активности — альфа-ритма, выражающихся в достоверно более низком индексе и частоте по сравнению со здоровыми сверстниками. В настоящее время имеется ряд нейрофизиологических исследований, данные которых говорят о том, что по сравнению со здоровыми детьми, у больных эпилепсией, чаще встречается доминантность правого полушария, а также равное участие обоих полушарий в обеспечении речевой деятельности. При имеющихся нарушениях речи преобладает правосторонняя эпилептиформная активность и регистрируется в 50% случаев. У детей без нарушений речи есть указания на наличие левополушарной эпилептической активности, встречаемость которой составляет 33,3%. Работа по исследованию нарушений письма и чтения у детей с фокальными и генерализованными формами эпилепсии представляет интерес в настоящее время. Корреляция данных ЭЭГ-обследований может дать характерные для детей с эпилепсией показатели, которые в дальнейшем были бы использованы в плане диагностики и профилактики данного речевого нарушения.

URGENCY OF STUDYING OF THE PROBLEMS CONNECTED WITH WRITINGS AND READINGS INFRINGEMENT AT CHILDREN SICK OF AN EPILEPSY.

Kopyrina S.N.

The Nizhniy Novgorod state university of N.I.Lobachevsky, Russia, s.kopyrina@yandex.ru

Prevalence of an epilepsy is high enough and comes in population of adults - 0,5-0,75 %, and at children - 1 %. During the school training children with epilepsy have certain difficulties in formation of correct skills of writing and reading, being one of primary factors of social desadaptation. There haven't been any purposeful researches of dysgraphia and dyslexia of children with epilepsy, but there is a number of works on studying of features of speech infringements at various forms of these disease. Authors mark the mistakes arising on writing and reading at children of given group. For example, the centre arrangement of the epileptiform activity in the parieto-occipital brain regions causes difficulties in writing and recognition of letters (a mirror copying symptom), and infringements in formation of the syllabic and phonemic analysis of words, and also offer synthesis, if we say about the source epileptiform activity location in temporal regions of the brain. Due to the constant complication and differentiation of school training,, the study of disorders of reading and writing at children with epilepsy is of great importance not only in the methods and techniques choice of the subsequent correction of the speech disorders, but further study

the mechanisms and dysgraphia- dyslexia etiology. Researches of healthy children biopotential brain having infringements of the writing, speak about prominent features EEG - the predominance of left hemisphere asymmetry in the profile or the absence of asymmetry (a parity profile of asymmetry). They are also characterized by a high prevalence of violations of the basic activities type - the alpha rhythm, expressed in a significantly lower index and the frequency compared to healthy peers. At that time there is a number of neurophysiological researches whose data says that in comparison with healthy children patients with epilepsy is more frequent dominance of the right hemisphere and equal participation of both hemispheres in providing speech activity. At available infringements of speech prevails right-sided epileptiform activity and, which is registered in 50 % of cases. Children without speech infringements have indications for the presence of left hemisphere epileptic activities which occurrence makes 33,3 %. A work on research of infringements of writings and reading at children with focal and generalized epilepsy forms is of interest at this time. Correlation of the given EEG- surveys can give typical performance of children with epilepsy which would be used further in terms of diagnostics and preventive maintenance of the given speech infringement.

ПОДХОД К ОЦЕНКЕ СИСТЕМЫ ПЕРЕРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ У ЭЛИТНЫХ СПОРТСМЕНОВ

Коробейников Г.В., Коробейникова Л.Г., Дудник А.К.

Национальный университет физического воспитания и спорта Украины, Киев, Украина,
george.65@mail.ru

В спорте высших достижений одно из главных мест занимает изучение и разработка средств и методов диагностики и регуляции психического состояния спортсменов на разных этапах подготовки. В современной практике спорта большое внимание уделяется разработке методических подходов, позволяющих оценить состояние системы восприятия и переработки информации спортсмена. Для успешного выступления в соревнованиях спортсмену высокой квалификации в современных условиях необходимо иметь соответствующий уровень основных факторов подготовленности.

Во-первых, уровень технического мастерства. Техническая подготовленность одаренного спортсмена отличается индивидуальными особенностями выполнения двигательных навыков, что дает преимущество над соперниками.

Во-вторых, функциональное состояние организма спортсмена. Базовым фундаментом обеспечения двигательной деятельности в спорте является функциональное состояние, возможность мобилизации резервных возможностей организма.

В-третьих, тактическая стратегия. Спортсмен должен иметь четкое представление о соперниках, план действия и набор алгоритмов поведения в различных условиях соревновательной деятельности.

Целью работы было усовершенствование подходов к оценке системы переработки информации у элитных спортсменов-единоборцов.

Структура обследования спортсменов состояло из трех основных блоков исследования психофизиологического состояния: определение регуляторной компоненты; определение сенсомоторной компоненты; определение психической компоненты. Течение учебно-тренировочного сбора, по результатам обследования проводились консультативные совещания с тренерским составом и врачом сборной команды. Результаты обследования использовались для коррекции тренировочного процесса и проведения медико-биологических восстановительных средств. По результатам проведенных обследований были разработаны рекомендации по коррекции тренировочного процесса спортсменов сборной команды. С учетом индивидуальных значений психофизиологического состояния организма были внесены коррективы объема и интенсивности нагрузки, внесены предложения по улучшению психоэмоционального состояния спортсменов. В случае возникновения негативных состояний напряжения и перенапряжения у спортсменов течение учебно-тренировочного сбора, применялась фармакологическая коррекция (совместно с врачом команды) разрешенными средствами. В результате анализа было проведено распределение спортсменов-единоборцев членов сборной команды Украины по греко-римской борьбе по уровню психофизиологических состояний. При изучении психофизиологического состояния у спортсменов недостаточно рассматривать только результат тестовых и тренировочных нагрузок. Необходимо исследовать функциональную систему, которая обеспечивает формирование психофизиологического состояния. Для этой цели применяется анализ количественной оценки информации по соответствующим компонентам психофизиологического состояния. Одним из таких подходов является определение энтропийных характеристик количества информации психофизиологических состояний человека, основанный на теории самоорганизации, которая была разработана В. М. Глушковым, изучение степени функциональной организации системы по оценке ее относительной организации. Разработанная технология диагностики психофизиологических состояний у спортсменов-единоборцев сборных команд Украины показала свою эффективность в течение четырехлетнего срока подготовки к XXIX Олимпийским Играм в Пекине. Основой данной технологии являются: во-первых, ее оперативность, во-вторых - надежность, в-третьих - информативность.

Исходя из опыта работы со сборными командами, на будущий Олимпийский цикл планируется усовершенствование существующей технологии диагностики психофизиологических состояний для

спортсменов-единоборцев сборных команд Украины путем привлечения современных информационных и инновационных технологий.

APPROACH TO THE EVALUATION SYSTEM FOR INFORMATION PROCESSING IN ELITE ATHLETES

Korobeynikov G.V., Korobeynikova L.G., Dudnik A.K.

National University of Physical Education and Sport of Ukraine, Kiev, Ukraine, george.65 @ mail.ru

In the sphere of sports one of the main places occupied by the study and develops means and methods of diagnosis and mental state regulation of athletes at various stages of preparation. In the modern practice of sports attention is paid to the development of methodological approaches for assessing the state of the system of perception and information processing athlete. For successful performance in the competitions sportsmen of high qualification in modern conditions, you must have an appropriate level of preparedness of the main factors.

Firstly, the level of technical skill. Technical readiness of a gifted athlete is different individual characteristics perform motor skills, which gives an advantage over rivals. Secondly, the functional state of an athlete.

The second, basic foundation for providing the motor activity in sport is a functional state, the ability to mobilize the reserve capacity of the organism.

Third, tactical strategy. The athlete must have a clear idea about the opposition, a plan of action and conduct a set of algorithms in various conditions of competitive activity.

The aimed of the study was to improve approaches to assessing information processing system of elite athlete's edinobortsev.

The structure of the survey of athletes consisted of three main blocks of the study of psychophysiological state: definition of regulatory components, the definition of sensor motor components, and the definition of mental components. During the training process, according to a survey were conducted consultative meetings with the coaching staff and medical team. The survey results were used to correct the training process and medico-biological recovery of funds. The results of the surveys have been developed recommendations for corrective training process of the national team athletes. Taking into account the individual values of the psycho-physiological state of the organism have been adjusted volume and intensity of load, made suggestions for improving the mental and emotional state of athletes. In the event of a negative state of stress and overwork the athletes during the training fees applied pharmacological correction (together with the team doctor), authorized agents. The analysis was carried out distribution of athlete's edinobortsev team members of Ukraine's Greco-Roman wrestling at the level of psycho-physiological states. In the study of psycho-physiological condition of athletes is not enough to consider only the result of testing and training loads. Necessary to investigate the functional system, this ensures were formation of psycho-physiological state. For this purpose, the analysis applies quantitative assessment of information on relevant components of the psycho-physiological state. One such approach is to determine the amount of information entropy characteristics of psycho-physiological states of the person, based on the theory of self-organization, which was developed by Glushkov, studying the degree of functional organization of the system to assess its relative organization. Developed the technology for diagnosis of psycho-physiological states of athletes edinobortsev national teams of Ukraine has demonstrated its effectiveness during the four years of preparation for the XXIX Olympic Games in Beijing. The basis of this technology is: firstly, its efficiency, and secondly - reliability, third - informative.

Based on the experience of working with national teams, the next Olympic cycle planned upgrading of the existing diagnostic technology psychophysiological conditions for athletes edinobortsev national teams of Ukraine by bringing modern information and innovative technologies.

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ КРАНИАЛЬНОГО ШЕЙНОГО ГАНГЛИЯ КРЫСЫ В ПОСТНАТАЛЬНОМ ОНТОГЕНЕЗЕ

Коробкин А.А., Коновалов В.В.

ГОУ ВПО Ярославская государственная медицинская академия Минздравсоцразвития России, Ярославль, Россия, postdoc85@yandex.ru

У новорожденных, 10-, 20-, 30-, 60-, и 180-дневных крыс исследовался нейромедиаторный состав нейронов краниального шейного ганглия (КШГ). Нейроны выявлялись иммуногистохимическим методом с использованием двойной метки и с применением флюоресцентной микроскопии. Определялась реакция на тирозингидроксилазу (ТГ), нейропептид Y, кальбиндин (КА).

Большее количество нейронов в КШГ во всех возрастных группах являлись норадренергическими и содержали фермент синтеза норадреналина тирозингидроксилазу (ТГ). Процентное содержание таких нейронов в онтогенезе практически не менялось. Значительная часть ТГ-позитивных нейронов КШГ у всех животных являлась также ещё и нейропептид Y-позитивной. Количество нейронов, содержащих ТГ и нейропептид Y, возрастало с момента рождения до конца 2-го месяца жизни. Начиная с 10-дневного возраста процент КА-позитивных нейронов уменьшается, и к концу второго месяца жизни в узле выявляются лишь единичные нейроны.

Нейроны с различными иммуногистохимическими характеристиками имеют разные размеры. В онтогенезе возрастает процент средних и крупных нейронов, содержащих ТГ, а мелких и очень мелких уменьшается. Средняя площадь сечения нейронов, содержащих НPY и КА была меньше, чем у ТГ-иммунопозитивных нейронов. Интересно, что КА-иммунопозитивные нейроны в первые 10 дней жизни крысы имеют достоверно меньшие размеры по сравнению с НPY-содержащими клетками, а у более взрослых животных средняя площадь сечения КА-содержащих нейронов достоверно превосходит аналогичный показатель НPY-иммунореактивных клеток.

Полученные данные свидетельствуют о неоднородности клеточного состава нейронов краниального шейного ганглия уже к моменту рождения. Набор нейропептидов и рецепторов, характерный для взрослого организма, присутствует в КШГ крысы уже с момента рождения, при этом развитие таких нейронов происходит в онтогенезе гетерохронно. Состав нейротрансмиттеров в краниальном шейном ганглии стабилизируется к концу второго месяца жизни.

Работа поддержана РФФИ, гранты 08-04-00470, 10-04-00509; грантом президента РФ для поддержки молодых ученых, ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» на 2009-2013 годы.

MORPHOLOGICAL FEATURES CRANIAL CERVICAL GANGLION OF THE RAT DURING POSTNATAL DEVELOPMENT

A.A.Korobkin, V.V. Kononov

Yaroslavl Med. Acad, Yaroslavl, Russian Federation, postdoc85@yandex.ru

In newborns, 10 -, 20 -, 30 -, 60 - and 180-day-old rats was studied neurotransmitter composition neurons in the cranial cervical ganglion (CCG). Neurons were identified by immunohistochemistry using double labels, and using fluorescent microscopy. Determined reaction to tyrosine hydroxylase (TH), neuropeptide Y, kalbindin (CA).

Greater number of neurons in CCG in all age groups were noradrenergic and contain the enzyme synthesis of norepinephrine - tyrosine hydroxylase (TH). The percentage of such neurons in the ontogeny remained practically unchanged. A significant part of TH-immunopositive neurons CCG all animals are also more and neuropeptide Y-immunopositive. The number of neurons containing TH and neuropeptide Y, increased from birth until the end of the second month of life. Starting with a 10-day-old percentage CA-immunopositive neurons decreased, and by the end of the second month of life in the ganglion revealed only a few neurons.

Neurons with different immunohistochemical characteristics of different sizes. During the development increases the percentage of medium and large neurons containing TH, but decreases small and very small cells. The means cross-sectional area of neurons containing NPY and CA was less than of TH-immunopositive neurons. Interestingly, the KA-compared with NPY-containing cells, and in older animals the means cross-sectional area CA-containing neurons was significantly greater than the same period NPY-immunoreactive cells.

The findings suggest that heterogeneity of cellular composition of the cranial cervical ganglion neurons already at birth. A set of neuropeptides and receptors characteristic of the adult organism is present in CCG of the rat from the moment of birth, and the during postnatal development of these neurons occur heterochrony. The composition of neurotransmitters in the cranial cervical ganglion is stabilized by the end of the second month of life.

This work was supported by RFBR grants 08-04-00470, 10-04-00509, the Russian president grant for young scientists, Russian Federal Special-Purpose Program "Scientific and scientific-pedagogical personnel of innovative Russia" for 2009-2013 years.

ИЗМЕНЕНИЯ РЕАКТИВНОСТИ НЕЙРОНОВ НА ВНУТРИМОЗГОВУЮ СТИМУЛЯЦИЮ НЕСПЕЦИФИЧНЫ ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ

Коршунов В.А.

Учреждение РАН Институт высшей нервной деятельности и нейрофизиологии РАН, Москва, Россия,
vkorshunov@ihna.ru, korav-md@mail.ru

Для тестирования синаптической пластичности при обучении обычно используют метод регистрации суммарных ответов (Sharp et al., 1985, 1989; Whitlock et al. 2006), принципиально не пригодный для решения подобной задачи (см. Коршунов, 2001). Метод не учитывает изменений нейросетевых процессов, способных влиять на результаты измерений, не допускает проверки участия регистрируемой области в текущем обучении, кроме того, вариабельность параметров суммарного ответа от влияний побочных факторов (Bramham, Srebro, 1989; Moser et al. 1993, 1994) не позволяет считать наблюдаемые изменения специфичными для обучения.

Предложен более адекватный метод, сочетающий многоканальную регистрацию активности отдельных нейронов *in vivo* при обучении с пороговой стимуляцией моносинаптических связей к регистрируемым клеткам. Эксперименты показали неспецифичность изменений реактивности нейронов на внутримозговую стимуляцию, поскольку сходные изменения наблюдались как у «обученных» так и у «не обученных» нейронов, включая молчащие клетки. Контрольные эксперименты выявили, что причиной изменений является общее изменение возбудимости нейронной сети при процедуре обучения, и обусловленное этим изменение вероятности взаимодействия тестирующей стимуляции с нейросетевыми процессами.

CHANGES OF REACTIVITY OF NEURONS TO ELECTRICAL STIMULATION OF MONOSYNAPTIC PATHWAYS ARE NOT SPECIFIC FOR LEARNING

Korshunov V.A.

Institute of Higher Nervous Activity and Neurophysiology Russian Academy of Sciences
Moscow, Russia, vkorshunov@ihna.ru korav-md@mail.ru

Recording of evoked population response to electric stimulation of monosynaptic pathways is usually used for testing synaptic plasticity. This method is not sufficient for this task (see Korshunov, 2001), because it does not take into account the changes in neuronal network activity and cannot verify that the recording site takes place in current learning. Also the variability of population response depends on several nonspecific factors (Bramham, Srebro, 1989; Moser et al. 1993, 1994); thus the observed changes of population response are not correlated with learning. We suggested more progressive approach based on threshold stimulation of monosynaptic pathways to single neuron. Experiments show that the changes of reactivity of single neurons to threshold stimulations of monosynaptic pathways are not specific for learning, because the similar changes were observed both in "learned" and "naive" cells, including silent neurons. Control experiment shows that observed changes depend on nonspecific changes of neuronal network activity and has no correlations with learning processing.

Korshunov V.A. Problem of adequate methods applied for testing synaptic plasticity during learning. *Zh Vyssh Nerv Deiat* 2001; 51: 267–78 [in Russian].

Bramham, C.R. & Srebro, B. Synaptic plasticity in the hippocampus is modulated by behavioral state. - *Brain Research*, 1989, 493:74-86.

Moser Edward I., May-Britt Moser, & Per Andersen. Potentiation of Dentate Synapses Initiated by Exploratory Learning in Rats: Dissociation from Brain Temperature, Motor Activity, and Arousal. - *Learning & Memory* 1, Cold Spring Harbor Laboratory Press, 1994: 55-73.

Moser E.I., I. Mathiesen & Per Andersen. (1993). Association between brain temperature and dentate field potentials in exploring and swimming rats. - *Science*, 1993, 259: 1324-1326.

Sharp P.E., B.L. McNaughton & C.A. Barnes. Enhancement of hippocampal field potentials in rats exposed to a novel, complex environment. *Brain Res.* 1985, 339: 361-365.

Sharp P.E., McNaughton B.L., Barnes C.A. Exploration-dependent modulation of evoked response in fascia dentata: Fundamental observations and time-course. *Psychobiology*. 1989, 17: 257-269.

КОНЕЧНО-ДЕТЕРМИНИРОВАННАЯ ПРИЧИННОСТЬ И НЕЙРОННЫЕ СЕТИ

Котов В.Б.

Учреждение Российской академии наук Научно-исследовательский институт системных исследований РАН,
Москва, Россия, VKotov@ru.ru

Формирование интеллектуальной системой программ разумных действий возможно только на основе знания причинно-следственных связей. Причинность проявляется в наличии закономерностей изменения образов мира. Целью анализа причинно-следственных связей является выявление, уточнение, исправление закономерностей изменения образа мира либо предсказание будущего на основе выявленных ранее закономерностей. Интеллектуальная система должна уметь работать с последовательностями образов: запоминать последовательности с возможностью их последующего воспроизведения, выявлять закономерности в последовательностях образов, использовать найденные закономерности для продолжения имеющейся последовательности (т.е. для предсказания будущего), использовать различия предсказанной и реализуемой последовательностей для корректировки найденных закономерностей.

Для обработки временных последовательностей образов – сценариев – предложено использовать генератор последовательностей внутренних образов. Его выход в любой момент времени описывается вектором, представляющим внутренний образ. Если генератор внутренних образов не соединен с другими блоками, то внутренние образы изменяются согласно внутренним законам генератора. Такой генератор должен иметь свойство приближительной периодичности или определенной повторяемости образов. Чтобы включить генератор внутренних образов в интеллектуальную систему, нейроны генератора соединяются с интерфейсными нейронами с помощью связей, идущих от генератора к слою интерфейсных нейронов и обратно. Слои интерфейсных нейронов хранит содержательную информацию, которая поступает (после необходимой обработки) из внешнего мира от группы датчиков или из других блоков системы.

На основе генераторов внутренних образов можно строить блоки обработки сценариев.

Такой блок способен запоминать и воспроизводить последовательности образов, обладает свойствами пространственно-временной ассоциативной памяти, легко обучается и переобучается в процессе функционирования. Представлены примеры использования разных генераторов внутренних образов и блоков обработки сценариев на их основе. В частности, предложены методы решения задачи выделения возможных причин актуального события при помощи подобного блока. Для решения этой задачи на интерфейсный слой подаются последовательности образов, предшествующие данному событию. В системе связей записывается информация о повторяющихся образах, а влияние случайных образов исчезает в результате усреднения и забывания. Записанная в итоге последовательность образов является последовательностью причин данного события.

NATURALLY DETERMINED CAUSALITY AND NEURAL NETWORKS

Kotov V.B.

Scientific Research Institute for System Analysis, RAS, Moscow, Russia, VKotov@ru.ru

An intellectual system can create rational action programs only based on the knowledge of cause-and-effect relations. Causality finds expression in the presence of some patterns of world image development. The objects of cause-and-effect analysis are revealing, verifying, improving and correcting the world image development patterns as well as predicting the future based on the patterns produced before. The intellectual

system should process temporal image sequences (scenarios) – memorize them to replay after, discover the laws of image changes, use the discovered laws to continue the current sequence, use differences between the predicted and actual sequences to reform the laws.

A generator of inner image sequences is proposed to process scenarios. Its output at any moment is described as a vector representing some inner image. If the generator does not connect with other units then inner images change according to intrinsic generator laws. The inner image generator has to display approximate periodicity or regular repetition of the images. To include the inner image generator into the intellectual system it is necessary to link the generator neurons and the interface neurons with connections going from the generator to the interface neuron layer and in the opposite direction. The interface layer holds pithy information received (after necessary processing) from sensors or other units.

It is possible to construct the unit for scenario processing based on the inner image generator. The unit is capable of memorizing and retrieving image sequences, has properties of spatiotemporal associative memory and is easily trained and retrained while functioning. The examples of employment of the inner image generator and the scenario processing units are presented. In particular, several methods are proposed for solving the problem of revealing possible reasons of some actual event. For this purpose, the image sequences preceding the event are input into the interface layer. The information about regularly repeated images is recorded in the set of connections while the influence of occasional images vanishes as a result of averaging and forgetting. The finally recorded image sequence contains possible reasons of the given event.

ЭНДОГЕННЫЕ ГИПОМЕТАБОЛИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ И ИХ ВОЗМОЖНОЕ ПРИМЕНЕНИЕ ПРИ ТРАНСПЛАНТАЦИИ И КРИОКОНСЕРВАЦИИ НЕРВНОЙ ТКАНИ

¹Крамарова Л.И., ²Гахова Э.Н., ³Зиганшин Р.Х., ²Ивличева Н.А.

¹Институт теоретической и экспериментальной биофизики РАН, Пущино; *lkramarova@rambler.ru*; ²Институт биофизики клетки РАН, Пущино, Россия;

³Институт биоорганической химии им. М.М. Шемякина и Ю.А. Овчинникова РАН, Москва.

Решение вопросов низкотемпературной и околонулевой консервации биоматериала, в частности, нервной ткани, связано с использованием криопротекторов различной химической природы (диметилсульфоксида, глицерина, сахаров, спиртов, некоторых солей, гликопротеинов и многих других соединений). Их присутствие способствует сохранению морфологической целостности клеток и тканей, а в ряде случаев предотвращает их разрушение на этапе отогревания. Накопленный нами опыт подсказывает, что перед глубокой криоконсервацией или трансплантацией органов большое значение имеет физиологическое состояние клеток, следовательно, основное внимание должно уделяться тщательной подготовке объектов, предназначенных для длительного крио- или околонулевого- сохранения. Идея использовать природные факторы адаптации позвоночных животных к околонулевым и сверхнизким температурам для сохранения тканей, органов привлекло внимание исследователей пару десятилетий назад. Именно тогда пришло понимание того, что знание принципов и механизмов, позволяющих некоторым гетеротермным и пойкилотермным животным и выживать при околонулевой или даже отрицательной температуре тела в течение дней, недель и месяцев позволит создать модельную систему и использовать ее в криомедицине и криобиологии.

На зимоспящих животных в различных лабораториях были продемонстрированы множественные потенциально нейропротекторные аспекты физиологии сна, такие, как лейкопения, подавление иммунитета, ингибирование синтеза белка, усиление антиоксидантной защитной системы и подавление метаболизма. Получены данные об увеличенной устойчивости к гипоксии и гипогликемии срезов гиппокампа зимоспящих сусликов. Исследователи, занимающиеся трансплантацией эмбриональных клеток в мозг крыс с экспериментально индуцированной болезнью Паркинсона, показали, что обработка клеток пептидом DADLE, агонистом δ -опиоидных рецепторов, приводит к более быстрому поведенческому восстановлению крыс, подвергшихся трансплантации.

Попытки российских ученых из Института биоорганической химии РАН идентифицировать в экстрактах мозга зимоспящих животных вещества, способные вызывать у теплокровных животных эффекты, характерные для зимней спячки, привели к выделению и установлению первичных структур ряда пептидов. Исследование биологических свойств синтетических аналогов некоторых из выделенных пептидов показало их способность регулировать функциональное состояние клеток, органов и целого организма. Потенциал этих веществ с точки зрения разработки новых методов для консервации клеток, тканей и органов не изучен, однако есть основания полагать, что исследования в этом направлении могут привести к интересным практическим результатам. Так, например, нам представляется вполне обоснованным ожидать положительный эффект на выход жизнеспособных нервных клеток после процедуры криоконсервации при использовании пептидов, стабилизирующих клеточный гомеостаз и/или обладающих антиметаболической активностью.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (грант № 10-04-01319а).

ENDOGENOUS HYPOMETABOLIC FACTORS AND THEIR POSSIBLE APPLICATION IN TRANSPLANTATION AND CRYOPRESERVATION

¹Kramarova L.I., ²Gakhova E.N., ³Ziganshin R.H., ²Ivlicheva N.A.

¹Institute of Theoretical and Experimental biophysics RAS, Pushchino; *lkramarova@rambler.ru*;

²Institute of Cell Biophysics, RAS, Pushchino, Moscow Region;

³Shemyakin & Ovchinnikov Institute of Bioorganic Chemistry RAS, Moscow.

The low-temperature and subzero preservation of biomaterial, in particular, nerve tissue is associated with a various cryoprotectants: DMSO, glycerol, some carbohydrates and salts, alcohols, glycoproteins etc. They preserve the morphological integrity of cells and tissues. In many cases, they prevent tissue degradation during thawing. At present, there is no doubt that the physiological state of cells to be cryopreserved or transplanted is of paramount importance; hence, much attention should be paid to the preconditioning of material before long-term

cryopreservation. Natural factors of animal adaptation to low and extra low temperatures were first considered in the context of preservation of tissues, organs, and organisms about two decades ago. In the early 1990s, it was clear that the principles and processes that allow some homeothermic and heterothermic animals to tolerate freezing and survive at subzero body temperatures for days and weeks should be comprehensively studied to develop a model system appropriate for cryomedicine and cryobiology.

Hibernators exhibit numerous potentially neuroprotective hibernation-related phenomena: leukopenia, immunosuppression, protein synthesis suppression, enhancement of antioxidant action, and metabolism suppression. An elevated tolerance to hypoxia and hypoglycemia was demonstrated in hippocampus slices from hibernating ground squirrels. A method was developed to preserve an isolated hibernator brain for about three days, after which some of its parts were proven to maintain electrical activity. The transplantation of embryonic cells into the brain of rats with experimentally induced Parkinsonism showed that cells treated with DADLE peptide, a δ -opioid receptor agonist, not only better survived, but also helped the better recovery of behavior in the recipient rats.

Russian scientists from the Institute of Bioorganic Chemistry, Russian Academy of Sciences, studied brain extracts of hibernating ground squirrels and cold-adapted Yakutian horses in order to identify substances able to induce hibernation-like effects in homeotherms. A number of peptides were isolated and sequenced. Nothing is known about the potential of these substances with regards to the development of new methods of organ and cell preservation. Nevertheless, this field appears to be promising. The investigation of hypometabolic factors from hibernating mammals can give rise to new therapeutic approaches for the preservation of the human brain under severe conditions and treatment of strokes, brain injuries, and neurodegenerative diseases. The new knowledge can also be used to develop artificial hypobiosis and improve organ storage before transplantation.

This study was supported by grant from the RFBR (№10-04-01319-a).

ВЛИЯНИЕ ПРОФИЛЯ АСИММЕТРИИ НА УСТОЙЧИВОСТЬ ОБМЕННЫХ И ЭНДОКРИННЫХ ПРОЦЕССОВ **Красильникова В.А.**

Тувинский государственный университет, г.Кызыл, Россия, verakras@gmail.com

Для выявления влияния функциональной межполушарной асимметрии на обменные процессы нами проведен анализ биохимических показателей крови студентов ТувГУ имеющих разные профили ФАМ с нормальным уровнем психоэмоционального напряжения и уровнем напряжения выше нормы.

Оценка характеристики метаболизма исследуемых показала, что у студентов с левополушарным профилем ФАМ, холестерин ($4,13 \pm 0,12$ ммоль/л) и общий белок ($73,75 \pm 2,93$ г/л) ниже, чем у правополушарных ($4,69 \pm 0,15$ ммоль/л и $74,51 \pm 1,2$ г/л соответственно), в то же время показатели печеночной пробы (общий билирубин $11,49 \pm 1,43$ мкмоль/л) и трансаминазы (АЛТ $14,25 \pm 1,2$ МЕ; АСТ $21,75 \pm 1,2$ МЕ) выше, чем у правополушарных индивидов (общий билирубин $6,65 \pm 1,09$ мкмоль/л; АЛТ $12,0 \pm 1,1$ МЕ; АСТ $19,88 \pm 1,2$ МЕ). Что указывает на большие нагрузки на печень у студентов с левополушарной асимметрией головного мозга, вследствие неадекватной адаптации к климатическим условиям. Большие величины «гормона стресса» кортизола ($379,89 \pm 1,3$ нмоль/л) у левополушарных студентов по сравнению с правополушарниками ($266,91 \pm 2,1$ нмоль/л) указывают на повышение активации гипоталамо-гипофизарной-надпочечниковой системы, направленной на мобилизацию метаболических, психофизиологических и пластических адаптивных резервов.

Показатели метаболизма студентов с правополушарной асимметрией головного мозга указывают на лучшую адаптацию к климатическим условиям окружающей среды (холестерин и общий белок, билирубин, трансаминазы).

Повышение глюкокортикоидной функции коры надпочечников в сочетании с нарушениями липопротеидного спектра и ростом психоэмоционального напряжения указывает на глубокую перестройку гормональной регуляции метаболизма у обследованных студентов. Некоторое снижение тироксина, характерное в большей степени для студентов с психоэмоциональным напряжением ($113,2 \pm 3,43$ нмоль/л), свидетельствует о функциональной недостаточности щитовидной железы.

Исследования позволили сделать вывод о том, что правое полушарие, контролируя внутренние гомеостатические процессы в организме и перестраивая их в соответствии с изменениями во внешней среде, обеспечивает биологические механизмы адаптации

В противоположность правому полушарию, левое отвечает в большей степени за социальную адаптацию человека. Таким образом, полноценная адаптация к экстремальным условиям среды возможна лишь при достаточно высокой функциональной активности правого полушария мозга в случае не сниженной функции левого полушария. При этом функция обоих полушарий мозга, их кровоснабжение не должны быть ниже физиологического оптимума.

EFFECT OF ASYMMETRY PROFILE ON THE STABILITY OF METABOLISM AND ENDOCRINE PROCESSES **Krasilnikova V.A.**

Tyvan State University, Kyzyl, Russia, verakras@gmail.com

To determine the effect of functional interhemispheric asymmetry on metabolism we have analyzed biochemical parameters of blood of students from different profiles of functional brain asymmetry: with normal levels of stress and with stress levels above normal.

Evaluation of metabolic characteristics of students showed that students with left hemisphere profile functional brain asymmetry have cholesterol ($4,13 \pm 0,12$ mmol/l) and total protein ($73,75 \pm 2,93$ g/l) lower than that of students with right hemisphere profile functional brain asymmetry ($4,69 \pm 0,15$ mmol/l and $74,51 \pm 1,2$ g/l, resp.), while indicators of liver tests (TBIL. $11,49 \pm 1,43$ mkol / l BC $1.80 \pm 0, 2$ IU) and transaminases (ALT $14,25 \pm 1,2$ IU; AST $21,75 \pm 1,2$ IU) higher than that of right-brain ($6,65 \pm 1,09$ mmol/l ; $12,0 \pm 1.1$ IU, $19,88 \pm 1,3$ IU). That results show us that students with left hemisphere asymmetry have a greater strain on liver than those with right hemisphere asymmetry due to inadequate adaptation to climatic conditions. Smaller quantities of "stress hormone"

cortisol of left hemisphere students ($68,03 \pm 1,3$ nmol / l) compared with right hemisphere students ($164,31 \pm 28,1$ nmol / l) indicates a higher activity of left hemisphere student's hypothalamic-pituitary-adrenal system, which mobilizes metabolic, psychophysiological and plastic adaptation reserves.

Metabolic indicators of students with right-brain asymmetry show us that they have the worst adaptation to the social conditions (cortisol) and the best adaptation to the climatic conditions of the environment (cholesterol, total protein, bilirubin, transaminases) between two examined student groups.

Increased adrenal cortex glucocorticoid function in conjunction with impaired lipoprotein spectrum and increasing mental and emotional stress points to a deep restructuring of the hormonal regulation of metabolism in the surveyed students. A little lowering in thyroxine, which is characteristic to a greater degree for students with psycho-emotional stress ($113,2 \pm 3,43$ nmol / l), indicates a functional insufficiency of the thyroid gland.

In our studies we have concluded that the right hemisphere controls the internal homeostatic processes in the body and rearranges them in accordance with changes in the external environment and thus provides the biological mechanisms of adaptation.

In contrast, to the right hemisphere, the left corresponds to a greater degree of social adaptation rights. Thus, the full adaptation to extreme environmental conditions is only possible at a fairly high functional activity of the right hemisphere of the brain and normal function of the left hemisphere. Moreover, capacity of both hemispheres of the brain, their blood supply should not be below the physiological optimum.

ВОЗРАСТНАЯ ДИНАМИКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ КРИТИЧЕСКОЙ ЧАСТОТЫ СЛИЯНИЯ МЕЛЬКАНИЙ **Красноперова Н.А.**

Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования Московский педагогический государственный университет, Москва, Россия, kranat@inbox.ru

Широкое применение метода определения критической частоты слияния мельканий (КЧСМ) в различных областях науки – нейрофизиологии, психологии и практической медицине требует учета возрастных особенностей различительной чувствительности людей к мелькающему свету. Hineken (1994), Rogatina (1997), Шигина (2000) установили постепенное снижение КЧСМ к пожилому возрасту. Малое количество исследуемых дошкольников и школьников не позволило этим авторам дифференцировать различия между школьниками разного возраста.

С целью установления возрастной динамики у детей проведена оценка критической частоты слияния мельканий у 357 человек и получены средние показатели пяти возрастных групп школьников (6 – 8, 9 – 10, 11 – 12, 13 – 14 и 15 - 16 лет) и одной группы взрослых (20 - 25 лет). Сравнение результатов возрастных групп школьников выявило снижение показателей КЧСМ в подростковом возрасте, что видимо, связано с гормональными перестройками, повышенным эмоциональным фоном и неуравновешенностью нервных процессов в пубертатном периоде. Данные 6-8 и 9-10 летних детей мало отличались от взрослых.

AGE DYNAMICS OF INDICATORS OF CRITICAL FLICKER FUSION FREQUENCY **Krasnoperova N.A.**

The state educational institution of the higher vocational training the Moscow pedagogical state university, Moscow, Russia, kranat@inbox.ru

Wide application of a method of definition of critical flicker fusion frequency (CFF) in various areas of a science – neurophysiology, psychology and applied medicine demands the account of age features of distinctive sensitivity of people to flashing light. Hineken (1994), Rogatina (1997), Shigina (2000) have established gradual decrease CFF to advanced age. The small quantity of investigated preschool children and schoolboys hasn't allowed these authors to differentiate distinction between schoolboys of different age.

For the purpose of an establishment of age dynamics at children the estimation of critical flicker fusion frequency at 357 persons is spent and average indexes of five age groups of schoolboys (6 – 8, 9 – 10, 11 – 12, 13 – 14 and 15 - 16 years) and one group of adults (20 – 25 years) are received. Comparison of results of age groups of schoolboys has revealed decrease in indicators CFF at teenage age that is visible, is connected with the hormonal reorganizations, the raised emotional background and an unbalance of nervous processes in teenage period. The data of 6-8 and 9-10 summer children differed from adults a little.

ПРИМЕНЕНИЕ МОДИФИЦИРОВАННОЙ ЭЛЕКТРОСУДОРОЖНОЙ ТЕРАПИИ У ПАЦИЕНТОВ **ОТДЕЛЕНИЯ ИНТЕНСИВНОЙ ПСИХИАТРИЧЕСКОЙ ПОМОЩИ**

С.А. Креницкая

РФ, г. Пенза, «ГУЗ ОПБ им. К.Р. Евграфова», 8(8412)320278, kremenickaya@yandex.ru

Наблюдения показали, что одной из частых причин неэффективности проводимой терапии и затягивания сроков стационарного лечения у психически больных является резистентность к психофармакотерапии (ПФТ). Наличие у многих больных сопутствующей соматоневрологической патологии не позволяет проводить медикаментозную терапию в адекватных терапевтических дозировках (псевдорезистентность). Эти недостатки ПФТ заставляют искать альтернативные методы лечения. С мая 2005 года в отделении интенсивной психиатрической помощи Пензенской ОПБ им. К. Р. Евграфова внедрена модифицированная методика электросудорожной терапии (ЭСТ) с использованием анестезиологического пособия, миорелаксантов короткого действия, масочной респираторной поддержки на время миорелаксации, физиологично действующих короткоимпульсных аппаратов (конвульсаторов).

За период с 2005 по 2011г.г. пролечено 165 больных (780 сеансов) в возрасте от 18 до 70 лет со стажем заболевания от 1 года до 25 лет. Количество сеансов на курс составляло от 1 до 13 и определялось клиническими критериями, частота сеансов от 2 до 3 раз в неделю. Из 165 больных шизофренией страдали 118 человек, органическим заболеванием головного мозга 23 человека, маниакально-депрессивным психозом 18 человек, инволюционным психозом 4 человека, эпилептическим психозом 2 человека, тяжелым реактивным психозом с синдромом депрессивного ступора 2 человека. Первичные больные

составили 41 %, средний возраст которых 28 лет. Ведущими «синдромами-мишеням» были: 1. депрессивный и депрессивно-бредовой с отказом от питания; 2. кататоно-онейроидный 3. осложнения ПФТ на фоне лечения традиционными нейролептиками (экстрапирамидный синдром - ЭПС, злокачественный нейролептический - ЗНС). Количество сеансов: 1-2 сеанса потребовалось пациентам с ЗНС, кататоно-онейроидной симптоматикой и ЭПС; 3-7 сеансов потребовалось больным с галлюцинаторно-параноидной симптоматикой, психотическими депрессиями, 8-13 сеансов - для купирования резистентных к ПФТ состояний. Результат: 70% отмечено значительное улучшение, проявившееся либо в полном купировании психотической симптоматики, либо в достаточно выраженной ее редукции. У 30% пациентов отмечено улучшение в виде снижения выраженности галлюцинаторно-бредовых, аффективных расстройств, явлений психического автоматизма, редукции негативной симптоматики. Введение ЭСТ в комплекс терапевтических мероприятий достоверно сократило срок стационарного лечения у 48% больных.

Выводы: Модифицированная ЭСТ обеспечивает быстрое развитие положительной терапевтической динамики как в случаях, требующих неотложной психиатрической помощи, так и в ситуациях терапевтической резистентности к проводимой ПФТ. Модифицированная ЭСТ является безопасным методом терапии у пожилых и лиц с выраженной соматической отягощенностью. ЭСТ способствует сохранению социальной адаптации за счет сокращения сроков стационарного лечения.

**USE MODIFIED ECT IN THE DEPARTMENT OF INTENSIVE PSYCHIATRIC AID OF K. R. EVGRAFOV REGIONAL PSYCHIATRIC HOSPITAL OF PENZA
Kremenitskaya S.A.**

Since 2005, modified ECT has been introduced in the Department of intensive psychiatric aid of K. R. Evgrafov Regional psychiatric hospital of Penza. ECT machine was Ukrainian "Elikon-01". General anesthesia – thiopental, myorelaxants – succinylcholine. Mask ventilation with electric ventilator and oxygenation. Monitoring issues – blood pressure, ECG, pulse oxymetry.

Courses lasted from 1 to 13 treatment sessions; treatment schedule was flexible according to patients' condition (from daily to weekly treatments).

ECT was used for urgent indications (catatonia, NMS, psychotic depression with suicidal activity and water/food refusals) and for "planned" situations (therapeutic resistance or intolerance of psychotropic drugs).

Analysis of 165 cases revealed high efficacy and safety of ECT, including patients with severe somatic comorbidity, neuroleptic complications, and patients of old age. 70% patients had marked improvement and 30% had moderate effect.

Key words: electroconvulsive therapy (ECT), psycho-reanimatology, depression, catatonia, oneiroid, schizophrenia, epilepsy, neuroleptic malignant syndrome (NMS), therapeutic resistance. bted shortening of hospitalization period due to ECT was noted in many cases.

**Влияние антиоксидантов на функциональное состояние митохондрий при старении.
Крестинина О.В.¹, Одинокова И.В.¹, Бабурина Ю.Л.¹, Грачев Д.Е.¹, Азарашвили Т.С.¹**

¹ Институт Теоретической и Экспериментальной Биофизики РАН, Пущино, Московской обл., Россия,
krestinina@rambler.ru

Антиоксиданты - вещества, которые играют защитную роль в процессе старения. Их молекулы способны ингибировать окисление других молекул. Свободные радикалы вызывают реакции окисления и, кроме того, могут начать цепь реакций, которые приводят к повреждению клеток, при этом антиоксиданты ограничивают цепь этих реакций, устраняя свободно-радикальных посредников и ингибируя другие окислительные реакции. Условия, которые могут увеличить выживание и улучшить неврологическую защиту при старении, направлены на то, чтобы уменьшить возраст-зависимые окислительные повреждения и дисфункцию митохондрий мозга. Возраст-зависимые окислительные повреждения связаны с повышенной скоростью образования оксидантов. Со старением уровень оксидантов повышается, при этом активность антиоксидантов снижается и единая антиоксидантная система не способна в полной мере справляться с повышенным содержанием продуктов окисления, увеличиваются и создаваемые ими разрушения.

К наиболее интересным для исследования антиоксидантам относится мелатонин. Мелатонин является гормоном, вырабатываемым шишковидной железой. Антиоксидантные свойства мелатонина были открыты Таном в 1993 году. Изменения концентрации мелатонина имеют заметный суточный ритм в шишковидном теле и в крови, как правило, с высоким уровнем гормона в течение ночи и низким уровнем в течение дня. Важнейшая функция мелатонина — антиоксидантная активность, проявляющаяся в организме повсеместно, так как мелатонин проникает во все органы и ткани. Механизм антиоксидантного действия проявляется в том, что мелатонин обладает выраженной способностью связывать свободные радикалы, в том числе гидроксильные радикалы, образующиеся при перекисном окислении липидов, и экзогенные канцерогены; он также активирует глутатионпероксидазу — фактор защиты организма от свободнорадикального повреждения. В настоящей работе показано влияние мелатонина на функциональные параметры митохондрий мозга, изолированных из крыс разного возраста.

**Influence of antioxidants on functional state of mitochondria in aging.
Krestinina O.V.¹, Odinokova I.V.¹, Baburina Yu.L.¹, Grachev D.E.¹, Azarashvili T.S.¹**

¹ Institute of Theoretical and Experimental Biophysics RAS, Pushchino, Moscow region, Russia,
krestinina@rambler.ru

Antioxidants play protective role in aging processes. Their molecules inhibit oxidation of other molecules. Free radicals involve in oxidative reactions and can begin a chain of reactions which lead to cell damages. Antioxidants limit this chain of the reactions, eliminating free radical mediators and inhibiting other oxidative reactions. Conditions which can enhance survival and improve the neurologic defense in aging aim at decrease

age-dependent oxidative damage and dysfunction of brain mitochondria. Age-dependent oxidative damage is due to enhanced rate of oxidant formation. In aging the level of oxidants increase and antioxidant system is incapable to manage enhanced content of oxidative products.

Melatonin is a hormone secreted by pineal gland. Antioxidant property of melatonin was discovered by Tan in 1993. Change of melatonin concentration has noticeable circadian rhythm in pineal body and blood with high level of the hormone at night and low level for day time. The main function of melatonin is antioxidant activity in organism everywhere because melatonin penetrates to all organs and tissues. Mechanism of antioxidant action reveals that melatonin has ability to bind free radicals and to activate glutathione peroxidase which is the protection factor against free radical damage. Present study has been shown the effect of melatonin on functional parameters of brain mitochondria isolated from rats of different ages.

ХАРАКТЕРИСТИКА ЭЭГ-РИТМОВ И КОГНИТИВНОГО ВЫЗВАННОГО ПОТЕНЦИАЛА P300 У ДЕВУШЕК ПРИ ЭФФЕКТИВНОМ БИОУПРАВЛЕНИИ ПАРАМЕТРАМИ РИТМА СЕРДЦА

Кривоногова Е.В., Поскотинова Л.В., Демин Д.Б.

Институт физиологии природных адаптаций УрО РАН, Архангельск, Россия

Цель работы – выявить особенности изменения спектральной мощности ЭЭГ-ритмов в зависимости от латентного времени P300 при эффективном биоуправлении параметрами variability ритма сердца. В обследовании приняли участие 30 девушек (практически здоровые) в возрасте 16-18 лет. Исследования проходили с соблюдением норм биомедицинской этики. Девушкам предъявляли задание - сеанс адаптивного биоуправления, суть которого в том, чтобы с помощью дыхания активизировать парасимпатический отдел вегетативной регуляции ритма сердца. В данном обследовании все девушки справились с заданием. Оценка состояния вегетативной нервной системы осуществлялась по показателям variability сердечного ритма (BCP), оцениваемые с использованием АПК «Варикард» (г. Рязань). Критериями эффективности БОС-тренинга являлись стабилизация или снижение индекса напряжения (SI) в сочетании с увеличением суммарной мощности спектра BCP (TP, ms^2). Оценка функционального состояния головного мозга осуществлялась по спектральной мощности α (8-13Гц)-, β (14-24Гц)- и θ (4-7Гц) – активности. ЭЭГ регистрировали по 16 каналам в системе отведений «10-20%» (референтные электроды на мочках ушей) в состоянии спокойного бодрствования с закрытыми глазами с помощью электроэнцефалографа («Энцефалан-131-03», НПКФ «МЕДИКОМ МТД», г. Таганрог). При анализе рассматривали приросты данных показателей в % к состоянию покоя. Основными параметрами для анализа когнитивной составляющей вызванного потенциала являлись латентность и амплитуда компонента P300. В ходе обследования девушек установлены латентный период и амплитуда P300 в пределах нормы (312 ± 25 , Гнездицкий В.В., 2003) и средние значения составляли соответственно $304,6 \pm 16$ мс и $11,52 \pm 2,6$ мкВ. Девушки были распределены на две группы относительно уровня среднего значения латентного периода: В I группу вошли девушки, средняя латентность P300 соответствовала $292,5 \pm 9,4$ мс, II группа – латентность - $319,7 \pm 9,7$ мс. Анализ фоновых значений параметров BCP и биоэлектрической активности головного мозга не выявил различий между группами. При биоуправлении параметрами BCP выявлены минимальные различия по параметрам BCP, однако по спектральной мощности ЭЭГ-ритмов можно отметить некоторые особенности. Так, в I группе девушек наблюдается незначительное повышение спектральной мощности α - активности и снижение θ – активности во всех отделах мозга. Во II группе у девушек отмечается повышение спектральной мощности α - и β - активности на уровне тенденции и значимое повышение θ - активности в передних отделах мозга. Таким образом, более длительное латентное время P300 в пределах возрастной нормы, т.е. увеличение времени оценки информации для достижения полезного результата сопровождается активизацией лимбико-кортикальной системы головного мозга.

THE EEG AND EVOKED POTENTIALS P300 CHARACTERISTICS AT EFFECTIV HRV-BIOFEEDBACK AT GIRLS 16-18 YEARS

Krivonogova E.V., Poskotinova L.V., Demin D.B.

The Institute of Environmental Physiology, Russian Acad. Sci., Ural Branch, Arkhangelsk, Russia,
elena200280@mail.ru

The work purpose is to identify spectral power of electroencephalogram (EEG) rhythms changes depending on the evoked potential P300 latent time at an effective biofeedback once session by heart rate variability (HRV) parameters.

There are observed 30 healthy girls aged 16-18 years. The studies were realized in compliance with the standards of biomedical ethics. The girls were carried out a HRV-biofeedback session due to increase vagal influences on heart rhythm by breathing. All the girls carried out session successfully. The autonomic nervous system was estimated by HRV parameters («Varicard», Russia). During analyses we accounts acceleration of this one (%) with respect to basal condition. The criterions of effective biofeedback session were stabilization or decreasing of stress index (SI) and increasing of HRV spectrum total power (TP, ms^2). The functional brain condition were estimated by spectral capacity α (8-13Hz)- activity, β (14-24Hz)- and θ (4-7Hz)- activity on encephalograph «Encephalan 131-03» («Medicom MTD», Russia). The main parameters for analyzing the cognitive component of the evoked potential were latency time and amplitude of the P300 component.

There are established a latency time and an amplitude of P300 in the normal age range (312 ± 25 , Gnezditsky VV, 2003), and mean values were, respectively, $304,6 \pm 16$ ms and $11,52 \pm 2,6$ mV. The girls were divided into two groups regarding the level of the average a latency time: group I included girls, the average latency time of P300 corresponds $292,5 \pm 9,4$ ms, II group - the latency time – $319,7 \pm 9,7$ ms. Analysis of the baseline values of HRV and brain bioelectric activity parameters revealed no differences between groups. With biofeedback parameters of HRV revealed minimal differences in the parameters of HRV, but the spectral power of EEG rhythms can point out some features. There are observed in group I girls a slight increase in spectral power of α -activity and decrease θ - activity in all brain regions. In group II girls' there were notes the increasing spectral power of α -and β -

activity-level trends and significant increase in the θ -activity in the anterior brain parts. Thus, increasing in P300 latency time within the age limits, i.e. increasing time of assessment information to achieve a useful result is accompanied by activation of limbic-cortical system in the brain.

МЕХАНИЗМЫ РЕГУЛЯЦИИ ФУНКЦИЙ ПРИ ГИПОКСИЧЕСКИХ СОСТОЯНИЯХ

Кривощев С.Г.

НИИ физиологии СО РАМН, Новосибирск, Россия, E-mail: krivosch@physiol.ru

Первый эшелон защиты организма от гипоксии - активизация газотранспортной функции включается сразу и управляется в основном нервными механизмами. Если они недостаточны и возникает «гипоксия тканей», включаются клеточные механизмы регуляции. Главную роль приобретают воздействия на энергетический обмен митохондрий. Наиболее интересные факты, открытые в последние годы, связаны со свободными радикалами, оксидом азота, CO₂ и функцией эндотелия при гипоксии. В основном свободные радикалы в теле человека представлены активными формами кислорода (АФК), которые в нормальной ситуации являются побочными продуктами дыхательной цепи и процессов энергообеспечения, протекающих в митохондриях. Обнаружено, что свободные радикалы выполняют функцию регуляторных молекул в биохимических реакциях, вовлеченных в пути трансдукции различных управляющих сигналов (Rice-Evans, Saimar, 1999). В частности, оксида азота (NO), отвечает за эндотелиальную релаксацию гладких мышц (вазодилатацию), предотвращающую агрегацию тромбоцитов и адгезию нейтрофилов к эндотелию, участвует в процессах нервной, репродуктивной и иммунной системах, способен инициировать ангиогенез. Центральное место в восприятии гипоксического сигнала клеткой занимает группа факторов, индуцируемых гипоксией (HIF), активирующие транскрипцию генов ответа на гипоксию. Продукты экспрессии генов, находящихся под контролем HIF, принимают участие в вазодилатации (iNO-синтаза), усилении оксигенации тканей и ангиогенезе (эритропоэтин, VEGF). **АФК в относительно низких** необходимы для нормального протекания физиологических процессов, **а в высоких - могут давать негативный эффект**. В случае повышенного их образования они становятся медиаторами в патогенезе различных патологических состояний (инфекции, воспаление, опухолевый рост, иммунные расстройства, стресс, диабет, ряд заболеваний нервной системы, легких, сосудов, почек, желудочно-кишечного тракта).

MECHANISMS REGULATION OF FUNCTIONS AT HYPOXIC CONDITIONS

Krivoschekov S.G.

Institute of Physiology of Russian Academy of Medical Science, Novosibirsk, Russia, E-mail: krivosch@physiol.ru

КЛИНИКО-ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ МЕХАНИЗМЫ ФОРМИРОВАНИЯ АЛКОГОЛИЗМА У ЖЕНЩИН

Кривулин Е.Н., Мингазов А.Х., Байнова Н.А.

Государственное образовательное учреждение дополнительного профессионального образования
«Уральская государственная медицинская академия дополнительного образования Росздрави»,
Челябинск, Россия, krivulin74@mail.ru

Проведен сравнительный анализ ситуационно-психологических факторов формирования женского алкоголизма у представительниц молодого, зрелого и позднего возраста.

Клинико-психологическим методом обследованы 66 пациенток страдающих алкогольной зависимостью. С учетом возрастного фактора было выделено 3 группы наблюдения: 1 группа (n=16) – подростки в возрасте (15 - 18 лет), 2 группа (n=35) – больные зрелого возраста (26 – 45 лет) и 3 группа (n = 15) лица позднего возраста (46 - 60 лет). В исследование не включались пациентки с наличием двойного диагноза (шизофрения, эпилепсия, аффективная патология, слабоумие). В исследование не включались пациентки с наличием двойного диагноза (шизофрения, эпилепсия, аффективная патология, слабоумие). Опираясь на типологию психологических механизмов формирования женского алкоголизма Л.К. Шайдуковой (1998) (адаптационный, субмиссивный, дисстрессивный, фрустрационный и депривационный) были рассмотрены клинико-психологические факторы, обуславливающие формирование алкоголизма в женских группах.

Формированию алкогольной зависимости у несовершеннолетних пациенток способствовали - высокая наследственная предрасположенность, низкий образовательный уровень, нарушение микросоциальных связей, ранняя алкоголизация с переходом на прием суррогатов спирта еще на начальной стадии болезни. Ведущим вариантом формирования алкоголизма в группе несовершеннолетних являлся адаптационный, что можно объяснить возрастными психологическими особенностями формирующейся личности и влиянием микросоциального окружения. Основными факторами, оказывавшими влияние на возникновение алкоголизма у женщин зрелого возраста, являются алкогольная наследственность, нарушение микроструктуры родительской семьи, преморбидная психопатологическая отягощенность и депривационные условия. Ведущими типами формирования алкоголизма в данной группе являлись адаптационный и депривационный, что можно объяснить конформными установками больных и утратой социально-ролевого поведения со склонностью к формированию депрессивных расстройств. Ведущими вариантами формирования алкоголизма у больных позднего возраста являлись депривационный и фрустрационный, что можно объяснить влиянием социально-ролевого дефицита, низкими адаптационными возможностями в условиях коммуникативного вакуума и психотравмы.

Профилактические меры следует направить на рост культурного и духовного уровня населения, формирование антиалкогольное общественное мнение, возрождение традиционных ограничений на

употребление спиртных напитков, превентивную работу с семьей, раннюю диагностику алкоголизма с учетом клинико-психологических особенностей женского алкоголизма.

CLINICAL AND PSYCHOLOGICAL DEVELOPMENT MECHANISMS OF WOMEN ALCOHOLISM.

Krivulin E.N., Mingazov A.H., Baynova N.A.

State educational institution of additional professional education Urals State Medical Academy, Chelyabinsk,
Russia krivulin74@mail.ru

A comparative analysis of situational and psychological factors of formation of female alcoholism has been made among representatives of the young, mature and old age women.

66 patients with alcohol addiction have been examined by clinical and psychological method. Patients have been divided into three groups according to age factor: first group (n=16) – young women (15-18 years old); second group (n=35) – mature women (26-45 years old); third group (n=15) – old age women (46-60 years old). The study excluded patients with dual diagnosis (schizophrenia, epilepsy, affective pathology, dementia). According to a typology of psychological mechanisms of formation of female alcoholism by L.K. Shaydukova, 1998 (adaptation, submissive, disstressive, frustration and deprivation) clinical and psychological factors have been examined. High genetic predisposition, low educational level, the violation of microsocioal bonds early alcoholism, the transition to the reception surrogate alcohol at an early stage of the disease have contributed of alcohol addiction of young patients. Adaptive factor is the leader in development alcoholism in a group of young women. This can be attributed to age-related psychological characteristics of an emerging personality and influence microsocioal environment. Alcoholic heredity, the violation of the microstructure of the parent family, premorbid psychopathological family history and deprivation conditions were the main factors influencing the occurrence of alcoholism in women of mature age. Adaptation and deprivation types of alcoholism in this group were leading. This can be explained by conformal installations of patients and the loss of social role behavior with a tendency toward the formation of depressive disorders. Deprivation and frustration types of alcoholism in old age women group were leading. This can be explained by the influence of social-role deficits, low adaptive capacity in a communicative vacuum and psychological trauma.

Increase the cultural and spiritual level of the population, development antialcoholic public opinion, the revival of the traditional limitations on the use of alcoholic beverages, preventive work with families, early diagnosis of alcoholism in the light of clinical and psychological characteristics of female alcoholism should be directed at preventative measures.

О «МЫШЕЧНЫХ» СОСТАВЛЯЮЩИХ КОЛЕБАНИЙ В СИГНАЛАХ СИЛОМОМЕНТНЫХ АППАРАТНО-ПРОГРАММНЫХ КОМПЛЕКСОВ

Кручинин П.А.^{1,4}, Холмогорова Н.В.^{2,4}, Шлыков В.Ю.^{3,4}, Левик Ю.С.^{3,4}

¹Механико-математический факультет МГУ им. М.В.Ломоносова, Москва, Россия

²Московский государственный педагогический университет, Москва, Россия

³Институт проблем передачи информации им. А.А. Харкевича РАН г. Москва

⁴Московский городской психолого-педагогический университет, Москва, Россия, sinplab@mgppu.ru

Многие неврологические заболевания, также как и изменения функционального состояния сопровождаются появлением патологического или усилением физиологического тремора. На сегодняшний день существуют разные способы регистрации тремора. В нашей работе с этой целью были использованы силомоментные датчики. В работе использовался АПК «Многофункциональное кресло», разработанный при сотрудничестве МГППУ (г. Москва) и ОКБ Ритм (г. Таганрог), оцувствленное семью силомоментными платформами, установленными на основных поверхностях, с которыми контактирует человек. В ходе эксперимента испытуемый неподвижно сидел в кресле и удерживал грузы различной массы в правой руке, опирающейся локтем на подлокотник с вмонтированным силомоментным датчиком.

Исключение из спектра сигналов силомоментных датчиков составляющих, обусловленных дыхательным и сердечным ритмом, позволило выделить составляющие, вызванные напряжением мышц руки. Рассмотрены два поддиапазона частотного спектра. К первому - отнесены колебания с «низкими» частотами от 1,5 до 4 Гц, характерные для нагруженной руки. У всех испытуемых они проявлялись практически сразу после нагружения. Частоты этих колебаний достоверно возрастали с увеличением массы груза. В этом отношении они были аналогичны «механическим» колебаниям груза на пружине.

Ко второму поддиапазону были отнесены колебания с частотами от 4 до 12 Гц. Ритмические механические осцилляции проявлялись по мере развития утомления. Они были зарегистрированы не только датчиками под нагруженной рукой, сколько под другими частями тела. Эти колебания проявлялись не у всех испытуемых. Частота ритмических осцилляций носила индивидуальный характер и, в целом ряде случаев, соответствовала частоте физиологического тремора (8-12 Гц), усиление которого было спровоцировано статической нагрузкой.

Таким образом, частотный анализ сигналов силомоментных датчиков, оцувствленного кресла, позволяет выделить частотные составляющие сигнала, обусловленные дыханием и кардиоритмом, и составляющие, соответствующие частотам различных видов тремора. Это показывает, что такого рода АПК с силомоментным оцувствлением перспективны с точки зрения диагностики изменений функционального состояния человека.

Работа выполнена при частичной поддержке РФФИ (Грант № 09-01-00809).

"MUSCULAR" COMPONENTS OF OSCILLATIONS IN SIGNALS OF HARDWARE-SOFTWARE COMPLEXES WITH FORCE/TORQUE SENSORS

Kruchinin P.A.^{1,4}, Kholmogorova N.V.^{2,4}, Shlykov V.Yu.^{3,4}, Levik Yu.S.^{3,4}

¹Faculty of Mechanics and Mathematics of Moscow Lomonosov State University, Russia

²Moscow Pedagogical State University, Russia

³Institute for Information Transmission Problems RAS, Moscow, Russia

⁴Moscow City University of Psychology and Education, Russia, sinplab@mgppu.ru

Numerous neurological diseases and changes of functional states are accompanied by appearance of pathological tremor or by enhancement of physiological tremor. At present different methods of detecting tremor are known. In our study we used hardware-software complex (HSC) "Multifunctional chair", developed in cooperation by Moscow City University of Psychology and Education and firm "OKB Rhythm" (Taganrog), equipped with seven force/torque sensors, installed on main surfaces in contact with sitting subject. During experiment subject sat in chair and held loads of different masses in right arm, with elbow resting on armrest with incorporated force/torque sensor.

Exclusion of the spectrum of the signals of force/torque sensors the components due to respiratory and cardiac rhythm permitted to distinguish in frequency spectrum components due to the activity of arm muscles. Two sub-ranges of frequency spectrum are analyzed. To the first one we allocated the oscillations with "low" frequencies from 1.5 to 4 Hz, typical for loaded arm. They appear almost immediately after loading in all subjects. The frequencies of these oscillations significantly increased with enhancement of mass of the load. In this respect they were similar to "mechanical" oscillations of a load on the spring.

To the second sub-range were assigned oscillations with frequencies from 4 to 12 Hz. The rhythmical mechanic oscillations appeared with gradual development of fatigue. They were recorded not only by sensors located under loaded arm but also under other body parts. It is worth noting that these oscillations appeared not in every subject. The frequency of rhythmic oscillations varied individually and in many cases corresponded to the frequency of physiological tremor (8-12 Hz), amplification of which was provoked by static load.

Thus the frequency analysis of signals of chair with force/torque sensors permits to separate the frequency components of signal due to breathing and heart rhythm and components, corresponding to frequencies of different types of tremor. This suggests that such types of hardware-software complexes with force/torque sensing are promising from the point of view of diagnostics of functional states of human subjects.

The study was partially supported by RFBR (Grant № 09-01-00809).

БИОЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ МОЗГА У ДЕТЕЙ 8-16 ЛЕТ ПРИ АУДИРОВАНИИ РУССКОГО И АНГЛИЙСКОГО ТЕКСТОВ

Кручинина О.В., Гальперина Е.И

Учреждение Российской академии наук Институт эволюционной физиологии и биохимии им. И.М. Сеченова
РАН, Санкт-Петербург, Россия, kruchinina_ol@mail.ru

В психологии подробно описаны особенности реализации вербальных функций в зависимости от пола, тогда как исследование системной деятельности мозга, лежащей в основе обеспечения восприятия вербальной информации на родном и иностранном языках у мальчиков и девочек остается до конца не изученным. Задачей настоящего исследования было выявление сходства и особенностей топической организации взаимодействия корковых процессов при выполнении задания на аудирование русского и английского текстов мальчиками и девочками разных возрастных групп.

Проводились исследования пространственно-временной организации биопотенциалов мозга у мальчиков и девочек в возрасте от 8 до 16 лет (76 человек, 36 мальчиков, 40 девочек). Сопоставляли изменения показателей пространственной синхронизации (ПС) ЭЭГ при выполнении заданий на родном (русском) и иностранном (английском) языках. Для оценки уровней ПС использовали данные корреляционного анализа ЭЭГ.

В целом можно говорить о тенденции к повышению с возрастом уровня ПС ЭЭГ, как в фоне (закрытые глаза), так и при выполнении заданий на русском и английском языках. При аудировании текстов у мальчиков наблюдается несколько более высокие показатели уровня десинхронизации ЭЭГ, чем у девочек, начиная с 8-и летнего возраста при аудировании на родном языке и 12-ти летнего – на английском. При всех видах заданий в основных диапазонах частот отмечались изменения статистического взаимодействия активности ЭЭГ многих зон коры, как левого, так и правого полушария. У девочек в возрасте 12-13 лет и мальчиков в возрасте 14-15 лет при аудировании как русского, так и английского текстов возрастали межполушарные различия показателей ПС ЭЭГ, что, по-видимому, отражает половые особенности реализации вербальной деятельности, происходящие в подростковом возрасте. В целом большое сходство ПС ЭЭГ при аудировании, как русского, так и английского текстов, было свойственно девочкам практически на всем исследованном возрастном диапазоне, тогда как у мальчиков уровни ПС ЭЭГ существенно отличались при выполнении заданий на родном и иностранном языках.

Таким образом, обнаружены ярко выраженные половые различия в уровнях пространственной синхронизации ЭЭГ при выполнении вербальных заданий на разных языках. Они выражаются как в различии межполушарных отношений, характеризующих речевую деятельность на родном и иностранном языках, так и в возрастных особенностях изменений данных показателей.

BRAIN BIOELECTRICAL ACTIVITY IN 8-16 YEARS OLD CHILDREN DURING ENGLISH AND RUSSIAN TEXT'S AUDITION

Kruchinina O.V., Galperina E.I.

I.M. Sechenov Institute of Evolutionary Physiology and Biochemistry, RAS, St-Petersburg, Russia,
kruchinina_ol@mail.ru

In psychology gender features of verbal functions realization are in detail described whereas research of system activity of the brain underlying maintenance of perception of the verbal information in native and foreign languages at boys and girls remains not studied. The aim of the present research was to describe features of brain bioelectrical activity in 8-16 years old children during English and Russian text's audition.

Investigations of the spatiotemporal brain biopotentials organization in 76 children of 8-16 years (36 boys and 40 girls) are carried out during performance of verbal tests on native and foreign (English) languages. Changes of spatial synchronization indicators (SS) of EEG during English and Russian text's audition were compared. For an estimation of SS levels we used the data of EEG correlation analysis.

The results were obtained using coherent and correlation analyses of multichannel electroencephalogram (EEG). The results permit to suppose that there are essential differences in central organization of neurophysiologic processes during verbal tasks realization by boys and girls.

During the texts audition at boys it is observed a little higher indicators of SS levels, than at girls, since 8 years concerning a native language and 12 years at audition of the English text.

As a whole the strong likeness of SS levels of EEG at audition as Russian, and English texts was peculiar to girls practically on all investigated age range whereas in boys levels of SS essentially differed during performance of tasks in native and foreign languages.

Strongly pronounced sexual distinctions in levels of spatial EEG synchronization are found out at performance of verbal tasks in different languages. They are expressed as in distinction of hemispheric relations level characterizing speech activity in native and foreign languages, and also in age indicators of changes of the given characteristics.

ВОЗРАСТНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ФОНОВОЙ БИОЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ

Кручинина О.В., Гальперина Е.И., Рожков В.П.

Учреждение Российской академии наук Институт эволюционной физиологии и биохимии им. И.М. Сеченова
РАН, Санкт-Петербург, Россия, kruchinina_ol@mail.ru

Состояние относительного покоя, обеспечивающего готовность к восприятию и анализу информации, является приоритетным направлением исследования среди нейрофизиологов (Фарбер, 2009; Цицерошин, 2009). Фактору синхронизации активности в формировании нейронных модулей придается большое значение и в теории системной организации нейронных сетей (Fischer, 1994; Klimesch, 1999). Изучение динамики ритмов ЭЭГ в онтогенезе имеет первостепенное значение для понимания специфики межцентрального взаимодействия и выявления закономерностей функциональной организации мозга как основы формирования когнитивной и аффективной деятельности. В характере ритмов ЭЭГ находят отражение степень морфофункциональной зрелости мозговых структур, о чем свидетельствуют современные данные о связи ритмов ЭЭГ с функциональными свойствами нейронных сетей (Фарбер Д.А., 2009).

Электроэнцефалографические исследования состояния спокойного бодрствования проводились у 171 испытуемого в возрасте от 4 до 30 лет. ЭЭГ регистрировали от 20 монополярных отведений, и в последовательных 4 с эпохах анализа вычисляли матрицы коэффициентов кросскорреляции ЭЭГ. По матрицам КК рассчитывали показатели, характеризующие уровни пространственной синхронизации (ПС) ЭЭГ.

В целом можно говорить о тенденции к повышению с возрастом в фоновом состоянии (закрытые глаза) общего по отведениям уровня взаимокорреляции ЭЭГ у лиц обоего пола. Показатели «общего объема» стабилизируются примерно к 18 годам. Уже в 14 лет наблюдается уровень ПС ЭЭГ свойственный взрослым, однако позже в 16-и летнем возрасте он несколько снижается, а потом 18 годам его значение стабилизируется. У девочек наблюдается достоверно большее значение уровня ПС ЭЭГ по сравнению с мальчиками в возрастном диапазоне от 10 до 16 лет. В более старшем возрасте половые различия в уровнях взаимокорреляции ЭЭГ не выявлены.

В отношении межполушарной асимметрии у мальчиков наблюдается более высокие показатели объемов отведений правого полушария по сравнению с левым, начиная с 12 летнего возраста, что позволяет судить о более высоком уровне ПС ЭЭГ отведений левого полушария. У девочек в свою очередь такое соотношение уровней ПС ЭЭГ отведений левого и правого полушарий наблюдается только в 12-14 летнем возрасте, а для 18-и летнего возраста свойственно преобладание объемов левого полушария над правым, т.е. больший уровень ПС ЭЭГ отведений правого полушария.

Таким образом, выявлены выраженные половые различия в уровнях пространственной синхронизации фоновой ЭЭГ в онтогенезе, проявляющиеся как в характере межполушарных взаимоотношений, так и в темпах возрастных изменений этих взаимоотношений.

MATURATION OF BACKGROUND BIOELECTRICAL ACTIVITY

Kruchinina O.V., Galperina E.I., Rozhkov V.P.

I.M. Sechenov Institute of Evolutionary Physiology and Biochemistry, RAS, Saint-Petersburg, Russia,
galperina-e@yandex.ru

The condition of the relative rest providing readiness for perception and the analysis of the information, is a priority direction of research among neurophysiologists. To the factor of synchronization of activity in formation of neural modules the great value and in the theory of the system organization of neural networks is attached. Studying of EEG rhythms dynamics during ontogenesis is very important for understanding of specificity of the intercentral interaction and revealing of laws of the functional organization of a brain as formation bases of cognition and affective activity. In character of EEG rhythms finds reflection degree of a morphological and functional maturity of brain structures about what the modern data testifies to communication of EEG rhythms with functional properties of neural networks.

Electroencephalography recordings of a rest condition were made in 171 subjects of 4-30 years old. EEG was registered in 20 channels, and in consecutive 4 sec analysis epoch calculated matrixes of crosscorrelations EEG factors. The indicators characterizing levels of spatial synchronization EEG of matrixes CC were counted.

As a whole it is possible to tell about a tendency to increase with the years in a background condition (the closed eyes) the general on level of spatial synchronization EEG at persons of both sexes. Already in 14 years the level of EEG spatial synchronization peculiar to adults is observed, however later at 16 years old it decreases a little, and then to 18 years its value is stabilized. At girls it is observed greater value of EEG spatial synchronization level in comparison with boys in an age range from 10 till 16 years. At more advanced age sexual distinctions in levels of spatial synchronization EEG aren't revealed.

At boys it is observed higher indicators of volumes of assignments of the right hemisphere in comparison with left since 12 years old. That allows to assume higher level of spatial synchronization EEG of the left hemisphere. At girls in turn such parity of EEG spatial synchronization levels is observed only at 12-14 years old, and for 18 years old prevalence of volumes of the left hemisphere over right. That allows to assume greater level of EEG spatial synchronization of the right hemisphere is peculiar.

Thus, strongly pronounced sexual distinctions in levels of spatial synchronization background brain bioelectric activity during ontogenesis, shown both in character of hemispheric relations, and in rates of age changes of these relations are revealed.

РЕДОКС-РЕГУЛЯЦИЯ ПРОЛИФЕРАЦИИ КЛЕТОК ГЛИОМЫ

Крылова Н.Г., Кулагова Т.А., Семенкова Г.Н.

Белорусский государственный университет, Минск, Беларусь, nina-kr@tut.by

Хиноны - редокс-активные соединения, способные как индуцировать генерацию активных форм кислорода (АФК) в клетках, так и проявлять антиоксидантные свойства. Показано, что окислительный стресс может приводить к развитию ряда патологических состояний, в том числе нейродегенеративных заболеваний. Однако АФК необходимы для клеток и выполняют физиологически важные функции: играют роль вторичных мессенджеров при регуляции клеточного цикла, запуске дифференцировки клеток. Целью работы было изучить способность хинонов индуцировать генерацию АФК и регулировать пролиферативную активность клеток глиомы.

Пролиферативную активность клеток глиомы крысы линии С6 при действии хинонов в диапазоне концентраций от 110^{-7} до 110^{-4} моль/л изучали с использованием пропидиум иодида флуоресцентным методом.

Установлено, что при инкубировании клеток с хинонами в концентрации 110^{-5} – $1 \cdot 10^{-4}$ моль/л в течение 20 часов наблюдается снижение числа клеток до нулевого значения для менадиона, и на 54 ± 8 , 73 ± 16 и 84 ± 11 % относительно контрольного уровня для юглона, коэнзима Q_0 и 2,3,5-триметил-1,4-бензохинона, соответственно. Это свидетельствует не только об отсутствии пролиферативного эффекта, но и о цитотоксическом действии этих веществ. Инкубирование клеток глиомы с менадионом в низкой концентрации (110^{-7} моль/л) приводит, наоборот, к повышению пролиферации клеток до $114 \pm 7\%$. Пролиферативная активность клеток линии С6 повышается до 120 ± 6 % при инкубировании с лавсоном в концентрации $1 \cdot 10^{-7}$ моль/л и с коэнзимом Q_{10} в диапазоне концентраций $1 \cdot 10^{-6}$ – $1 \cdot 10^{-5}$ моль/л.

С целью выявления участия редокс-сигнализации в модуляции хинонами пролиферативной активности клеток была изучена хинон-индуцированная генерация АФК с использованием флуоресцентного зонда 2,7-дихлородигидрофлуоресцеина. Показано, что менадион, юглон и коэнзим Q_0 в концентрации $1 \cdot 10^{-5}$ – $1 \cdot 10^{-4}$ моль/л индуцируют внутриклеточную генерацию АФК в клетках глиомы крысы линии С6. Максимальный выход АФК наблюдается при действии менадиона. Лавсон и коэнзим Q_{10} не индуцируют продукцию АФК в клетках глиомы в диапазоне концентраций от $1 \cdot 10^{-7}$ до $1 \cdot 10^{-4}$ моль/л.

Таким образом, хиноны, индуцирующие внутриклеточную генерацию АФК, в концентрации 110^{-5} – $1 \cdot 10^{-4}$ моль/л проявляют цитотоксическое действие, однако в низких концентрациях ($1 \cdot 10^{-7}$ моль/л) могут

усиливать клеточную пролиферацию. Хиноны, не индуцирующие образование АФК, повышают пролиферативную активность клеток глиомы.

REDOX REGULATION OF CELL PROLIFERATION

Krylova N.G., Kulahava T.A., Semenkova G.N.

Belarusian state university Minsk, Belarus, nina-kr@tut.by

Quinones are redox-active compounds that are able both to induce reactive oxygen species (ROS) generation in cells and to show antioxidant properties. It has been shown that oxidative stress can result in developing of a number of pathological states including neurodegenerative diseases. However, ROS are necessary for cells and fulfill physiological important functions: they play a role of second messengers at cell cycle regulation and cell differentiation. The aim of present study is to investigate quinone possibility to induce ROS generation and to regulate cell proliferative activity.

The proliferative activity of rat C6 glioma cells has been studied at quinone action in concentration range from $1 \cdot 10^{-7}$ to $1 \cdot 10^{-4}$ mol/l by means of fluorescent analysis using propidium iodide.

It has been established that the number of cells incubated with $1 \cdot 10^{-5}$ – $1 \cdot 10^{-4}$ mol/l quinones during 20 hours decreases to zero for menadione and on 54 ± 8 , 73 ± 16 и 84 ± 11 % comparing with control level for juglone, coenzyme Q₀ and 2,3,5-trimethyl-1,4-benzoquinone, respectively. This fact testifies not only for absence of proliferative effect but also for cytotoxic action of these substances. On the contrary, glioma cell incubation with menadione at low concentration ($1 \cdot 10^{-7}$ mol/l) leads to the increase of cell proliferation to 114 ± 7 %. C6 cell proliferative activity rises up to 120 ± 6 % at incubation with $1 \cdot 10^{-7}$ mol/l lawsone and with coenzyme Q₁₀ in concentration range from $1 \cdot 10^{-6}$ to $1 \cdot 10^{-5}$ mol/l.

To reveal participation of redox signalization in cell proliferative activity modulation by quinine, the quinone-induced ROS generation has been studied by means of fluorescent probe 2,7-dichlorodihydrofluorescein. It has been shown that menadione, juglone and coenzyme Q₀ induce intracellular ROS generation in C6 glioma cells at $1 \cdot 10^{-5}$ – $1 \cdot 10^{-4}$ mol/l concentration. The maximal yield of ROS is observed at menadione addition. Lawsone and coenzyme Q₁₀ do not induce ROS production in glioma cells in concentration range from $1 \cdot 10^{-7}$ to $1 \cdot 10^{-4}$ mol/l.

Therefore, quinones that induce intracellular ROS generation show cytotoxic action at $1 \cdot 10^{-5}$ – $1 \cdot 10^{-4}$ mol/l concentration, but they are able to enhance cell proliferation at low concentrations ($1 \cdot 10^{-7}$ mol/l). Quinones that do not induce ROS production increase glioma cell proliferative activity.

К ЕДИНОЙ МОДЕЛИ ПАВЛОВСКИХ УСЛОВНЫХ РЕФЛЕКСОВ: РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМЫ УГАШЕНИЯ.

Игумен Феофан (Крюков)

Свято-Данилов монастырь, г. Москва Даниловский вал, 22, Россия, kryukov@msdm.ru

Предлагается осцилляторный механизм угашения, который может примирить некоторые нейрокогнитивные и поведенческие механизмы в единой модели Павловских условных рефлексов. Предлагаемая унифицированная модель объясняет большинство из недавних данных по угашению условных рефлексов, включая обновление, восстановление, повторное обучение и самопроизвольный возврат и предсказывает, что угашение может включать в себя, как новое обучение, так и частичное стирание старых следов. Эта модель – известная модель «Нейролокатор» с некоторыми изменениями для учета больших временных задержек в обычных и следовых условных рефлексах. Главные характеристики этой модели следующие: осцилляторная связь УС-БС представления, изолабильное, не-хеббовское обучение, внимание управляемая новизной, параллельный характер взаимодействия между всеми структурами мозга через септальный пейсмекар и глобальный контроль со стороны септо-гиппокальной системы. Эта модель предлагает ответы на несколько нерешенных вопросов по проблеме угашения в современной литературе и предлагает новый нейрокогнитивный механизм тревожных состояний.

TOWARDS A UNIFIED MODEL OF PAVLOVIAN CONDITIONING: SOLUTION TO EXTINCTION PROBLEM

Kryukov V.I. (Hegumen Theophan)

St. Daniel Monastery, Danilovsky Val 22 Moscow, 115191, Russia, kryukov@msdm.ru

We propose a system habituation mechanism of extinction that integrate and reconcile some computational and behavior mechanisms in the unified model of Pavlovin conditioning. This model predicts that extinction with the CR recovery can incorporate new learning with some unlearning and explain most of recent data on extinction, including renewal, reinstatement, reacquisition, and spontaneous recovery. This model is the same as "Neurolocator" model (Kryukov, 2008) with minor modifications to account for timing and trace conditioning. The main characteristics of this model are as follows: oscillatory binding of features, isolabile learning by synchrony, a global control from septo-hippocampal system, an arousal activation of the system, novelty guided attention, and a parallel character of interaction between all brain structures through the central pacemaker. This model offers viable answers to numerous questions on extinction and anxiety posed in current literature.

НЕЙРОХИМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ ТОКСИЧЕСКОЙ ЭНЦЕФАЛОПАТИИ, ВЫЗВАННОЙ ХРОНИЧЕСКОЙ ИНТОКСИКАЦИЕЙ РТУТЬЮ

Кудаева И.В.

Ангарский филиал Учреждения Российской академии медицинских наук ВСНЦ экологии человека Сибирского отделения РАМН – Научно-исследовательский институт медицины труда и экологии человека, Ангарск, Россия, kudaeva_irina@mail.ru

Для хронической ртутной интоксикации (ХРИ) характерен длительный латентный период, за которым следуют изменения когнитивных процессов и расстройства в психоэмоциональной сфере. Следствием накопления ртути в ткани мозга могут быть сохраняющиеся психические расстройства, а также нередко встречающееся нарастание церебрально-органической симптоматики у больных даже после прекращения производственного контакта с ртутью. Одной из возможных причин развития тревожно-депрессивного и агрессивного поведения, нарушения когнитивных процессов и сна, характерных для лиц с токсической энцефалопатией, может быть воздействие токсикантов на синтез и метаболизм возбуждающих и тормозных нейротрансмиттеров, нейротрофических факторов роста.

В условиях клиники НИИ медицины труда и экологии человека были обследованы стажированные рабочие производства каустика методом ртутного электролиза и больные с диагнозом ХРИ вновь установленным и в отдаленном периоде. Содержание катехоламинов и нейротрофических факторов роста в плазме и сыворотке крови определяли твердофазным конкурентным методом иммуноферментного анализа на микропланшетах. Замер оптической плотности в исследуемых образцах проводили на ИФА-ридере (Biotek, США) при 540 нм.

В результате исследований было выявлено, что уровень адреналина в крови рабочих, с впервые установленным диагнозом ХРИ был более чем в 2 раза выше по сравнению с группой лиц в отдаленном периоде интоксикации. Исследование содержания норадреналина выявило наименьшее среднегрупповое содержание у лиц с ХРИ в отдаленном постконтактном периоде. В то же время, 32,5% представителей данной группы отмечены повышенные уровни данного катехоламина, у рабочих с впервые установленным диагнозом - 22,2%. Что касается дофамина, у лиц с ХРИ в 60% случаев его уровень значительно превышал нормативные (более 100 пг/мл). Более того, среднегрупповые значения данного показателя также превышали референтные пределы. У лиц с установленным диагнозом ХРИ наблюдалось увеличение содержания CNTF в сыворотке крови. Отмеченное нами изменение наблюдалось у 55 – 75% обследуемых. В то же самое время у 22% рабочих, контактирующих на момент обследования с парами ртути и вошедших в группу риска имели отличные от нулевых значений уровни CNTF. В группе стажированных рабочих, составивших группу риска, уровень BDNF у лиц с преобладанием в крови содержания sVCAM-1, был статистически значимо ($p=0,03$) ниже, чем у обследованных с повышенной концентрацией sICAM-1.

Таким образом, при хроническом поражении ртутью, сопровождающем развитие токсической энцефалопатии, возникают нарушения обмена катехоламинов, сосудистых факторов роста и цилиарного нейротрофического фактора, сохраняющиеся и в постконтактном периоде, что свидетельствует об их участии в патогенезе данной патологии.

NEUROCHEMICAL DEVELOPMENT ASPECTS OF TOXIC ENCEPHALOPATHY INDUCED BY CHRONIC MERCURY INTOXICATION.

Kudayeva I.V.

Institute of Occupational Health & Human Ecology, East-Siberian Scientific Center of Human Ecology, Siberian Branch of the Russian Academy of Medical Sciences, Angarsk, Russia, kudaeva_irina@mail.ru

A long-term latent period is typical for chronic mercury intoxication (CMI) there after follow the changes of the cognitive processes and the disorders in psychoemotional sphere. The kept psychological disorders as well as the oft observed increase in the cerebral-organic symptom – complex in the patients even after stopping the occupational exposure to mercury are known to be the consequence of mercury accumulation in the brain tissue. The toxicant influence on the synthesis and the metabolism of the excited and hindered neurotransmitters, neurotrophic growth factors is suggested to be one of the possible development causes of the anxious-depressive and aggressive behavior as well as the disorders of the cognitive processes and sleep which are typical for the persons with the toxic encephalopathy.

The workers with a long-term working period at the caustic production using the mercury electrolysis method and the patients with CMI, this diagnosis was newly established, and in the long-term period after exposure have been examined in the Clinic of the Research Institute of Occupational Health and Human Ecology. The catecholamine contents and the neurotrophic growth factors in the blood plasma and sera were determined using the solid – phasic concurrent method of the immunofluorimetric analyses (IFA) on the sheets. Measuring the optical density in the samples studied is performed using IFA – photometer by 540 nm (Biotek, USA).

As a result of the studies, the adrenalin level in the blood of the workers was revealed to be more than 2 times higher in the patients with the newly established diagnosis of CMI than in the group of the persons in the long-term period after intoxication. The noradrenalin content study has revealed the least average – group levels in

the persons with CMI in the long-term period after exposure. Simultaneously, the higher levels of this catecholamine were found to be in 32,5 % of the persons in this group and in 22,2% of the workers with the newly established diagnosis. The dopamine level was significantly found to be higher than the normative one (more than 100pg/ml) in the persons with CMI (60% of the cases). Moreover, the average-group values of this index were also found to be higher than the reference limits.

The increase in the CNTF contents in the blood sera was observed to be in the persons with the established diagnosis of CMI. We have noted the change in 55 – 75% of the workers examined. At the same time, 22% of the workers exposed to mercury vapours at the examination moment and being in the risk group were found to have the CNTF levels which were different from the zero values. The BDNF level in the persons with the prevalence of the sVCAM-1 content in the blood was found to be significantly statistically ($P=0,03$) lower in the group of the workers with a long-time working period, who presented the risk group, than in the persons examined with the higher concentration of sICAM-1.

So, in chronic mercury intoxication, followed by the toxic encephalopathy development the disorders in the catecholamine metabolism, the vacular growth factors and the ciliary neurotrophic factor, which maybe even kept in the post-contact period, may be cured.

РАЗЛИЧНЫЕ РЕАКЦИИ НА ТРИПТОФАН СРЕЗОВ ГИППОКАМПА ВЗРОСЛЫХ И 3-НЕДЕЛЬНЫХ КРЫС. И.Е. Кудряшов

Учреждение Российской академии наук Институт высшей нервной деятельности и нейрофизиологии РАН,
Москва, Россия, vnd_official@mail.ru

Нашими исследованиями последних лет показано наличие неравномерности в динамике формирования электрофизиологических реакций гиппокампа крыс в первые три недели постнатального периода. В это время постепенное нарастание эффективности синаптической передачи, выражающееся в росте амплитуды вызванных ответов, происходящее до 19 дня жизни, сменяется временным снижением амплитуды популяционных спайков вплоть до 24 дня. Анализ литературы позволил предположить, что существование периода неравномерного развития глутаматергической синаптической передачи может обуславливаться перестройками, происходящими в это время в серотонинергической системе, изменениями силы и даже знака ее модуляторного влияния – с активирующего на тормозящий. В дальнейшем дефицит активирующего влияния со стороны серотонина, видимо, может компенсироваться за счет включения других механизмов, что и приводит к постепенному восстановлению возбудимости нейронной сети к 24 - 25 дням. Таким образом, основную проблему, которая ставилась перед настоящим исследованием, можно сформулировать как проблему поиска механизмов пластических перестроек глутаматергической передачи в один из критических периодов развития мозга.

С целью определения возможных причин временной регрессии ответов производилась аппликация L-триптофана на срезы гиппокампа молодых (PN19 - 21) и взрослых (PN40) крыс, а также блокада синтеза серотонина путем внутрибрюшинной инъекции р-хлорофенилаланина на 17-й день. У молодых крыс L-триптофан вызывал начальную продолжительную депрессию, которая при отмывании триптофана постепенно сменялась фасилитацией. Реакция срезов, взятых от взрослых животных, отличалась: в начале возникла фасилитация, а затем наступала депрессия, заканчивающаяся к 30 минуте после начала отмывания препарата. Блокада рецепторов 5-HT₁/5-HT₂ типа и частично 5-HT_{1D} ослабляла, но не отменяла эффект аппликации L-триптофана. На фоне блокады синтеза серотонина ответы в PN19 уменьшались, а в PN20 не отличались от контроля. Предполагается, что этот эффект может обуславливаться прекращением положительной модуляции синаптической передачи в коллатеральных Шаффера со стороны серотонина через его 5-HT₇ и 5-HT_{2A} рецепторы. В то же время можно допустить, что на 20 день все-таки происходят какие-то изменения, отменяющие начинающийся регресс амплитуды поп-спайков, но сам этот процесс может маскироваться отменой облегчающего влияния серотонина на глутаматергическую передачу. На основании анализа экспериментальных данных и данных литературы делается заключение о вероятном участии перестроек серотонинергической системы в генезе временного уменьшения амплитуды поп-спайков в поле CA1 гиппокампа крыс.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ, грант 10-04-00644.

VARIOUS REACTIONS TO TRYPTOPHAN OF HIPPOCAMPAL SLICES OF ADULT AND 3-WEEK RATS. I.E. Kudryashov

Institute of Higher Nervous Activity and Neurophysiology RAS, Moscow, Russia, vnd_official@mail.ru

In our researches of last years non-linear dynamics of developing electrophysiological reactions of rat's hippocampus in first three weeks of the postnatal period was shown. At this time gradual increase of synaptic efficiency, expressed in growth of amplitude of pop-spikes, observed to PN19, is replaced by transient decrease in it's amplitude up to 24 days. The analysis of literature issues has allowed to assume that existence of the period of non-linear development glutamatergic synaptic transmission can be caused by reorganizations in serotonergic system and, accordingly, changes of force and even in sign of its modulatory influences – from activating to inhibition. Further deficiency of 5-HT activating influence, probably, can be compensated by inclusion of other mechanisms, which leads to gradual restoration of excitability of a neural network to PN24 - 25. Thus, the basic problem which was put before the present research, it is possible formulate as a problem of search of mechanisms

of plastic reorganizations of glutamatergic synaptic transmission in one of the critical periods of development of brain.

For the purpose of definition of the possible causes of this transient regression of pop-spikes amplitude L-tryptophan application on hippocampal slices of young (PN19 - 21) and adult (PN40) rats, and also blockade of 5-HT synthesis by an intraperitoneal p-Chlorophenylalanine injection at PN17 was made. In young rats, L-tryptophan initially induced long-term depression, which gradually gave place to facilitation after tryptophan wash out. Another type of response was observed in slices from adult rats. Initial facilitation was followed by depression, which ended within 30 min after tryptophan wash out. Blockade of 5-HT₁/5-HT₂ receptors type and partially 5-HT_{1D} attenuated but not completely prevented the effects of L-tryptophan application. After blockade of 5-HT synthesis amplitude of pop-spikes in PN19 decreased, but in PN20 didn't differ from control. It is supposed that this effect can be caused by the termination of positive 5-HT modulation of glutamatergic synaptic transmission in Shaffer collaterals through 5-HT₇ and 5-HT_{2A} receptors. At the same time it is possible to admit that for PN20 all the same there are any changes canceling beginning recourse of pop-spikes amplitude, but this process can mask cancellation of facilitating 5-HT influence on glutamatergic transmission. On the basis of these data and the data of the literature, we concluded that modification of the serotonergic system is involved in the mechanism of a transient decrease in the pop-spike amplitude in the CA1 field of the rat hippocampus.

This study was supported by Russian Basic Research Foundation (grant 10-04-0044).

ДЕФИЦИТ ОБУЧЕНИЯ ПОСЛЕ ИНГИБИРОВАНИЯ КАСПАЗЫ-3 В ГИППОКАМПЕ КРЫС РАННЕГО ВОЗРАСТА.

Кудряшова И.В., Лазарева Н.А., Гуляева Н.В.

Учреждение Российской Академии Наук Институт высшей нервной деятельности и нейрофизиологии РАН,
Москва, Россия, iv_kudryashova@mail.ru

Ранее было обнаружено, что введение ингибитора каспазы-3 (Z-DEVD-FMK) в мозг крысят в период ее естественной активации в гиппокампе (18-й постнатальный день) приводит к отдаленным нарушениям обучения реакции активного избегания. Это выражалось в снижении эффективности обучения при выработке реакций активного избегания и избавления, а также в сокращении числа межсигнальных реакций. Не обнаружено различий между экспериментальной и контрольной группами по числу эмоциональных реакций на условный стимул. Число ориентировочно-исследовательских условных реакций также не изменялось после введения Z-DEVD-FMK. На фоне снижения эффективности выработки условного рефлекса активного избегания число незавершенных актов в отличие от других типов условных реакций достоверно увеличивалось после введения Z-DEVD-FMK, что свидетельствует о сохранении способности к образованию ассоциативной связи между включением условного сигнала и необходимостью перехода в другой отсек. У экспериментальных животных было также обнаружено достоверное изменение показателей ориентировочно-исследовательского поведения. Однако это не связано специфически именно с ингибированием каспазы-3, поскольку эффекты Z-DEVD-FMK и контрольного пептида (Z-FA-FMK) были сходными. Предполагалось, что активация каспазы-3 к концу периода интенсивного синаптогенеза в гиппокампе крыс является необходимым этапом в реорганизации дальнейшего развития его функциональных свойств. Возможность модификации электрофизиологических характеристик исследовали на переживающих срезах гиппокампа. На 18-й постнатальный день крысятам интрацеребровентрикулярно вводили ингибитор каспазы-3 (Z-DEVD-FMK). Контрольным животным того же возраста вводили неактивный пептид (Z-FA-FMK) или изотонический раствор NaCl. Через неделю после операции (26-32 постнатальные дни) в поле CA1 срезов гиппокампа определяли зависимость амплитуды популяционного спайка от интенсивности раздражения и уровень фасилитации при парной стимуляции. Для индукции LTP использовали тетанизацию коллатералей Шаффера (1 с, 100 Гц). Судя по амплитуде популяционного спайка, введение ингибитора каспазы-3 не оказывало влияния на развитие стационарных свойств передаточной функции. PPF тест также не выявил различий в свойствах кратковременной пластичности. Способность CA3-CA1 синапсов к долговременной пластичности не нарушалась. Однако экспериментальные срезы были более склонны к кратковременной посттетанической депрессии (более 70% срезов). В контрольных срезах гиппокампа крыс этого возраста посттетанической депрессии при индукции LTP практически не наблюдалось. Предполагается, что дефицит обучения в результате временного блокирования активности фермента в раннем онтогенезе может быть связан с нарушением баланса созревания разных механизмов пластичности. *Исследование выполнено при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований, грант 10-04-00644.*

LEARNING DEFICIT AFTER INHIBITION OF CASPASE-3 ACTIVITY IN THE HIPPOCAMPUS OF RAT PUPS.

Kudryashova I.V., Lazareva N.A., Gulyaeva N.V.

Institute of Higher Nervous Activity and Neurophysiology RAS, Moscow, Russia, iv_kudryashova@mail.ru

Previously we have shown that caspase-3 inhibitor (Z-DEVD-FMK), injected into the brain of rat pups in the developmental period when this enzyme in the hippocampus being activated (postnatal day 18), caused delayed disturbance of learning in two-way avoidance paradigm. In particular, the young adult rats of Z-DEVD-FMK group

displayed less effective elaboration of escape and active avoidance reactions, accompanied with a decrease in inter-trial crossings. However, associative components of the learning did not change after caspase-3 inhibition. Conditioned emotional behavior was, in general, similar in all groups, and the number of responses related to conditioned stimulus exploration did not differ in Z-DEVD-FMK and control groups. In spite of the deficit in active avoidance conditioning in Z-DEVD-FMK group, a significant increase in incomplete or preparatory reactions to conditioned stimulus was demonstrated suggesting that the association between predictive conditioned stimulus and possibility of crossing can be elaborated. Experimental rats demonstrated also significantly changed exploratory behavior. However this effect is unlikely to be specific for caspase-3 inhibition, being similar after Z-DEVD-FMK and control peptide (Z-FA-FMK) injections. We hypothesized that transitory caspase-3 activation after the main period of synapse formation in the rat hippocampus is necessary to transform further development of functional properties. Possible differences of electrophysiological characteristics we studied on the hippocampal slices prepared from such rats. On postnatal day 18, the pups were intracerebroventricularly administered with caspase-3 inhibitor Z-DEVD-FMK. Other groups were injected with either the control peptide Z-FA-FMK or saline. After a week (postnatal days 26-32) CA1 population spikes were recorded to determine input-output properties and PPF level. LTP induction was performed by high frequency stimulation (100 Hz, 1 s). Considering population spike amplitudes with stimulation protocol without synaptic modification, we conclude that caspase-3 inhibition did not influence the development of input-output function. PPF test did not also reveal the change of short-term plasticity. In addition we did not observe the disturbance of CA3-CA1 synaptic long-term plasticity. But experimental slices were significantly more susceptible to short-term posttetanic depression (more than 70% of slices). As regards to similar aged control rats, their slices, as a rule, displayed no posttetanic depression immediately after LTP induction. It suggests that deficit of learning after caspase-3 inhibition in this developmental window may be related to unbalanced maturation of neuroplasticity. *This study was supported by Russian Basic Research Foundation (grant 10-04-00644)*

РЕТИНАЛЬНЫЙ ПИГМЕНТНЫЙ ЭПИТЕЛИЙ ГЛАЗА ВЗРОСЛОГО ЧЕЛОВЕКА КАК ВОЗМОЖНЫЙ ИСТОЧНИК НЕЙРАЛЬНЫХ ПРОГЕНИТОРОВ

Кузнецова А.В., Александрова М.А.

Учреждение Российской академии наук Институт биологии развития им.Н.К.Кольцова РАН, г.Москва, Россия, avkuzn@list.ru

Клетки ретинального пигментного эпителия (РПЭ) в норме *in situ* не экспрессируют глиальные и нейрональные маркеры, такие как GFAP, нестин, beta-тубулин-III, а также специфические маркеры постмитотических горизонтальных, амакриновых и ганглиозных нейронов сетчатки, включая Рахб, Prox1, NF 68 и 200 кДа, nNOS.

Целью исследования явилось выявление способности клеток РПЭ глаза взрослого человека к трансдифференцировке в клетки нейральной сетчатки *in vitro*.

Материал и методы. Клетки РПЭ из глазных яблок 7 доноров мужского пола в возрасте 41-60 лет культивировали в среде DMEM/F12 с 10% FBS, добавки N2, оФРФ, пенициллина-стрептомицина. Для ИЦХ характеристики первичных культур и культур 1-ого и 2-ого пассажей использовали: Рахб, Prox1, нестин, beta-тубулин-III, nNOS, NF, GFAP, CNPase, CRALBP, Ki67.

Результаты. В формировании первичных культур участвовали мелкие эпителиоподобные клетки, которые образовывали колонии двух типов: округлые, плотно упакованные с резко очерченными границами, и «рыхлые», с размытыми границами, клетки в которых упакованы более свободно. Различий в плотных и рыхлых колониях первичных культур по экспрессии изучаемых маркеров выявлено не было. Рахб наблюдался во всех клетках, но с разной степенью интенсивности и локализацией. Количество Prox1-позитивных клеток было не большим в первичных культурах, однако увеличивалось ко 2-му пассажу. Окрашивание на нестин и GFAP отмечено во всех клетках первичных и пассируемых культур, причем со сходным рисунком расположения промежуточных филаментов. Доля клеток, содержащих beta-тубулин-III, в первичных культурах составила в среднем 31,7 %, в 1-ом пассаже - 34,7 %, а во 2-ом - 80,2 %. Экспрессия NF отмечена в 0,2 % клеток первичных культур, 4,6 % клеток 1-ого пассажа и 9 % клеток 2-ого пассажа. Локализация nNOS наблюдалась во всех клетках преимущественно перинуклеарно. Интенсивное окрашивание на CNPase наблюдалось от 4,8 % клеток первичных культур до 7,1 % клеток 2-ого пассажа. CRALBP отмечался в единичных клетках во всех культурах.

Выводы. Экспрессия культивируемыми клетками РПЭ глиальных и нейрональных маркеров отражает пластичность этих клеток *in vitro*. Одновременная экспрессия Рахб, нестина и GFAP клетками РПЭ *in vitro* свидетельствует о нахождении их на стадии ранних прогениторов/нейральных стволовых клеток. Увеличение ко 2-ому пассажу доли клеток, несущих маркеры beta-тубулин-III, NF, Prox1 и CNPase, свидетельствует о дифференцировке клеток в нейральном направлении в процессе культивирования. Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект 11-04-00510) и Министерства образования и науки Российской Федерации (проект №16.512.11.2158).

ADULT HUMAN RETINAL PIGMENT EPITHELIAL CELLS - A POTENTIAL SOURCE OF NEURAL PROGENITOR CELLS

Kuznetsova A.V., Aleksandrova M.A.

Koltzov Institute of Developmental Biology Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia, avkuzn@list.ru

Introduction. Retinal pigment epithelium (RPE) cells don't express *in situ* glial and neuronal markers such as GFAP, nestin, beta-tubulin-III, as well as specific markers for the postmitotic retinal neurons, including Pax6, Prox1, nNOS, NF 68 and 200 kDa.

Aim. We have examined the ability of the adult human RPE cells to transdifferentiate into neural progenitors and retinal neurons *in vitro*.

Material and Methods. Human cadaveric eyes from seven donors were collected from the Forensic Morgue no. 4. Donors ranged from 41 to 60 years of age. RPE cells harvested from these eyes were grown in medium DMEM/F12 supplemented with N2, bFGF, penicillin-streptomycin and 10 % fetal bovine serum. The primary cultures and cultures from the first to second passages of RPE were examined by immunohistochemical methods using antibody against Pax6, Prox1, Nestin, beta-III tubulin, nNOS, GFAP, CNPase, CRALBP, Ki67, NF 68 and 200 kDa.

Results. A morphological analysis of the primary cultures revealed two types of colonies: flat, tightly packed colonies with sharp refractory borders and colonies in which cells were packed more loosely, with diffuse borders. However as the colonies grown larger they begun to touch each other and they lost differences. We demonstrated using immunoperoxidase staining the expression of Pax6 almost in all colonies of primary cultures and all subcultured cells. All cells stained were immunopositive for Nestin and GFAP. RPE cells were also stained for nNOS. We observed the localization of nNOS in the perinuclear region. RPE-derived cultures contained cells which expressed beta-III tubulin, Prox1, CNPase, NF68 and 200 kDa. The beta-III tubulin was expressed in primary cultures, in the first and second passages in 31.7%, 34.7% and 80.2% of the cells, accordingly. The NF68 and 200 kDa were expressed in primary cultures, in the first and second passages, in 0.2%, 4.6% and 9% of the cells, accordingly. We have revealed the more intensive staining for CNPase in 4,8% of the cells of primary cultures. The CNPase expression increased to 7.1% of the cells from the second passage. We observed the cytoplasmic staining for Prox1 in RPE cells of the first passage, but amount of Prox1-positive cells of RPE increased in the second passage. The expression of CRALBP was observed in single cells in all types of cell cultures studied.

Conclusion. The expression of glial and neuronal markers in RPE cells reflects the plasticity of these cells *in vitro*. The present data demonstrate the neuronal and glial differentiation potential of adult RPE-derived cells as indicated by expression of the pro-neuronal marker Pax6, the neuronal markers beta-III tubulin, nNOS, Nestin, NF68 and 200 kDa and the glial markers such as GFAP and CNPase.

Acknowledgment. This study was supported by grant no. 11-04-00510 provided by the Russian Foundation for Basic Research and grant no. 16.512.11.2158 provided by the Ministry of Education and Science of the Russian Federation.

АНТИОКСИДАНТНАЯ АКТИВНОСТЬ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНОГО КОМПЛЕКСА ИЗ БЕРЕСТЫ БЕРЕЗЫ

Кузнецова С.А.^{1,2}, Титова Н.М.², Скворцова Г.П.¹

¹Институт химии и химической технологии СО РАН, г. Красноярск,

²Сибирский Федеральный университет, г. Красноярск, E-mail: kasa@icct.ru

В связи с ухудшением экологической обстановки, особенно в промышленно развитых районах, наблюдается рост онкологических заболеваний, атеросклероза, диабета, ревматоидного артрита, ишемической болезни сердца и других заболеваний. Большую роль при данных патологиях приобретают свободнорадикальные процессы, интенсивность которых напрямую зависит от состояния окружающей среды. В ходе этих процессов возникают промежуточные продукты – активные формы кислорода (АФК), которые в избыточном количестве могут инициировать окислительный стресс. В свою очередь окислительный стресс и повышенная интенсивность процессов перекисного окисления липидов (ПОЛ) рассматривают как одно из нарушений метаболизма в организме человека и животных, нуждающегося в коррекции. Целенаправленная коррекция изменений антиоксидантного статуса организма может осуществляться введением синтетических и природных антиоксидантов. В связи с этим, возникает необходимость поиска и изучения препаратов, обладающих антиоксидантной активностью. Большой интерес вызывают экстрактивные вещества, выделенные из бересты березы, исследованию которых посвящено достаточно много работ.

Целью данной работы является изучение антиоксидантной активности биологически активного комплекса из бересты березы.

Основными компонентами биологически активного комплекса является бетулин (60 %), лупеол, бетулиновая кислота и другие представители ряда тритерпеноидов.

Об антиоксидантном действии биологически активного комплекса из бересты березы, судили по его способности влиять на активность ферментов защитной системы клетки, а также по накоплению продуктов

свободнорадикального окисления в условиях окислительного стресса. В качестве инициаторов окислительного стресса использовали систему «аскорбат+ Fe» в концентрациях 0,1мМ и 1,0 мМ соответственно. Для определения активности ферментов и количества продуктов свободнорадикального окисления из аликвот отбирали пробы через тридцатиминутные интервалы в течение двух часов. В опытных пробах, по сравнению с контрольными, обнаружено снижение концентрации диеновых конъюгатов и активности супероксиддисмутазы, каталазы, глутатионпероксидазы, глутатион-S-трансферазы. Полученные результаты свидетельствуют о том, что биологически активный комплекс, полученный из бересты, проявляет антиоксидантную активность.

Работа поддержана грантом программы РАН «Фундаментальные науки – медицине».

ANTIOXIDANT ACTIVITY OF THE BIOLOGICALLY ACTIVE COMPLEX FROM BIRCH BARK

Kuznetsova S.A.^{1,2}, Titova N.M.², Skvortsova G.P.¹

¹ Institute of Chemistry and Chemical Technology SB RAS, Krasnoyarsk, ² Siberian Federal University, Krasnoyarsk, E-mail: ksa@icct.ru

The rise of cancer, atherosclerosis, diabetes, rheumatoid arthritis, coronary heart disease and other diseases are growing due to the deteriorating environmental situation, particularly in industrialized areas. Large role in these pathologies become free radical processes, whose intensity depends on the environment. Intermediates - reactive oxygen species (ROS) occur during these processes, which in excessive amounts can trigger oxidative stress. In turn, oxidative stress and increased intensity of lipid peroxidation (LPO) is considered as one of the metabolic disorders in humans and animals in need of correction. Targeted correction of changes in antioxidant status of the organism may be the introduction of synthetic and natural antioxidants. In this regard, it is necessary to search and study of drugs with antioxidant activity. Much interest in extractive substances isolated from the bark of birch, which is devoted to study a lot of work.

The aim of this paper is to study the antioxidant activity of bioactive complex from birch bark.

The main components of the biologically active complex is betulin (60%), lupeol, betulinic acid and other representatives of a number of triterpenoids.

On the antioxidant activity of bioactive complex from birch bark, was judged by its ability to influence the activity of enzymes of protective system of cells, as well as the accumulation of free radical oxidation products under oxidative stress. As the initiators of oxidative stress using a system of «ascorbate + Fe» at concentrations 0.1 mM and 1.0 mM, respectively. To determine enzyme activity and the number of products of free radical oxidation from aliquots of samples were taken through the thirty-minute intervals for two hours. In the experimental samples compared to controls, was found to decrease the concentration of diene conjugates and the activity of superoxide dismutase, catalase, glutathione, glutathione-S-transferase. These results indicate that the biologically active complex, derived from bark, exhibits antioxidant activity.

This work was supported by a grant program of RAS «Fundamental sciences – medicine».

НЕЙРОФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА КОГНИТИВНЫХ ПРОЦЕССОВ ПРИ ХРОНИЧЕСКИХ ГОЛОВНЫХ БОЛЯХ

Кузнецова Е.А.

ГОУ ВПО «Казанский государственный медицинский университет», Казань, Россия, kkatrine@yandex.ru

Цель исследования – нейрофизиологическая оценка когнитивных процессов при различных вариантах хронических головных болей (ХГБ), а также при ХГБ в возрастном аспекте.

Материал и методы. Было обследовано 215 пациентов в возрасте от 18 до 74 лет, страдающих хроническими ГБ, из которых 20 человек - с мигренью, с головной болью напряжения (ГБН) – 34 человека, с посттравматическими ГБ – 48 человек, с цервикогенными ГБ (ЦГБ) – 45 человек, с ГБ преимущественно сосудистого характера на фоне дистонии церебральных артерий и затруднения венозного оттока – 56 человек, с доброкачественной внутричерепной гипертензией 12 человек. Пациенты с хроническими ГБ были подразделены на возрастные группы: молодого возраста (18 лет-44 года), среднего возраста (45-59 лет) и пожилого возраста (60 лет-74 года). Контрольную группу составили 60 здоровых добровольцев в возрасте от 20 до 74 лет, которые также были подразделены на подгруппы в зависимости от возраста.

Для оценки когнитивных процессов исследовались когнитивные вызванные потенциалы (КВП). Проводилась бинауральная слуховая стимуляция. Условия стимуляции: длительность стимула – 50 мс; интенсивность значимого стимула – 70 дБ, незначимого – 90 дБ; период между стимулами 1 с; частота тона для значимого стимула – 2000 Гц, вероятность – 30%, частота тона для незначимого стимула – 1000 Гц, вероятность – 70%. Активный электрод располагался в точке Cz, референтные электроды – на сосцевидных отростках, заземляющий - в точке Fpz. Эпоха анализа – 750 мс. Оценивались значения латентных периодов (ЛП) компонентов P1-N3. Статистическая обработка результатов проводилась с помощью программы Microsoft Excel и включала определение достоверности различий средних величин.

Результаты. При мигрени достоверных различий ЛП КВП по сравнению с контрольной группой не выявлено. В группах пациентов с ГБН, ЦГБ и посттравматическими ГБ выявлено достоверное увеличение всех ЛП КВП по сравнению со здоровыми добровольцами ($p < 0,01$). При ГБ преимущественно сосудистого характера на фоне дистонии церебральных артерий и затруднения венозного оттока и при доброкачественной внутричерепной гипертензии выявлено увеличение ЛП P3 и N3 по сравнению с контрольной группой ($p < 0,05$ и $p < 0,01$, соответственно).

При оценке когнитивных ВП при хронических ГБ в возрастном аспекте получены следующие результаты: 1) в группе пациентов молодого возраста – увеличение ЛП как ранних, так и поздних компонентов КВП, по сравнению со здоровыми добровольцами молодого возраста ($p < 0,01$), т.е. замедлены процессы, как распознавания и дифференцировки, так и принятия решения; 2) в группе пациентов среднего возраста – увеличение ЛП компонентов P3 и N3 ($p < 0,001$), соответствующих процессу принятия решения, по сравнению со здоровыми добровольцами среднего возраста; 3) в группе пациентов пожилого возраста достоверных различий не выявлено.

Выводы. Результаты проведенных исследований свидетельствуют о снижении когнитивных процессов и наличии возрастных особенностей изменений когнитивных ВП при хронических ГБ. С целью ранней диагностики когнитивных нарушений при хронических ГБ рекомендуется проводить исследование когнитивных вызванных потенциалов, что позволяет своевременно назначить адекватную патогенетическую терапию.

NEUROPHYSIOLOGICAL EVALUATION OF COGNITIVE PROCESSING IN PATIENTS WITH CHRONIC HEADACHES

Kuznetsova E.A.

Kazan State Medical University, Kazan, Russia, kkatrine@yandex.ru

Objective. Neurophysiological evaluation of cognitive processing in patients with different variants of chronic headaches as well as in age aspect.

Material and methods. 215 patients with chronic headaches aged 18-74 years old, including 20 patients with migraine, 34 patients with tension-type headache (TTH), 48 – with posttraumatic headaches (PH), 45 – with cervicogenic headaches (CH), 56 – with vascular headaches (VH) and 12 patients with intracranial hypertension (IH), participated in the study. Patients with chronic headaches were divided into age groups: young age (18-44 years old), middle age (45-59 years old) and elderly subjects (60-74 years old). 60 healthy subjects aged 20-74 years old presented the control group and were also divided into age groups. Neurophysiological evaluation of cognitive processing by means of registration of auditory event-related potentials (AERP) was performed. Binaural auditory stimulation was used. AERP were registered with the use of standard technique. Active electrode was placed in Cz, reference electrodes – on mastoid processes and ground electrode – in Fpz. Statistical methods included Fisher exact test.

Results. The analysis of AERP parameters didn't reveal statistically significant difference in patients with migraine, but showed latency increase of all AERP components in patients with TTH, CH and PH ($p < 0,01$) compared with healthy controls. In the groups of patients with VH and IH we observed P3 and N3 latency increase ($p < 0,05$ and $p < 0,01$, correspondingly). The statistical analysis showed latency increase of all AERP components in patients of young age ($p < 0,01$), that means impairments of cognitive processing of recognition, differentiation and decision; P3 and N3 latency increase ($p < 0,001$), components corresponding to decision process, in patients of middle age and the absence of AERP latencies difference in elderly patients compared with healthy controls of the same age.

Conclusion. The present study demonstrates diminished cognitive functions and age-related peculiarities of AERP in chronic headache patients. Evaluation of AERP is recommended for early diagnostics of cognitive impairments in patients with chronic headaches that allows prescribing an adequate pathogenetic therapy.

РЕГУЛЯЦИЯ РЕДОКС-СОСТОЯНИЯ КЛЕТОК 293, СТАБИЛЬНО ЭКСПРЕССИРУЮЩИХ CN13L1

¹Кулагова Т.А., ¹Семенкова Г.Н., ¹Крылова Н.Г., ²Балынская Е.В., ²Кавсан В.М.

¹Белорусский государственный университет, Минск, Беларусь, ²Институт молекулярной биологии и генетики НАНУ, Киев, Украина tatyana_kulagova@tut.by

Редокс-состояние или окислительно-восстановительный баланс клетки поддерживается благодаря сопряженному функционированию систем образования и утилизации редокс-агентов, а также мембранных систем транспорта различных типов окислителей и восстановителей в клетке. Изменение редокс-состояния клеток может произойти при нарушении в них соотношения между окислителями и восстановителями. Универсальными индукторами изменения редокс-состояния клетки являются активные формы кислорода (АФК) и хлора (АФХ). С одной стороны, эти окислители могут вызывать повреждение ДНК, приводящее к апоптозу, с другой – гиперактивация транскрипционных факторов окислителями может провоцировать развитие канцерогенеза.

С целью определения влияния редокс-регуляторов на туморогенность, нами изучена пролиферативная активность и менадиониндуцированная генерация АФК при воздействии пероксида водорода и гипохлорита натрия (диапазон концентраций окислителей - $1 \cdot 10^{-8}$ - $1 \cdot 10^{-4}$ моль/л) на две группы клеток: клетки 293, стабильно экспрессирующие ген хитиназоподобного хрящевого гликопротеина CN13L1, надэкспрессия которого характерна для глиобластом (293-С), и клетки 293 с контрольной плазмидой (293-К).

Выявлено, что пероксид водорода и гипохлорит натрия при инкубировании с клетками в среде культивирования в течение 24 ч не влияют на пролиферативную активность 293-С и 293-К. Установлено, что клетки 293-С генерируют АФК при действии менадиона, а для 293-К хинониндуцированная продукция активных кислородных метаболитов не наблюдается. Ранее показано, что менадиониндуцированная генерация АФК в клетках зависит от активности ферментов, восстанавливающих хинон, и от количества восстановительных эквивалентов, в частности, НАДФН. Можно предположить, что белок CN13L1 либо способен восстанавливать менадион, либо образование этого белка в клетках приводит к модификации редокс-состояния клеток 293 за счет накопления восстановителей. Предварительное инкубирование экспрессирующих белок клеток с гипохлоритом натрия вызывает увеличение генерации АФК при действии менадиона, а инкубирование 293-С с пероксидом водорода – к снижению значения этого параметра. Поскольку окислители способны различным образом регулировать редокс-состояние клеток 293-С и 293-К, можно заключить, что продукция клетками хитиназоподобного хрящевого гликопротеина CN13L1 приводит к модификации их редокс-свойств.

REDOX STATE REGULATION OF EXPRESSING CHI3L1 293 CELLS

¹Kulahava T.A., ¹Semenkova G.N., ¹Krylova N.G., ²Balynska O.V., ²Kavsan V.M.

¹Belarusian state university, Minsk, Belarus, ²Institute of molecular biology and genetics of NANU, Kiev, Ukraine,
tatyana_kulagova@tut.by

Redox state or reduction-oxidation balance in cell is supported due to conjugated function of redox agent production and scavenging systems as well as membrane transport system of different oxidants and reducers in cell. The change of cellular redox state can take place at disruption of intracellular reducers-oxidants ratio. Reactive oxygen species (ROS) and reactive chlorine species (RCS) are the universal inducers of cellular redox state changing. On the one hand, these oxidants can cause DNA damage resulting in apoptosis induction; on the other hand, excessive activation of transcriptional factors by oxidants can provoke oncogenesis.

To estimate the influence of redox regulators on tumorigenesis, the proliferative activity and menadione induced ROS generation have been studied in two groups of cells (293 cells expressing gene of chitinase 3-like glycoprotein CHI3L1, which is overexpressed in glioblastomas, (293-C) and 293 cells with control plasmid (293-K)) at the action of hydrogen peroxide or sodium hypochlorite in concentration range from $1 \cdot 10^{-8}$ to $1 \cdot 10^{-4}$ mol/l.

It has been found that treatment of 293-C and 293-K cells with hydrogen peroxide and sodium hypochlorite for 24 h does not affect cell proliferative activity. ROS generation has been shown for 293-C cells at menadione addition; but, quinone-induced reactive oxygen metabolites production by 293-K has not been observed. It has been shown before that menadione-induced ROS production in cells depends on activity of quinone reducing enzymes and on the quantity of reducing equivalents, particularly NADPH. One can suppose that either CHI3L1 protein is able to reduce menadione or intracellular production of this protein results in 293 cell redox state modification due to reducers accumulation. Treatment of protein expressing cells with sodium hypochlorite causes the increase of menadione-induced ROS generation, but treatment of 293-C cells with hydrogen peroxide leads to the decrease of this parameter value. As oxidants could regulate redox state of 293-C and 293-K cells in a variety of ways it could be concluded that intracellular production of chitinase 3-like glycoprotein leads to modification of cell redox properties.

ПЕРЦЕПТИВНЫЕ ГРАНИЦЫ ГЛАСНЫХ ЗВУКОВ ПРИ РАЗНЫХ АМПЛИТУДАХ СПЕКТРАЛЬНЫХ СОСТАВЛЯЮЩИХ

Куликов Г.А., Андреева Н.Г.

Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург, Россия, E-mail: kulikovga@mail.ru

В ряду проблем восприятия речи до сих пор остается актуальным выявление акустических коррелятов фонетической принадлежности гласных. Хотя вопросу о значимости вклада формантной (частотной) характеристики в распознавание гласных посвящена обширная литература, иная точка зрения – о приоритете общей картины спектра также опирается на значительный экспериментальный материал. В то же время, каждый из этих подходов сталкивается с рядом трудностей при рассмотрении конкретных вопросов, и ни один из них не может рассматриваться как достаточный. Так, в зависимости от условий генерации гласных их характеристики могут варьировать в широких пределах, и, следовательно, формантный признак не может быть распространен на все формы речи. В соответствии с полученными нами ранее данными при значениях частоты основного тона, превышающих обычный разговорный диапазон, значимыми для разделения гласных заднего ряда ([a], [o], [y]) становятся амплитудные отношения между спектральными компонентами звука.

С целью выяснения роли данного признака гласных в их фонетической интерпретации проведены исследования спектральных характеристик естественных гласных разных форм речи (певческая и разговорная речь взрослых, речь детей 3-5-летнего возраста), а также психофизиологические эксперименты по определению областей перцептивного постоянства гласных при восприятии модельных сигналов. Анализ относительной амплитуды первых четырех гармонических составляющих у гласных [a], [o], [y] свидетельствует, что использование этих показателей и их сочетаний позволяет аналитически разделить эти звуки при совпадении частотных характеристик их спектральных максимумов. Существование перцептивных границ гласных в координатах относительной амплитуды спектральных компонентов подтверждено в экспериментах по идентификации модельных сигналов с запрограммированным изменением их характеристик (либо относительной амплитуды при сохранении частотных характеристик, либо, напротив – при смещении сигнала по частотной оси и сохранности формы его спектра). Выявлено, что изменение относительной амплитуды спектральных максимумов гласных звуков приводит к изменению их фонетической идентификации. Границы перехода у гласных одной и той же фонетической категории при частотном транспонировании зависят от исходного соотношения амплитуд спектральных компонентов. Сопоставление значений относительной амплитуды, при которых происходила смена фонетической оценки модифицированного звука, с данными по зависимости этого показателя от частоты основного тона обнаружило соответствие диапазону, характерному для естественных гласных.

Работа выполняется при поддержке гранта РФФИ № 11-06-00125-а.

PERCEPTUAL VOWELS BOUNDARIES UNDER DIFFERENT SPECTRAL COMPONENT AMPLITUDE RATIOS

Kulikov G.A., Andreeva N.G.

Saint-Petersburg State University, Saint-Petersburg, Russia, E-mail: kulikovga@mail.ru

The search for acoustic correlates of vowel quality remain one of the most challenging and fundamental problems in speech science. There is a long-standing debate concerning the efficacy of formant-based versus whole spectrum models of vowel perception, although it does not seem to be appropriate to view these models as opposed to one another because formant frequency is also involved in the "whole-spectrum" characteristics. However each of these approaches faces with a number of difficulties by consideration of concrete questions. It is well known that acoustical characteristics of vowel sounds may vary both in the process of individual development and under some producing conditions.

According to our earlier received data in high-pitched speech, Russian back vowels [a], [o], [u] are not differentiated by the exact formant values, but instead of, by the amplitude ratios of the spectral components. The suggestion about the universal significance of the spectral components amplitude-frequency interrelation in back vowel recognition under various forms of sound generation (singing, adult speech as well as child speech) was studied. It was shown that due to differences in relative amplitude ratios different vowels occupy separate areas in the corresponding coordinate space. The parameters used and its interrelation makes it possible to discriminate the sounds [a], [o], [u] under the similar frequency characteristics of spectral components. As far as the F0 value rose the representation of the phonetically the same vowels shifts in a complicated manner, and different vowels occupy separate but other areas in the corresponding coordinate spaces. It should be note that the shift of areas vowels occupied suggest that spectral envelope of a given vowel differs at different F0 ranges, and on the contrary, sounds with the similar spectral shape (spectral component amplitude ratios) will be perceived as different vowel depending on frequency range. The existence of vowel perceptual boundaries on the basis of spectral components amplitude ratios was confirmed in two series of psychophysical experiments. In the first one test stimuli whose amplitude ratios were changed from original while spectral maxima frequencies were kept constant, were used. It was shown that phonetic interpretation of vowels is influenced by their components relative amplitude values. In the second frequency-transposition scheme were used. In this case the amplitude envelopes of vowels were kept constant while signals shift along frequency axis. The effects of frequency shift results in perceived vowel quality expected changing while vowel perceptual boundary is dependent on amplitude ratios. Comparing the relative amplitude crucial point values with the data obtained for natural vowels at the same fundamental frequency we achieved a correspondence with the same parameters of natural vowels irrespective of speech (adult's or child's) or sung vowels were transformed.

The study is supported by RFBR (grant № 11-06-00125-a)

ИЗМЕНЕНИЯ ВАРИАбельНОСТИ СЕРДЕЧНОГО РИТМА ПРИ БЛОКАДЕ СИНТЕЗА КАТЕХОЛАМИНОВ: ПОЛОВОЙ И ВОЗРАСТНОЙ АСПЕКТЫ

Курьянова Е.В., Теплый Д.Л.

Астраханский государственный университет, г. Астрахань, Россия, fyzevk@rambler.ru

С целью выявления половых и возрастных особенностей участия адренергических механизмов в формировании вариабельности сердечного ритма (BCP) проанализированы изменения ЧСР, показателей вариационной пульсометрии (по Баевскому) и спектральных параметров у половозрелых (4-месячных) крыс обоих полов и неполовозрелых (6-недельных) крысят при блокаде синтеза катехоламинов (БСК), создаваемой введением α -метилтирозина (180 мг/кг м.т. в/бр в течение 3 дней). ЭКГ регистрировали на аппаратно-программном комплексе «Варикард» (Рамена, Россия) перед началом и через 1,5 ч после последнего введения препарата у бодрствующих нефиксированных крыс. Анализ BCP выполнялся в программе ИСКИМ6 (Рамена, Россия). Статистическую обработку данных проводили с помощью пакета программ Statistica 6.0.

В исходном состоянии среди крыс методом кластерного анализа были выделены три группы, различавшиеся по преобладанию (доминированию) HF-, LF-, VLF-волн в спектре BCP: ДНФ%, ДЛФ% и ДВЛФ%. У всех самцов БСК вызвала: 1) урежение ЧСР на 6,7-10,5% ($P<0,05$); 2) усиление вариабельности в области высоких частот, что проявилось в повышении RMSSD ($P<0,01$) и HF (в 2 раза, $P<0,001$), а также у самцов с ДНФ% - в падении ИН ($P<0,05$); 3) снижение доли VLF ($P<0,01$) в спектре и падение абсолютной мощности VLF, преимущественно у самцов с ДЛФ% и ДВЛФ% (в 1,7-2,5 раза, $P<0,001$); 4) снижение IC, значения которого стали < 1 ($P<0,001$).

У самок, в отличие от самцов, в результате БСК 1) ЧСР снизилась мало (всего на 4-5%, $P<0,1$); 2) понизилась вариабельность и усилилась напряженность ритма сердца, о чем свидетельствовал рост ИН (на 53-90%, $P<0,001$); 3) мощность HF-волн не повысилась, а имела тенденцию к снижению; 4) резко снизилась мощность VLF-волн ($P<0,001$), зачастую ниже 1 мс^2 , чего практически не наблюдалось у самцов.

У 6-недельных крысят-самцов БСК привела к 1) снижению ЧСР (на 6-9%, $P<0,01$); 2) резкому ослаблению вариабельности ритма (в 2-4 раза, $P<0,001$) и росту ИН (в 1,9-5,6 раза, $P<0,001$); 3) сильному падению мощности VLF-волн (в 1,9 – 80 раз, $P<0,001$), особенно у крысят с ДЛФ% и ДВЛФ% (практически до 0); 4) сильному снижению IC ($P<0,001$). У крысят с ДЛФ% и ДВЛФ% также снизилась мощность HF и LF-волн ($P<0,001$).

Таким образом, у крыс обоих полов и разного возраста БСК преимущественно снижает мощность VLF-волн, то есть ослабляет надсегментарные влияния на BCP. По усилению этого эффекта животных можно расположить в порядке: самцы – самки – крысята, если же учитывать исходное состояние, то выраженность эффекта усиливается в ряду: ДНФ% - ДЛФ% - ДВЛФ%. Половые особенности участия КА-ергических механизмов в формировании BCP проявляются в том, что у самцов они демонстрируют реципрокный характер взаимодействия с холинергическими механизмами, активность которых нарастает в опыте с БСК, у самок, напротив, КА-ергические влияния преимущественно вовлечены в формирование

только VLF-волн. Возрастные особенности изменения ВСР при БСК можно объяснить слабостью как КА-ергических, так и парасимпатических механизмов регуляции, а также возможным влиянием КА-ергических механизмов в раннем возрасте на формирование всех волн сердечного ритма.

CHANGES OF HEART RATE VARIABILITY AT BLOCKADE OF CATECHOLAMINE SYNTHESIS: GENDER AND AGE ASPECTS

Kurjanova E.V., Tepliy D.L.

The Astrakhan state university, Astrakhan, Russia, fyzevk@rambler.ru

With the purpose of revealing gender and age features of participation adrenergic mechanisms in formation of heart rate variability (HRV) changes heart rate frequency (HRF), statistical parameters (on Bayevskiy) and spectral parameters at male and female rats in the age of 4 months and male rats in the age 6-weeks are analyzed at the catecholamine synthesis blockade (CBS) with alpha - methyltyrosin (180 mg/kg b.w. i.p. within 3 days). The ECG registered on hardware-software complex "Varicard" (Russia) before the beginning and through 1,5 h after last introduction of a preparation at awake and not immobilizing rats. Analysis HRV was carried out in program ISKIM6 (Russia). Statistical data processing have made with the help of software package Statistica 6.0.

In an initial condition among rats with help of method the cluster analysis had been allocated three groups, differing on prevalence (domination) HF-, LF-, VLF-waves in spectrum HRV: ДНФ%, ДЛФ%, ДВЛФ%. CBS has caused in 4 months male rats: 1) decrease HRF on 6,7-10,5 % (P <0,05); 2) increase of heart rhythm variability in high frequencies field, that was showed in increase RMSSD (P <0,01) and HF (in 2 times, P <0,001), and also at male with ДНФ % - in falling SI (P <0,05); 3) decrease %VLF (P <0,01) in HRV spectrum and falling of absolute capacity VLF- waves, mainly at males with ДЛФ % and ДВЛФ %, (in 1,7-2,5 times, P <0,001); 4) decrease IC is lower 1 (P <0,001).

At female, as against male, in result CBS: 1) HRF has decreased a little (all on 4-5 %, P <0,1); 2) variability has gone down and intensity has amplified of a heart rhythm, to it growth SI testified (on 53-90 %, P <0,001); 3) capacity of HF-waves has not increased, a tended to decrease; 4) capacity of VLF-waves has sharply decreased (P <0,001), became lower 1 мс², that practically it was not observed at male.

At 6-week rats-male CBS has led to 1) decrease HRF (on 6-9 %, P <0,01); 2) sharp decrease of rhythm variability (in 2-4 times, P <0,001) and increase SI (in 1,9-5,6 times, P <0,001); 3) strong falling of capacity of VLF-waves (in 1,9 - 80 times, P <0,001), especially at 6-week rats with ДЛФ % and ДВЛФ % (almost up to 0); 4) strong decrease IC (P <0,001). At 6-week rats with ДЛФ % and ДВЛФ % capacity HF and LF-waves (P <0,001) also has decreased.

Thus, at rats of both floors and different age CBS mainly reduces capacity of VLF-waves, that is weakens oversegmentaring influences on HRV. On increase of this effect of animals it is possible to arrange in the order: male - female - 6-weeks rats, if to take into account an initial condition expressiveness of effect amplifies in a line: ДНФ % - ДЛФ % - ДВЛФ %. Gender features of participation of catecholaminergic mechanisms in HRV formation are shown in that, that at male they show reciprocal character of interaction with cholinergic mechanisms, whose activity accrues in experiment with CBS, at female, on the contrary, catecholaminergic mechanisms are mainly involved in formation of VLF-waves. The age features of change HRV at CBS possible to explain weakness of mechanisms regulation (as catecholaminergic, and parasympathetic), and also possible influence catecholaminergic mechanisms on formation of all waves in spectrum HRV at early age.

ВЛИЯНИЕ АЛКОГОЛЯ И КОФЕИНА НА ФОРМИРОВАНИЕ ПРЕДПОЧТЕНИЯ ЭТАНОЛА У КРЫС: ГЕНДЕРНЫЙ АСПЕКТ

Кучер Е. О.^{1,2}, Егоров А. Ю.^{1,2}, Филатова Е. В.¹, Кулагина К. О.¹, Черникова Н. А.

¹ Учреждение Российской Академии Наук Институт эволюционной физиологии и биохимии им. И.М.

Сеченова РАН, 194223 Санкт-Петербург, пр. Тореза д.44, факс: (812)5523012, kutcher69@mail.ru;

лаборатория нейрофизиологии и патологии поведения

² Санкт-Петербургский государственный университет, медицинский факультет, кафедра психиатрии и наркологии 199034, Санкт-Петербург, Университетская наб. д.7-9. тел.: 328 2000.

В последние годы увеличилось употребление напитков, содержащих кофеин и алкоголь как молодыми мужчинами, так и женщинами. В исследованиях этого вопроса практически не уделяется внимание анализу гендерных различий. Целью данной работы было изучение влияния этанола и кофеина на формирование предпочтения алкоголя и поведение у крыс разного пола в условиях длительного эксперимента. В результате исследования было показано, что длительное потребление кофеина, этанола и их сочетания приводит к увеличению потребления алкоголя, по сравнению с контролем, у крыс обоего пола. При этом максимальное потребление спирта в «двустаканной пробе» происходит в группе крыс, потреблявших этанол с кофеином. У крыс обоего пола, получавших кофеин и кофеин со спиртом, увеличивается поведенческая активность, по сравнению с животными, получавшими этиловый спирт и контрольными. У самок-крыс происходит достоверное увеличение уровня тревоги у всех экспериментальных животных по сравнению с контрольными, в отличие от самцов, которые не обнаруживают увеличения уровня тревоги.

THE INFLUENCE OF ALCOHOL AND CAFFEINE INTAKE ON THE ETHANOL PREFERENCE FORMATION: GENDER ASPECTS

Kutcher EO, Egorov AY, Filatova EV, Kulagina KO, Chernikova NA

Last years the intake of energizers (drinks containing caffeine and alcohol) both in young men and women has been increased. However the investigators do not pay attention to the analysis of gender differences. The goal

of the study was the investigation of ethanol and caffeine influence on alcohol preference formation and behavior in male and female rats under the conditions of long-term experiment. It has been shown that long consumption of caffeine, ethanol and their combination leads to the increase of alcohol consumption in comparison with control in both sexes. Therefore the maximum ethanol consumption in «two-bottle test» has been observed in the group with ethanol+caffeine intake. In both male and female rats who received caffeine and caffeine with ethanol, compared to the animals receiving pure ethanol and controls, behavioral activity has been increased. Females-rats have an strong increase in the anxiety level in all experimental animals in comparison with control while the males hasn't find out the anxiety increase.

ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СТУДЕНТОВ С НИЗКОЙ СТРЕССОУСТОЙЧИВОСТЬЮ **Лавров О.В., Пятин В.Ф., Сергеева М.С.**

Самарский государственный медицинский университет Самара, Россия, mariyassergeeva1@rambler.ru

Устойчивость человека к возникновению различных форм стрессовых реакций определяется, прежде всего, индивидуально-психологическими особенностями и мотивационной ориентацией личности. Цель настоящей работы – исследование психофизиологических коррелятов устойчивости студентов к экзаменационному стрессу. В исследовании приняло участие 203 человека в возрасте 18-23 года. Исследовались антропометрические, вегетативные показатели (артериальное давление, число сердечных сокращений, вегетативный индекс Кердо), гормональный статус (уровень в крови тиреотропного гормона, кортизола, инсулиноподобного фактора, лептина, адреналина, серотонина, гистамина). Все студенты проходили психологическое тестирование с использованием шкалы тревожности Спилбергера и определением выраженности черт личности в соответствии с пятифакторной моделью. Замеры психофизиологических параметров осуществлялись за 0,5-1 час до экзамена и в течение 1-2 часов после экзамена. При разработке принципа группировки данных использовался кластерный анализ.

В кластерах с прогнозом дистресса (18 человек) по сравнению с кластерами с прогнозом эустресса у студентов чаще регистрировались следующие психофизиологические свойства: высокий уровень личностной и ситуативной тревожности (67-70%), экстраверсия (60-67%), привязанность (66,7%), практичность (70%), ригидность, высокая эмоциональность, заниженная самооценка.

Предрасположенность к дистрессу приводила к значительному (в 1,5-2 раза) увеличению числа корреляционных пар между психофизиологическими свойствами и гормональными признаками экзаменационного стресса. Кластеры с прогнозом дистресса отличались присутствием в составе корреляций кортизола, лептина, серотонина и адреналина, тиреотропного гормона, играющих роль «стрессовых» гормонов.

При экзаменационном стрессе кластеры с прогнозом дистресса характеризовались минимальным снижением уровня кортизола, уменьшением уровня лептина ниже 3,6 нг/мл (ингибитора гипоталамо-гипофизарно-адреналовой оси), выраженным ростом гистамина (выше 58 нг/мл) и адреналина ($0,81 \pm 0,40$) в крови, значительным снижением уровня тиреотропного гормона и серотонина, устойчивым ростом вегетативного индекса Кердо на $18,33 \pm 5,7\%$ ($p_2 < 0,001$).

Определив принадлежность к одному из рассматриваемых кластеров конкретного студента можно спрогнозировать характер протекания стресс-реакции и предпринять профилактические меры развития психосоматических расстройств.

PSYCHOPHYSIOLOGICAL PECULIARITIES OF THE STUDENTS WITH LOW STRESS STABILITY

Lavrov O.V., Pyatin V.F., Sergeeva M.S.

Samara State Medical University Samara, Russia, mariyassergeeva1@rambler.ru

Stability of the human to the emergence of various forms of stress reactions is determined, above all, individual psychological characteristics and the motivational orientation of the individual. The purpose of this study - the study of psychophysiological correlates of stability of the students to exam stress. Participated in the study 203 people aged 18-23 years. We studied anthropometric, vegetative indices (blood pressure, heart rate, vegetative index Kerdo), hormonal status (blood levels of thyroid-stimulating hormone, cortisol, insulin-like factor, leptin, adrenalin, serotonin, histamine). All students passed the psychological tests using the scale of Spielberger's anxiety and determination of expression of personality traits in accordance with pyatifaktornoy model. Measurement of psycho-physiological parameters were carried out for 0,5-1 hours before the exam, and within 1-2 hours after the exam. In developing the principle of grouping data used cluster analysis.

In clusters with the prediction of distress (18 people) compared to clusters with a forecast eustressa students often recorded the following physiological properties: a high level of personal and situational anxiety (67-70%), extroversion (60-67%), affection (66,7 %), practical (70%), rigidity, high emotionality, low self-esteem.

Proneness to distress led to a significant (1,5-2 times) increase in the number of pairs of correlation between the psychophysiological properties and hormonal signs of examination stress. Clusters with the prediction of distress characterized by the presence in the correlations of cortisol, leptin, serotonin, and epinephrine, thyroid-stimulating hormone, which play the role of "stress" hormones.

When exam stress clusters with the prediction of distress characterized by a minimal reduction in cortisol levels, reduced leptin levels below 3.6 ng / ml (an inhibitor of the hypothalamic-pituitary-adrenal axis), marked increase in histamine (above 58 ng / ml) and epinephrine ($0,81 \pm 0,40$) in blood, a significant decrease in the level of thyroid-stimulating hormone and serotonin, the steady growth of vegetative index Kerdo to $18,33 \pm 5,7\%$ ($P2 < 0,001$).

Defining affiliation to one of the cluster specific student can predict the nature of the percolation of stress reactions and take preventive measures of psychosomatic disorders.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ФАКТОРОВ РАЗЛИЧНОЙ ПРИРОДЫ НА ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ ЧЕЛОВЕКА

Лактионова О.И.

Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования
«Орловский государственный университет», Орел, Россия, Laktionova57@mail.ru

В исследовании изучено влияние факторов различной природы на функциональное состояние человека. В экспериментах приняло участие 65 мужчин и женщин в возрасте от 22 до 45 лет. Сенсомоторная нагрузка задавалась специальным пультом, имеющим на своей панели десять кнопок для реагирования и 10 расположенных над ними стрелок для подачи световых сигналов. Темп поступления сигналов – от 60 до 75 в одну минуту. Функциональное состояние испытуемых оценивалось с использованием следующих характеристик. Эффективная сторона деятельности - по показателю числа реакций за 1 мин.; чувство усталости и напряжения внимания – по субъективной оценке по 8-бальной шкале; активационные процессы - по электромиограмме скелетных мышц при стандартной тестовой нагрузке. Контрольный эксперимент проводился в отсутствии действия изучаемых факторов.

В контроле после пятнадцати минут сенсомоторной нагрузки результативность падала на 8 процентов ($p < 0,1$), уровень активации по ЭМГ – на 12 %, напряжение внимания возрастало на 1 балл (на 30%, $p < 0,01$). На 30, 45, 60 минутах слежения показатели результативности стабилизировались на сниженном уровне, а напряжение внимания – на повышенном уровне, чувство усталости росло постепенно вплоть до 60 минуты деятельности. Затем делался пятнадцатиминутный перерыв, после которого было отмечено возвращение всех регистрируемых показателей к исходным значениям.

Введение обратной связи в текущем режиме времени приводило к достоверному повышению напряжения внимания, результативности слежения, активации по ЭМГ, чувства усталости. Можно охарактеризовать такой способ регуляции ФС как эффективный, но затратный.

Экстракта элеутерококка оптимизировал уровень активации, снижал чувство усталости, эффективность слежения и напряжение внимания не менялись. Этот метод регуляции ФС можно считать оптимизирующим энергетические траты.

Повышенная температура - 30°C заметно ухудшала эффективность слежения и снижала уровень активации, повышала напряжение внимания и чувство усталости. Действие же повышенных уровней шума (90 дБ) не изменяло уровень активации, но повышала эффективность деятельности и напряжение внимания. Оценки чувства усталости при этом не отличалась от контроля, и оставались ниже, чем при изолированном действии температуры. При сочетании действия данных факторов результативность деятельности была такой же, как при повышенном шуме, но увеличивались чувство усталости и напряжения внимания. Таким образом, в эффектах сочетанного действия обоих факторов на чувство усталости решающую роль играет повышенная температура.

EXPERIMENTAL STUDY OF FACTORS VARIOUS NATURE ON THE FUNCTIONAL STATE OF THE PERSON

Laktionova O.I.

State educational institution of higher education Orel State University, Orel, Russia, Laktionova57@mail.ru

The study investigated the influence of factors of different nature on the functional state of the person. In the experiments, was attended by 65 men and women aged 22 to 45 years. Sensomotor load was set by a special panel, which has on its panel of ten buttons for response and 10 are located above them arrows to supply optical signals. Rate of receipt of signals - from 60 to 75 in one minute. Functional status of the subjects was evaluated using the following characteristics. Effective side of the activity - in terms of number of reactions for 1 min. Tiredness and strain of attention - on the subjective evaluation of the 8-point scale; activation processes - on electromyogram of skeletal muscles in the standard test load. A control experiment was conducted in the absence of the studied factors.

In the controls, after fifteen minutes of sensomotor performance load fell by 8 percent ($p < 0.1$), the level of activation by EMG at 12% strain of the increased 1 point (30%, $p < 0,01$). At 30, 45, 60-minute tracking performance indicators stabilized were detected at reduced levels, and the strain of attention - at a higher level, fatigue increased gradually up to 60 minutes of activity. Then take a fifteen-minute break, after which it was noted the return of all the recorded performance to the original values.

The introduction of feedback in the current-time resulted in significant increase strain of attention, performance tracking, activation of EMG, fatigue. Can be described this way of regulation of the PS as an effective but costly.

Eleutherococcus Extract optimized the level of activation, reduced fatigue, the efficiency of tracking and strain of attention has not changed. This method of regulation of PS can be considered as optimizing energy expenditure.

Increased temperature - 30°C significantly impair the effectiveness of tracking and reduces the level of activation, increase the strain of attention and fatigue. The action of elevated levels of noise (90 dB) did not alter the level of activation, but increased the efficiency and power of attention. Assessment of fatigue is not different from controls, and remained lower than the isolated action of the temperatures. The combined effect of these

factors impact the activities was the same as when excessive noise, but increases the feeling of fatigue and strain of attention. Thus, the effects of the combined action of both factors on fatigue the decisive role played by a fever.

ВЛИЯНИЕ ШУМА НА ВОСПРИЯТИЕ ИНТОНАЦИЙ РЕЧИ

Н.К. Ланге¹, И.Д. Светлогорская²

¹Институт специальной педагогики и психологии 194356, Санкт-Петербург, ул. Большая озерная 92,
²Учреждение Российской академии наук Институт эволюционной физиологии и биохимии им. И.М. Сеченова
РАН, Санкт-Петербург, Россия, svetl939@mail.ru

Восприятие человеком информации в естественных условиях неразрывно связано с общебиологической проблемой выделения значимого сигнала на фоне шума. В рамках этой проблемы интерес представляет изучение роли полушарий мозга в обеспечении помехоустойчивости восприятия различных интонаций речи при нормальном и сниженном слухе, особенно в предпубертальный период (8-10 лет).

На первом этапе данной работы (Ланге и др., 2008) были исследованы восприятие и интерпретация пяти типов интонаций детьми 8-10 лет 20 человек с сенсоневральным нарушением слуха 1-2 степени и 20 человек с нормальным слухом. Использовалась бальная оценка правильности идентификации интонаций: коммуникативных, завершенных-незавершенных, с различным синтагматическим членением, с различным логическим ударением и качеством эмоций. 70% детей с нарушением слуха показали высокий результат при определении коммуникативных интонаций, 40% правильно определяли место логического ударения. При идентификации остальных типов интонаций дети делали ошибки. Успешность выполнения заданий зависела от степени снижения слуха. Наибольшие затруднения у детей с нарушением слуха вызывала идентификация интонаций фраз с различным синтагматическим членением и с различным качеством эмоций. 50% детей с нормальным слухом испытывают аналогичные трудности при восприятии фраз тех же интонационных типов.

На втором этапе изучалась помехоустойчивость и идентификация интонаций в условиях бинаурального воздействия широкополосного шума и моноурального предъявления шести типов интонаций детям младшего школьного возраста и взрослым. В соответствии с литературными данными (Балонов, Деглин, 1976; Галунов, Королева, 1986) можно было ожидать, что более выраженной помехоустойчивостью при оценке интонаций обладает левое полушарие, не доминирующее для восприятия параметров речи. Тем более что была показана высокая устойчивость правого полушария к действию шума в процессе восприятия как семантической, так и эмоциональной информации детьми и взрослыми (Зайцева и др., 1993; Дмитриева и др., 2000). Однако исследования на фоне шума восприятия интонационных особенностей речи детьми 7-10 лет с нормальным и сниженным слухом показало, что на фоне шума (уровень около 40 дБ над порогом) левое полушарие обладает большей помехоустойчивостью для коммуникативных, а правое – эмоционально окрашенных предложений. Восприятие интонационного центра в шуме было сходным для правого и левого полушарий. Наличие небольшого снижения слуха (до 30 дБ) не сказывалось на помехоустойчивости полушарий. Можно предполагать, что способность полушарий к выделению различных интонаций зависит от многих факторов, в частности, от содержания и значимости речевого сообщения, а также от способов обработки информации: целостного правополушарного и поэлементного левополушарного.

Работа поддержана грантом РФФИ 09-04-00230а

Литература

Баллонов Л.Я., Деглин В.Л. Слух и речь доминантного и не доминантного полушарий. Л. Наука. 1976. 218 с.

Галунов В.И., Королева И.В. Обеспечение помехоустойчивости при обработке информации в слуховой системе. Сенсорные системы. 1988. Т. 2. №3. С. 211-219

Дмитриева Е.С., Гельман В.Я., Зайцева К.А. Восприятие эмоциональной компоненты речи заикающихся детьми на фоне шума. Физиология человека. 2000. Т. 26. №3. С. 13-20.

Зайцева К.А., Дмитриева Е.С., Мирошников Д.Б. Влияние шума на характер межполушарных отношений при восприятии человеком различных видов речевой информации. Физиология человека. 1993. Т. 19. №2. С. 171-174

Ланге Н.К., Иванова Т.В., Светлогорская И.Д. Восприятие и интерпретация различных интонаций речи детьми со сниженным слухом. Сенсорные системы. 2008. Т.22, №4. С.317-323

HEMISPHERE INTONATION PROCESSING UNDER NOISE ACTION

Lange N.K.¹, Svetlogorskaya I.D.²

¹Institute of Special Pedagogy and Psychology, 194356 St. Petersburg, Bolshaya ozernaya str., 32

²I.M. Sechenov Institute of Evolutionary Physiology and Biochemistry Russian Academy of Science
St. Petersburg, Russia, svetl939@mail.ru

Perception and interpretation of different intonations (communicative, completed –uncompleted, with different logic accent, with various syntagmatic separation and emotional quality) by 8-10 age children with minimal up to 25 dB (20 subjects) and 1-2 degree sensoryneural hearing disruption (20 subjects) and normal hearing (20 subjects) have been examined. 70% of hearing impaired children appraise communicative intonations accurately, 40% - the place of logical accent. Difficulties in intonation identification were dependent on the degree of hearing deficit. At the same time 50% of children with normal hearing encountered the same difficulties.

On the background of noise left hemisphere demonstrate more significant resistance to the noise action in the case of identification of communicative intonations, while right hemisphere in the case of emotional intonations.

НЕЙРОННАЯ МОДЕЛЬ ОБРАЗОВАНИЯ «ЗРИТЕЛЬНЫХ ЭТАЛОНОВ» ПРИ ОБУЧЕНИИ

О.В. Левашов

Отдел исследования мозга НЦН РАМН, Москва, olevashov@gmail.com

Введение

Область моделирования нейронных сетей – одна из наиболее сложных и интригующих в современной нейробиологии. В 1958 г. впервые было описано реальное обучающееся нейроподобное устройство - перцептрон Розенблатта. В 70х гг. появился новый подход на базе нейронных схем «непрерывной логики», который представили Н.В.Позин и его сотрудники из Института проблем управления. Были выполнены нетривиальные работы по моделированию нейронных сетей на периферии слухового и зрительного анализаторов [1,2].

В настоящее время проблема разработки параллельных нейроподобных структур актуальна как никогда в связи с интенсивным развитием искусственного интеллекта и робототехники. Однако это развитие базируется на стандартной компьютерной базе. Нет никаких серьезных публикаций о развивающихся нейронных структурах для распознавания.

В то же время мы имеем весьма эффективно работающую нейронную конструкцию, которая успешно работает безо всяких алгоритмов – это наша зрительная память, участвующая в процессе узнавания. В данной статье предлагается нейронная модель для запоминания наиболее значимых зрительных стимулов и их дальнейшего узнавания. Нейронная сеть относится к сетям с непрерывной логикой «позинского» типа.

Общая модель зрительного узнавания

Важность процесса зрительного узнавания до сих пор недооценена. По моему мнению, он играет столь же важную роль в процессе развития и жизни человека, как процесс мышления. Без зрительного узнавания невозможна никакая сознательная целенаправленная деятельность!

Осознавая важность моделирования в процессе познания, многие исследователи пытались сформулировать свои представления о зрительном узнавании (см. обзоры в [2] [3] и [5]). Автор данного сообщения сформулировал свою схему (модель), отталкиваясь, прежде всего, от данных клиники локальных поражений мозга ([4]) и технологий цифровой обработки изображений.

Согласно исходной версии этой схемы, в зрительной системе сначала проводится предварительная обработка сетчаточного изображения (Из), его «сегментация», выбираются зона «интереса» и далее за счет движений глаз эти зоны попадают в центральное зрение. Здесь в игру вступают уже «зрительные эталоны» («ЗЭ») – набор нейронных сетей коры, каждая из которых избирательно реагирует на свой «образ».

Центральным местом данной модели является положение о том, что наиболее близкий по анализируемой форме ЗЭ генерирует «выдвижение визуальной гипотезы» - одной из «реализаций» оригинала, т.е. визуализацию запомненного в долговременной памяти образца распознававшегося ранее предмета. Визуализированная гипотеза запускает все нужные действия – как речевое название объекта, так и манипулирование им. Важно, что ЗЭ исходно реагируют только на часто повторяющиеся значимые части формы своего образа. Затем, в процессе повторного появления оригинала ЗЭ «укрупняются» за счет образования связей с «родственными» ЗЭ.

Начиная с 2005 г. нами был проведен ряд экспериментальных проверок этой модели. Анализируя процесс распознавания сложных протяженных изображений, демонстрируемых испытуемым на короткое время (от 50 до 900 мс). Полученные результаты [6] показали, что никакой предварительной сегментации входного Из скорее всего не происходит. Все имеющиеся «эталоны» участвует в распознавании непосредственно с самого начала появления изображения на сетчатке!

Эти данные позволили, с одной стороны, упростить общую гипотетическую схему узнавания, а с другой стороны заставляют ее усложнить и ввести представление о зрительных обучающихся модулях (ЗОМ). Согласно новой схеме обучение происходит последовательно. На первом этапе работают изначально имеющиеся в зрительных структурах ЗОМы. В процессе многократного появления на сетчатке искомого «оригинала» ЗОМы трансформируются в эталоны «значимых частей» предмета.

Описание ЗОМ (зрительного обучающегося модуля)

Согласно основной модели, входные изображения (Из), пройдя первичную обработку в структурах сетчатки, НКТ и проекционных зон коры (17-19 поля), попадают на протяженную нейронную структуру, называемую «сенсорным экраном» (СЭ). Из на нем имеют только топологическое сходство с исходным Из, а по сути, состоят из паттернов «точек». Точки – это возбужденные нейроны на выходе фильтров-детекторов разных локальных признаков Из (краев, углов, текстур и т.п.). Практически это представление полностью совпадает с представлением Д. Марра [5].

В данной модели принят важный постулат, что каждое слово, обозначающее некоторый класс образов (реальных предметов) воспроизводится и кодируется в нейронных структурах как возбуждение небольшого фрагмента протяженной нейронной структуры, которая связана со смыслом и звучанием значимых слов. Принцип кодирования «признак-место» хорошо известен в физиологии и давно используется при моделировании нейронных сетей. Например, известно, что в слухе высота звука кодируется «местом», т.е. возбуждением небольшой группы волосковых клеток, расположенных именно в том месте базиллярной мембраны, которая резонирует наиболее сильно [2]. Именно этот принцип использован в нашей схеме.

Нейронная сеть одного ЗОМа имеет 5 слоев. 1-й слой – фрагмент сенсорного экрана (СЭ). 2-й слой – элементы сравнения «И» между соседними «колонками», идущими от СЭ, 3-й слой – основные запоминающие нейроны с модифицируемыми синапсами, 4-й слой – «командные» суммирующие нейроны, посылающие сигналы в речевую зону коры в случае «распознавания» входного Из. 5-й слой – проводящие волокна: идущие от речевых зон при обучении и волокна, ведущие от модулей памяти обратно в речевые зоны при распознавании.

Схема работа ЗОМ такова. Пусть в некоторый момент времени глаз человека фиксирует некоторую часть видимого объекта (если он сложный) или весь этот объект (если он достаточно простой по форме).

После обработки оригинала в сетчатке и НКТ соответствующий оригиналу паттерн попадает на 1-й слой сети (СЭ) как чередование возбужденных и невозбужденных элементов. Одновременно по волокнам из отдельного фрагмента «речевых нейронных структур» подается возбуждение на нейроны 2-го слоя. Сработавшие при этом нейроны, реализующие функцию «И» (конъюнкцию) активируют основные запоминающие нейроны. Чем чаще или дольше активированы эти элементы (т.е. если оригинал долго рассматривается или он снова и снова появляется на входе), тем больше увеличивается вес синапсов на этих нейронах. В результате через определенное число повторных показов оригинала начинает срабатывать суммирующий выходной нейрон (изначально он должен иметь высокий порог возбуждения). Сигнал передается в соответствующий фрагмент «речевой нейронной структуры», что означает «распознавание» или «классификацию» входного образа.

Обсуждение

Данный нейронный модуль является всего лишь возможным прототипом структур зрительного запоминания. Его работоспособность и эффективность распознавания будет проверяться в последующих экспериментах – на уровне или физического или компьютерного моделирования.

Литература

1. Н.В. Позин. Моделирование нейронных структур. М. Наука. 1970
2. Н.В. Позин, И.А. Любинский, О.В. Левашов и др. Элементы теории биологических анализаторов. М. Наука. 1978, 360 с.
3. О.В. Левашов. Вычислительные модели сенсорных сетей. М., ВИНТИ, Итоги науки, 1989, 151 с.
4. Е.П. Кок. Зрительные агнозии. М. Наука, 1967, 224 с.
5. Д. Марр. Зрение. М. Радио и связь, 1987, 400 с.
6. O. Levashov, R. Romyantseva, Visual attractors for eye movements in early vision. Perception, 2006, v. 35 Supplement, p. 86.

СИСТЕМА ВНУТРЕННЕГО ПРЕДСТАВЛЕНИЯ В УПРАВЛЕНИИ ДВИЖЕНИЯМИ И ВОСПРИЯТИИ СОБСТВЕННОГО ТЕЛА

Левик Ю.С.

Учреждение Российской академии наук Институт проблем передачи информации РАН, Москва, Россия,
lab9@iitp.ru

В ответ на вопрос, какими чувствами обладает человек, мы чаще всего мы услышим ответ: это пять чувств – зрение, слух, обоняние, осязание и вкус. Если собеседник изучал физиологию, то он, быть может, вспомнит проприоцепцию, «темное мышечное чувство» по Сеченову. Однако более тщательный анализ выявляет и другие чувства, о которых не упоминают учебники. Это чувство нахождения внутри собственного тела (sense of embodiment), чувство контроля над своими действиями (sense of agency), ощущение границ, разделяющих мир на «я» и «не я», и принадлежности частей тела. Тело включает подвижные звенья, поэтому ЦНС должна уметь ставить в соответствие тактильные сигналы и кинестезию. С другой стороны, мозг должен «понимать» что кинестетическая конечность и конечность, воспринимаемая зрительно – это одно и то же. Поэтому модель тела должна быть не одномодальной, а мультимодальной или даже, скорее, надмодальной. Итак, не следует отождествлять модель тела с сенсорным гомункулусом – наличие таких гомункулусов скорее является предпосылкой для ее построения и калибровки. Анализ физиологических и клинических данных заставляет предположить, что система внутреннего представления является комплексом сложных мозговых механизмов, лежащих в основе упомянутых выше чувств, связанных с собственным телом и ближним пространством. Нарушения работы этих механизмов могут лежать в основе таких необычных феноменов как аутоскопия, “ Out of the body experience (OBE)”, макросоматогнозия, микросоматогнозия и другие. Конечно, проявления работы схемы тела не ограничиваются психологическими феноменами. Система внутреннего представления обеспечивает интерпретацию сенсорных сигналов и модификацию двигательных реакций, возникающих в ответ на эти сигналы. Можно полагать, что сам по себе управляющий центр не мог бы справиться с управлением сложными пространственно ориентированными движениями, затрагивающими большое число звеньев тела, если бы ЦНС не создавала внутреннее представление об управляемом объекте, его интегральный образ. Таким образом, внутренняя модель тела является не блоком, оптимизирующим или адаптирующим управление, которое, пусть менее точно, но могло бы осуществляться и без нее. Эту модель следует считать существенным и незаменимым элементом в системе организации мультисенсорных взаимодействий и моторного контроля.

THE SYSTEM OF INTERNAL REPRESENTATION IN MOTOR CONTROL AND PERCEPTION OF THE OWN BODY

Levik Y.S.

Institute of information transmission problems of RAS, Moscow, Russia, lab9@iitp.ru

Asking the question about the senses in possession of human we usually hear in response that a human has five senses – vision, hearing, olfaction, tactile perception and tactile perception. If our interlocutor studied physiology he maybe recall proprioception, “obscure muscular sense” in terms of Sechenov. However the more careful examination reveals other senses not mentioned by handbooks. This is a sense of residence inside of own body (sense of embodiment), a sense of control over own actions (sense of agency), the sensation of borders dividing the world to «me» and «not me», and the sense of ownership of body parts. The body includes movable members, so the CNS must be able to put in correspondence tactile signals and kinesthesia. On the other hand brain must “understand” that “kinesthetic” limb and limb perceived by vision are the same thing. Thus the model of a body must be not a monomodal but multimodal and even rather supramodal. So one should not homologate the body model with a sensory homunculus – the existence of such homunculi is rather a prerequisite for its elaboration and calibration. The analysis of physiological and clinical data makes to assume that the system of internal representation is constituted by a complex of intricate brain mechanisms underlying the abovementioned

senses associated with own body and proximate extrapersonal space. The disturbances in functioning of these mechanisms may form a basis for such unusual phenomena as autoscopia, out of the body experience (OBE), macrosomatognosia, microsomatognosia and others. Of course the manifestations of body scheme functioning are not limited by purely psychological phenomena. The system of internal representation provides interpretation of sensory signals and modification of motor reactions appearing in response to these signals. One can assume that controlling center by itself could not cope with programming of complex spatially oriented movements involving numerous body parts, if the CNS would not have the ability to construct the internal representation of controlled object, its integrative description. Thus the internal model of a body is not a module optimizing or adapting a process of regulation, which could be accomplished without it even though with lesser accuracy. This model must be considered as an essential and an indispensable element in the system of organization of multisensory interactions and motor control.

НЕЙРОФИБРОМАТОЗ I ТИПА В СИСТЕМЕ ПОПУЛЯЦИОННЫХ РЕГИСТРОВ

Т.А. Ледашчева^{1,2}, А.А. Кинунен²

Диагностический центр (медико-генетический)¹ СПб МАПО²

Россия, Санкт-Петербург, E-mail: ledashcheva@mail.ru, annakinunen@mail.ru

Нейрофиброматоз I типа (НФ1) является одной из наиболее часто встречающихся форм бластоматозов, характеризующихся аутосомно-доминантным типом наследования с высокой пенетрантностью и варьирующей экспрессивностью мутантного гена. Значительное повышение рождения больных НФ1 в 1984-1994г.г., а также высокая предрасположенность НФ1 к развитию неоплазий, предопределило создание регистра данной патологии. В России до настоящего времени нет инструкций по регистрации, учету и диспансерному наблюдению за больными с предопухолевыми состояниями, хотя эта группа нуждается в особом внимании. Рассмотрев возможности, открывающиеся системой популяционных регистров, направленных на улучшение специализированной помощи конкретному пациенту, мы с 1996 года проводим работу по созданию базы данных факоматозов (БДФ). За основу взят первый российский популяционный раковый регистр, входящий в состав Международной ассоциации раковых регистров, уделяющих большое внимание «новообразованиям неопределенного характера поведения», к которым относятся факоматозы. К настоящему времени, БДФ содержит сведения о 313 семьях с 491 больным НФ1, родившимися в 1930-2010г.г. Сведения вводятся о каждом вновь зарегистрированном пациенте и его больных родственниках. По нашим данным в 32,9% НФ1 был представлен семейными случаями, из них у 61,2% больных заболевание наследовалось по материнской линии, 32% - по отцовской и в 6,8% - были зарегистрированы больные сибсы, без клинических проявлений у родителей на момент осмотра.

Данные о семьях вносятся в БДФ по факторам, рассматриваемым в литературе, как значимые или потенциально значимые для возникновения НФ1 (наследственность, возраст родителей, место их рождения и проживания до рождения пробанда, профессиональная вредность родителей и сведения о службе отцов в армии и т.д.). Диагностика проводилась согласно критериям, имеющим возможность инструментального и клинико-лабораторного подтверждения диагноза.

Значительный рост заболеваемости НФ1, накопленный к настоящему времени клинический материал, внедрение в практическое здравоохранение современных методов лучевого исследования, совершенствование молекулярно-генетической диагностики, явились исходной предпосылкой для создания БДФ. Профилактика моногенной патологии, в том числе НФ1, ставит перед практическим здравоохранением задачи, которые могут быть решены только при хорошо налаженной системе регистрации семей с наследственной патологией, факторах, способствующих ее появлению и динамическом пополнении компьютерных баз данных постоянно функционирующих медико-генетических регистров.

NEUROFIBROMATOSIS TYPE I IN THE SYSTEM OF POPULATION REGISTERS

T.A. Ledashcheva^{1,2}, A.A. Kinunen²

Diagnostic Center (medical-genetical), Saint-Petersburg Medical Academy of Postgraduate Education
Russia, Saint-Petersburg, E-mail: ledashcheva@mail.ru, annakinunen@mail.ru

Neurofibromatosis type I (NF1) is one of the most common forms of blastomatosis that are characterized by autosomal dominant type of heritage with high penetrance and varying expressivity of the mutant gene. The significant increase in birth of patients with NF1 in 1984-1994 and the high predisposition of NF1 for developing of neoplasia determined the establishment of a register of this pathology. In Russia, so far, there is no instructions about registration, recording and dispensary control of patients with premalignancy, although this group needs special attention. Having considered the opportunities of the system of population registers to improve the specialized help that is given to particular patient, we are working to establish a database of phacomatosis (DBPhC) since 1996. As a basis Russia's first population Cancer Register is taken, it is part of the International Associations of cancer registries, these Associations pay great attention to «tumors of uncertain nature of action» which include phacomatosis. Nowadays DBPhC contains information about 313 families and 491 patients with NF1 who were born in 1930-2010. Information is added about each newly registered patient and his sick relatives.

According to our records in 32.9% NF1 was presented as a family cases, 61.2% of patients with the disease inherited it through the maternal line, 32% of patients through the paternal and 6.8% - patients with siblings were registered with parents without clinical signs at the time of inspection.

Information about families is entered in the DBPhC due to factors discussed in the literature as significant or potentially significant for the origin of NF1 (heredity, age of parents, their place of birth and residence before the birth of the proband, parents harmfulness and information about fathers military service of in the army, etc.). Diagnostics is made according to criteria that have possibility of instrumental, clinical and laboratory confirmation of diagnosis.

The significant growth of the sickness of NF1, collected, so far, clinical material, the introduction of modern methods of ray studies in to practical healthcare, the improvement of molecular-genetical diagnostics, became the initial background for DBPhC. Prevention of monogenic diseases, including NF1, gives aims to practical public healthcare that can only be solved with well-established system of registration of families with hereditary pathology; factors promoting its occurrence and dynamic replacement of computer databases in constantly working medical and genetical registers.

КЛИНИКО-МОЛЕКУЛЯРНО-ИММУНОЛОГИЧЕСКИЕ СОПОСТАВЛЕНИЯ ПРИ АТАКСИИ-ТЕЛЕАНГИЭКТАЗИИ

Т.А. Ледашева^{1,2}, Е.К. Тулуш²

Диагностический центр (медико-генетический)¹ СПб МАПО²
Россия, Санкт-Петербург, E-mail: ledashcheva@mail.ru, tulushik@mail.ru

Атаксия-телеангиэктазия (АТ) относится к моногенным генодерматозам, обусловленным дефектами онкогенов. Молекулярной основой их является повреждение генов-супрессоров опухолевого роста. Тип наследования - аутосомно-рецессивный. Основными клиническими проявлениями являются патология центральной нервной системы в виде прогрессирующей мозжечковой атаксии, телеангиэктазии глаз, кожи, иммунодефицитное состояние, высокая предрасположенность к неоплазиям. Результаты исследования свидетельствовали, что первые признаки АТ отмечались с $0,76 \pm 0,11$ лет, однако возраст уточнения диагноза составил $5,73 \pm 0,63$ лет. До 1 года АТ, по нашим наблюдениям не диагностировалось, в группе 1-5 лет определялась в 26,7%, однако пик диагностики приходился на возрастную группу 5-10 лет и составил более 60%. Клинико-молекулярно-иммунологические сопоставления АТ проведены на основании наблюдений 16 больных из 14 семей (2 семейных случая). Молекулярно-генетические исследования сделаны в 12,5% семьях и у всех обследуемых пробандов определены мутации, приводящие к развитию АТ. Также носительство мутации в гене АТМ было выявлено у 6 родственников I и II степени родства.

Анализ иммунологических исследований у 30% больных свидетельствовал о нарушении иммунного статуса в виде Т-лимфоцитопении и выраженной гипогаммаглобулинемии IgA. Снижение показателей IgG наблюдалось у 33,3% больных. 76,9% пациентов были отнесены к группе часто и длительно болеющих. 46,2% больных страдали пневмониями, из них в 56,7% с развитием бронхоэктазов, пневмосклероза и летальным исходом в раннем детском возрасте. Считается, что иммунодефицитные состояния способствуют развитию злокачественных опухолей лимфатической системы. По нашим данным неоплазии лимфоидной ткани составили 25% случаев от всех новообразований у пробандов с АТ и родственников I степени родства. Также отмечено повышение частоты злокачественных неоплазий у облигатных гетерозигот и кровных родственников больных (6 человек), про которых достоверно было известно, что они являлись гетерозиготными носителями гена АТМ.

Таким образом, ранняя диагностика АТ предполагает плановое диспансерное обследование больных, своевременное начало лечебно-профилактических мероприятий у пробандов, родственников I и II степени родства. Основным методом профилактики предполагается проведение инвазивной пренатальной диагностики с исследованием ДНК клеток хориона, плаценты или крови плода.

CLINICAL-MOLECULAR-IMMUNOLOGICAL COMPARISON OF ATAXIA-TELANGIECTASIA

T.A. Ledashcheva^{1,2}, E.K. Tulush²

Diagnostic Center (medical-genetical)
Saint-Petersburg Medical Academy of Postgraduate Education
Russia, Saint-Petersburg, E-mail: ledashcheva@mail.ru, tulushik@mail.ru

Ataxia-telangiectasia (AT) refers to the monogenic genodermatosis that is caused by defects in oncogenes. Their molecular basis is damaged in suppressor gene of tumor growth. The type of heritage - autosomal recessive. The main clinical signs are the pathology of the central nervous system in the form of progressive cerebellar ataxia, telangiectasia of eyes, skin, immunodeficiency, and high predisposition to neoplasia. The results of the study showed that the first signs of AT were noted with $0,76 \pm 0,11$ years, but the age of the diagnosis was $5,73 \pm 0,63$ years. Up to 1 year, according to our monitoring, AT was not diagnosed in the group of 1-5 years it was determined in 26,7%, but the peak in diagnosis was accounted for the age group of 5-10 years and was more than 60%. Clinical-molecular-immunological comparison of AT that was held on the basis of monitoring of 16 patients from 14 families (2 family cases). Molecular-genetical studies that were held in 12,5% of families have showed that all surveyed probands has certain mutations leading to the development of AT. Also 6 relatives with I and II relation degree, were identified as carriers of mutations in ATM.

The analysis of immunological studies in 30% of the patients has testified about the abuse of immune status in the form of T-lymphocytopenia and marked hypogammaglobulinemia IgA. The decline in IgG was observed in 33.3% of patients. 76.9% of patients were referred to the group often and long ill. 46.2% of patients had suffered pneumonia, 56,7% of them with the development of bronchiectasis, pneumosclerosis and death at early

childhood. It is believed that immunodeficiency states helps the development of malignant tumors of the lymphatic system. According to our information neoplasia of lymphoid tissue were 25% of all tumors in AT probands and relatives of the 1st relation degree. Also increased frequency of malignant neoplasms in obligate heterozygotes and relatives by blood of patients (6 men), about whom it was fairly well known that they were heterozygous carriers of the ATM gene ATM was noted.

So, early diagnostics of AT involves regular dispensary examination of patients, timely beginning of therapeutic and preventive measures among probands and relatives of 1st and 2nd relation degree. The main method of prevention is supposed to be the carrying out of invasive prenatal diagnostics with the study of DNA cells of chorion, placenta or fetal blood.

НЕЙРОПРОТЕКТОРНОЕ ДЕЙСТВИЕ НОВЫХ СИНТЕТИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДНЫХ КРЕАТИНА И ФОСФОКРЕАТИНА НА МОДЕЛЯХ ФОКАЛЬНОЙ И ГЛОБАЛЬНОЙ ИШЕМИИ МОЗГА IN VIVO.

**Ленцман М.В.¹, Муровец В.О.¹, Баранова К.А.¹, Коржевский Д.Э.², Буров С.В.³, Писарев О.А.³,
Артемьева А.И.¹, Изварина Н.Л.¹, Савохин А.А.¹, Якуцени П.П., Отеллин В.А.¹, **Поленов С.А.¹****

Институт физиологии им. Павлова РАН¹, Институт экспериментальной медицины РАМН², Институт высокомолекулярных соединений РАН³, С-Пб Политехнический Университет⁴, С-Петербург, Россия

Актуальность проблемы: В настоящее время инсульт выходит на второе место по смертности во всем мире, а к 2030 году ожидается, что эта патология станет ведущей причиной смерти. По данным ВОЗ, смертность от цереброваскулярных заболеваний в 2030 году составит 7,8 миллионов. Только в США годовая стоимость лечения инсультов и их последствий превышает 2 миллиарда долларов.

Методы лечения инсульта можно подразделить на две категории – реканализацию и нейропротекцию. Эффективная нейропротекция, несмотря на огромное число исследований, на сегодняшний день так и остается не найденной.

Теоретические предпосылки: Энергетический статус является ключевым фактором «ишемического каскада». Гипоксия ведет к истощению запасов высоко-энергетических соединений мозга – фосфокреатина (ФКр) и АТФ, что приводит к гибели нейронов.

Экспериментальные предпосылки: В наших исследованиях на срезах мозга in vitro применение Кр повышало уровень ФКр и АТФ в среде и защищало нейроны от аноксического повреждения. В последующих работах на in vivo моделях глобальной ишемии мозга у крыс нами было использовано интрацеребровентрикулярное (и.ц.в.) введение Кр с целью достижения его максимального накопления в ткани мозга. Результаты показали выраженное защитное действие Кр как на основе гистологических параметров, так и на основе неврологических показателей (Lensman et al., 2006; Brain Res., 1114:187-194). Вместе с тем, Кр очень слабо проникает через гемато-энцефалический барьер (ГЭБ). Поскольку и.ц.в. введение клинически непригодно, задачей следующего этапа работ стало создание новых аналогов Кр с улучшенной способностью проникать через ГЭБ.

Результаты: Нами была проделана работа по компьютерному моделированию и на этой основе осуществлен синтез более десяти оригинальных модификаций Кр и проведено их тестирование на моделях глобальной и фокальной ишемии мозга. Три из этих веществ продемонстрировали выраженный противоишемический эффект при парентеральном введении. Нейропротекторное действие было подтверждено как на основе гистологических критериев, так и на основе данных широкого неврологического и поведенческого тестирования (Balestrino M, Burov SV, Lensman M, Polenov S., Yakutseni PP. Phosphocreatine complexes, PCT/IB2006/054515, WO 2007 063509 A2).

Наши результаты являются первой, и при этом успешной попыткой применения модифицированных аналогов креатина как нейропротекторов, и открывают путь к абсолютно новому подходу к профилактике и лечению инсультов и ишемии мозга.

(Работа выполнена при поддержке грантов INTAS, РФФИ-ОФИ, программ ПРАН «ПИР» и «ФНМ»)

NEUROPROTECTIVE ACTION OF NEW SYNTHETIC CREATINE- AND PHOSPHOCREATINE-DERIVED COMPOUNDS IN IN VIVO MODELS OF FOCAL AND GLOBAL CEREBRAL ISCHEMIA.

Lensman M.V.¹, Mourouets V.O.¹, Baranova K.A.¹, Korzhevskiy D.E.², Burov S.V.³, Pisarev O.A.³, Artemjeva A.I.¹, Izvarina N.L.¹, Savochin A.A.¹, Yakutseni P.P.⁴, Otellin V.A.¹, **Polenov S.A.¹**

Pavlov Institute of Physiology RAS¹, Institute of experimental medicine RAMS², Institute of high-molecular compounds³, S-Pb Polytechnic University⁴, S-Petersburg, Russia

Issue of the day: Stroke is now the second leading cause of death worldwide, and is projected to be the leading cause of death by 2030. According to WHO data stroke deaths are projected to rise to 7.8 million by 2030. Projected costs only to the US of ischemic stroke and its aftermath add up to a staggering \$2.2 trillion.

Therapies for ischemic stroke can be divided into two categories – recanalization and neuroprotection. The effective neuroprotection, despite of enormous number of experimental studies, still remains not attained.

Rationale: Energy status is a major factor, controlling anoxic neuronal damage. Hypoxia produces depletion of brain high-energy stores, particularly phosphocreatine (PCr) and ATP. A hypothesis was put forward that

creatine (Cr) supplementation is capable of increasing brain PCr that can phosphorylate ADP to ATP, thus replenishing the high-energy stores even in the absence of oxygen and glucose.

Experimental background: In our earlier *in vitro* studies on brain slices Cr pretreatment increased PCr level and ATP as well and protected neurons against anoxia-induced damage. In further experiments in *in vivo* rat model of global cerebral ischemia, we administered Cr by continuous intracerebroventricular infusion, to maximize its bioavailability to the brain. Our findings showed for the first time that Cr is clearly protective *in vivo*: histological evaluation demonstrated marked improvement in all brain regions examined, and neurological score was much better in creatine-treated rats than in controls (Lensman et al., 2006; Brain Res., 1114:187-194). Thus, Cr was shown to be an effective neuroprotective compound. However, Cr very poorly penetrates blood-brain barrier (BBB). Since i.c.v. administration is not practical in patients, development of novel Cr analogs with better BBB permeability becomes the aim of next stage of study.

Main results: We performed extensive databases search, computer modelling and simulation, and, based on these theoretical predictions, we designed and synthesized about a dozen original creatine-derived compounds and tested them in experimental models of global and focal brain ischemia. It was found that three of the molecules tested were capable of affording a prominent degree of protection against brain ischemia at parenteral route of administration. Neuroprotective effect was proved according to both morphological criteria and data of comprehensive neurological and behavioral testing (Balestrino M, Burov SV, Lensman M, Polenov S., Yakutseni PP. Phosphocreatine complexes, PCT/IB2006/054515, WO 2007 063509 A2).

To the best of our knowledge, these results are the first major effort, and successful effort, to use modified Cr analogs as a neuroprotective drugs, which open a way for the completely new approach for the prophylaxis and therapy of brain ischemia and stroke.

(Supported by INTAS Grant 2000-0441, RFBR-OFI Grant 05-04-08072, programs of Russ. Acad. Sci.)

ОЦЕНКА СОКРАТИТЕЛЬНОЙ ФУНКЦИИ МИОКАРДА У ТРАНСГЕННЫХ МЫШЕЙ С МОДЕЛЬЮ БОЛЕЗНИ АЛЬЦГЕЙМЕРА

Леушина А. В., Мухамедьяров М.А.

Казанский государственный медицинский университет, Казань, Россия, gela-2006_86@mail.ru

Болезнь Альцгеймера (БА) – это тяжёлое нейродегенеративное заболевание. Как правило, она развивается у людей старше 60 лет. Общемировая заболеваемость на 2006 год оценивалась в 27 миллионов человек. Важным фактором риска БА, помимо возраста, являются такие заболевания как артериальная гипертензия, гиперхолестеринемия, инсульт, диабет и ряд других сердечно-сосудистых заболеваний. В настоящее время взаимосвязь БА и сердечно-сосудистой патологии практически не изучена. Целью данной работы явилось исследование возможных нарушений бета-адренергической регуляции инотропной функции миокарда в модели БА.

Эксперименты проводили при помощи стандартной миографической методики на полосках миокарда APP+PSEN1 трансгенных мышей 8-11 месячного возраста с генетической моделью БА и мышей дикого типа такого же возраста (контроль). Полоски миокарда погружали в ванночки и раздражали электрическими стимулами амплитудой 10 В с частотой 6 имп/мин. После погружения препаратов в резервуары следовал период приработки в течение 60 минут.

Норадреналин (10^{-5} М) в контроле вызывал увеличение силы сокращения предсердий до 140%, желудочков - до 137%. У трансгенных мышей влияние норадреналина на сократимость предсердий не отличалось от контроля, тогда как в отношении желудочков наблюдалось уменьшение силы сокращений до 90% от начальной величины. Под действием фенотерола (избирательный агонист бета2-адренорецепторов, 50 мкМ) в контроле наблюдалось увеличение силы сокращения предсердий и желудочков до 126 и 120% от исходных величин, соответственно. В экспериментах на трансгенных мышцах фенотерол вызывал более выраженное (до 139% от исходной величины) и быстрое увеличение амплитуды сокращений предсердий; при этом фенотерол вызывал недостоверное увеличение амплитуды сокращений желудочков.

Таким образом, у мышей с моделью БА наблюдается нарушение бета-адренергической регуляции инотропной функции миокарда: 1) воздействие норадреналина вызывает извращенный – отрицательный - инотропный эффект на желудочки; 2) эффекты фенотерола свидетельствуют о возрастании роли бета2-адренорецепторов в регуляции сократимости предсердий. Вышеуказанные нарушения регуляции сердечной деятельности могут оказывать вклад в развитие сердечно-сосудистой патологии при БА.

Работа поддержана ФЦП, грантами Президента РФ, РФФИ, Carl Zeiss.

EVALUATION OF MYOCARDIAL CONTRACTILE FUNCTION IN TRANSGENIC MICE WITH ALZHEIMER DISEASE

Leushina AV Mukhamedvarov MA

Kazan State Medical University, Kazan, Russia, gela-2006_86@mail.ru

Alzheimer's disease (AD) - is a serious neurodegenerative disease. Typically, it develops in people older than 60 years. The worldwide incidence in 2006 was estimated at 27 million people. Important risk factor for asthma, in addition to age, are such diseases as hypertension, hypercholesterolemia, stroke, diabetes and other cardiovascular diseases. Currently, the relationship of asthma and cardiovascular disease is practically unknown. The purpose of this study was to investigate possible violations of the beta-adrenergic regulation of inotropic myocardial function in a model of asthma.

The experiments were performed using standard techniques myographic on strips of myocardium APP + PSEN1 transgenic mice 11.8 months of age with a genetic model of asthma and wild-type mice of the same age

(controls). Myocardial strips were immersed in the bath and irritated by electrical stimulus amplitude of 10 V with a frequency of 6 pulses / min. After immersing the preparations in the tanks followed the break-in period for 60 minutes.

Norepinephrine (10-5M) in the control caused an increase in contraction force of auricles up to 140%. ventricular - to 137%. In transgenic mice, the effect of norepinephrine on contractility of the atria did not differ from controls, whereas in respect of the ventricles observed a decrease in power cuts of up to 90% of the initial value. Under the effect of fenoterol (selective beta2-adrenoceptor agonist, 50 uM) in control, an increase in contraction force of the atria and ventricles to 126, and 120% of initial values, respectively. In experiments on transgenic mice fenoterol caused a more pronounced (up to 139% of initial value) and the rapid increase in the amplitude of atrial contractions, with fenoterol caused unreliable increase in amplitude of contractions of the ventricles.

Thus, the mice model of asthma there is a violation of beta-adrenergic regulation of inotropic myocardial function: 1) the effect of noradrenaline is warped - negative - inotropic effect on ventricles, and 2) the effects of fenoterol suggest a role of beta 2-adrenergic receptors in the regulation of atrial contractility. The above violations of the regulation of cardiac activity may have contributed to the development of cardiovascular disease in asthma. *This work was supported by Federal Program, grants of the President of the Russian Federation, RFBR, Carl Zeiss.*

ЦЕНТРЫ ПИЩЕВАРЕНИЯ И ИММУНОМОДУЛЯЦИИ.

Литвиненко Л.М.

Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М.Сеченова, Москва, Россия,
llm555@yandex.ru

В результате анализа данных литературы по центрам пищеварения Литвиненко Л.М. (1997, 2003), по иммунной системе, черепным нервам, базальным ядрам, а также на основании экспериментальных работ по исследованию базальных ядер с учетом изменений в иммунной системе ученых из Новосибирска и нашего университета было установлено, что пищеварительная система и иммунная система органов пищеварения связаны между собой на всем протяжении - от слизистой оболочки органов пищеварения, где залегает диффузная лимфоидная ткань, одиночные и групповые лимфоидные узелки, миндалины, до подкорковых и корковых центров в головном мозге. Единые центры пищеварения и иммуномодуляции - ротовой, глоточный, желудочно-кишечный и эвакуаторный обслуживают одни и те же нервы (лицевой, языкоглоточный, блуждающий и тазовые нервы), имеют определенную проекцию в ядрах ствола (ядро одиночного пути) и 2-го - 4-го крестцовых сегментов спинного мозга, подкорки (базальные ядра) и коры, куда поступают интероцептивные и иммуноцептивные импульсы. Работами Девойно Л. В. и соавт. (2006) показана иммуномоделирующая роль хвостатого ядра. Сотрудниками нашего университета были изучены центральные и периферические органы иммунной системы при повреждении и экспериментальном кровоизлиянии в хвостатое ядро крыс линии Вистар. Коплик Е.В., Сапин М.Р. и соавт. (2010) изучили тимус, Блюмкина Ю.П. (2008) – селезенку, Аминова Г.Г. и соавт. (2010) изучили иммунные структуры желудка, Зарипова Л.Х. (2007) - ободочной кишки, Свистухина Л.А. (2009) – слизистой трахеи, Гилязова Л.Б. (2010) - печеночные лимфатические узлы. Они отметили подавление иммунного ответа при повреждении хвостатого ядра. Была показана иммуномодулирующая роль хвостатого ядра, куда приходят интероцептивные импульсы от чувствительного ядра – ядра одиночного пути, желудочно-кишечного центра пищеварения (обслуживает блуждающий нерв) и иммуноцептивные импульсы – от иммунных структур пищеварительной трубки от глотки до правой половины толстой кишки включительно. В противоположность правой, в левой половине толстой кишки, по данным Зариповой Л.Х., подавления иммунного ответа не наблюдается. Известно, что иннервируется эта часть кишки тазовыми внутренностными нервами из эвакуаторного центра пищеварения, значит, импульсы не идут в хвостатое ядро. Анализ функции базальных ядер и центров пищеварения и иммуномодуляции показал, что скорлупа, преимущественно, связана с ротовым центром пищеварения; хвостатое ядро - частично - с ротовым, преимущественно - с глоточным центром пищеварения, а также - с желудочно-кишечным; миндалевидное ядро – преимущественно с желудочно-кишечным и эвакуаторными центрами пищеварения. Однако существует индивидуальная изменчивость с высокой степенью дифференцировки связей и функции, когда импульсы от центров пищеварения заканчиваются в конкретных базальных ядрах, низкой - импульсы от центров пищеварения могут идти ко всем базальным ядрам, а также промежуточные формы, которые необходимо учитывать невропатологам и нейрохирургам в работе.

THE CENTRES OF DIGESTION AND IMMUNOMODULATION.

Litvinenko L.M.

I.M. Setchenov First Moscow State Medical University, Moscow, Russia. llm555@yandex.ru

As a result of the analysis of data of the literature on the centres of digestion (Litvinenko L.M., 1997, 2003), on immune system, cranial nerves, basal nuclei, and also on the basis of experimental works on research of basal nuclei taking into account changes in immune system of Novosibirsk scientists and scientists of our university it has been established, that the alimentary system and immune system of organs of digestion are bound among themselves on all extent - from the mucosa of organs of digestion where the diffusive adenoid tissue lies down, single and group lymphoid nodules, tonsils, to the subcortical and cortical centres in the brain. The uniform centres

of digestion and immunomodulation - oral, pharyngeal, gastroenteric and evacuational also serve the same nerves (facial, glossopharyngeal, vagal and pelvic splanchnic nerves), have the certain projection in the brain stem (n.solitarius) and 2nd - 4th sacral segments of the spinal cord, the subcortex (basal nuclei) and cortex where arrive interoceptive and immunoceptive impulses. Devojno L.V. and others (2006) shown the immunomodulating role of caudate nucleus. Employees of our university had been studied the central and peripheral organs of immune system at damage and the experimental hemorrhage in caudate nucleus of rats of Vistar. Koplík E.V., Sapin M. R and others (2010) have studied the thymus, Bljumkina J.P. (2008) - the lien, Аминова G. and others (2010) have studied immune structures of the stomach, Zaripova L.H. (2007) – of the colonic intestine, Svistuhina L.A. (2009) – of the mucous of trachea, Giljazova L.B. (2010) - hepatic lymph nodes. All of them have noted suppression of the immune answer at damage of caudate nucleus. It has been shown the immunomodulating role of caudate nucleus where interoceptive impulses from the sensitive nucleus – n.solitarius, gastroenteric centre of digestion (the vagus nerve serves) and immunoceptive impulses - from immune structures of the digestive tube from the pharynx to the right half of colon inclusive. Contrary to right, in the left half of colon according to Zaripova L.H. of suppression of the immune answer it is not observed. It is known, that innervation of this intestine part takes place by the nn. splanchnici pelvici from centre of evacuation, means, impulses do not go in caudate nucleus. The analysis of function of basal nuclei and the digestion centres has shown, that the putamen, mainly, is bound to the oral centre of digestion; caudate nucleus - partially - with oral, mainly - with the pharyngeal centre of digestion, and also - with gastroenteric; an amygdaloid nucleus - mainly with gastroenteric and evacuation centres. However there is an individual variability with high degree of the differentiation of communications and functions when impulses from the centres of digestion come to the end in concrete basal nuclei, low - impulses from the centres of digestion can go to all basal nuclei, and also intermediate forms which are necessary for considering to neuropathologists and neurosurgeons in work.

ВЛИЯНИЕ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ФАКТОРОВ НА ВОСПРИЯТИЕ ЗАПАХОВ ЧЕЛОВЕКОМ

Литвинова Н.А., Бедарева А.В., Могилина А.А.

Кемеровский государственный университет, Кемерово, Россия, Leona511@mail.ru

На формирование индивидуальной чувствительности к запахам людей противоположного пола могут влиять различные индивидуально-типологические особенности и социальные факторы. В связи с этим целью настоящего исследования стало изучение индивидуальной чувствительности юношей к запахам девушек.

Образцы запаха 19 девушек предъявлялись 13 юношам и наоборот. Запахи собирали на фильтровальные диски, пришитые к хлопчатобумажным майкам в области подмышечных впадин. За 3 суток до взятия запаховых образцов испытуемые и экспериментаторы воздерживались от употребления пищи, содержащей чеснок, острые соусы и другие, сильно пахнущие специи, а также не пользовались парфюмерией, дезодорантами и ароматизированными гелями для душа. Флаконы с образцами запахов хранили в холодильнике при – 20 °С. Ольфакторное тестирование проводили в предварительно проветренном помещении общей площадью 24 м², в котором находились только реципиент запаховых проб и экспериментатор. Вскрытие флакона с фильтровальными дисками осуществлялось самим реципиентом, который подносил открытый флакон к носу на расстояние около 1 см и нюхал исходящий из него запах. У обследованных также были изучены нейродинамические особенности, такие как подвижность, уравновешенность и работоспособность головного мозга по методике Н.В. Макаренко (1984), выполнялось генотипирование HLA-DRB1 и анкетирование, изучающее сексуальный опыт.

Результаты исследования показали, что юноши имеют меньшую чувствительность к запахам противоположного пола, чем девушки. При этом сформировалось две группы юношей с разной чувствительностью к запахам девушек. К первой группе юношей относятся те, кто воспринял менее 70% предложенных проб запаха, а ко второй – те, кто смог оценить более 70% проб. Сравнение представленных групп юношей показало, что молодые люди, наиболее чувствительные к запахам противоположного пола являются только гетерозиготами по HLA-DRB1 генам и характеризуются высоким половым опытом и наличием постоянных отношений с одной девушкой. В исследованных группах юношей различий по уровню функциональной подвижности и уравновешенности нервных процессов не было выявлено, но они значительно отличались по силе нервных процессов. Юноши с высокой чувствительностью к запахам противоположного пола характеризовались более высокими значениями этого показателя, что согласуется с данными, полученными Henry S. Koelega в психологической лаборатории Университета Утрехта в Нидерландах.

Способность молодых людей к правильному прочтению невербальной информации посредством хемосигналов предопределяет их успешность в поиске наиболее «подходящего» партнера для продолжения рода, и этому способствует генотип и работоспособность головного мозга.

THE INFLUENCE OF INDIVIDUAL FEATURES ON HUMAN OLFACTORY RECOGNITION

Litvinova N. A., Bedareva A.V., Mogilina A.A.

Kemerovo State University, Kemerovo, Russia, Leona511@mail.ru

The formation of individual sensitivity to odors people of the opposite sex can be affected various individual and typological characteristics and social factors. In this regard, the objective of this study was to evaluate boys's individual sensitivity to smells young girls.

Samples of smells 19 girls were presented to 13 boys and on the contrary. Odors were collected on filter discs, sewn to a cotton T-shirts in the underarm. 3 days before taking the odor sample subjects and the experimenters had refrained from eating foods containing garlic, hot sauce and other strong-smelling spices, and also had not used perfumes, deodorants and perfumed shower gels. The vials with samples of smells were stored at -20°C . Smell testing was performed in a pre-ventilated room with a total area of 24 m^2 , in which there were only a recipient of odor and the experimenter. The bottle was opened by the recipient, he brought a vial to the nose at a distance of about 1 cm and smelled the smell emanating from it. At the surveyed also were studied neurodynamical features such as mobility, balance and efficiency of the brain work by the method of NV Makarenko (1984) were performed genotyping of HLA-DRB1 and questioning, studying sexual experience.

The results showed that boys are less sensitive to odors of the opposite sex than girls. In this case, two groups youths with different sensitivity to odors girls have been formed. The first group of young men are those who perceived less than 70% of the proposed sample odor, and the second - those who are able to assess more than 70% of the samples. Comparison of these groups youth showed that young people who most sensitive to odors of the opposite sex are only heterozygous for HLA-DRB1 genes and have high sexual experience and are in permanent relationship with a girl. In the studied groups of male are no differences in the level of functional mobility and balance nerve processes, but they are significantly different in strength of nervous processes. Young men with high sensitivity to odors of the opposite sex have higher values of this index, which is consistent with the data obtained Henry S. Koelega in the psychological laboratory at the University of Utrecht in the Netherlands.

The ability of young people to reading of nonverbal information through chemosignals in correct form determines their success in finding the most "suitable" partner for procreation, and the genotype and efficiency of the brain work contributes to it.

ИЗУЧЕНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ ГОЛОВНОГО МОЗГА ПРИ ОЛЬФАКТОРНОМ ТЕСТИРОВАНИИ МОЛОДЫХ ЛЮДЕЙ

Литвинова Н.А., Булатова О.В., Могилина А.А.

ГОУ ВПО «Кемеровский государственный университет», г. Кемерово, Россия, litvinca@kemsu.ru

Изучению влияния хемосигналов человека, собранных в разных функциональных состояниях на его поведение, выбор партнера и т.д. в последнее время посвящается множество работ. Однако, роль копулинов, открытых в вагинальной слизи, как репродуктивного сигнала мало изучена. В связи с этим целью исследования явилось изучение ЭЭГ-реакции молодых людей на запаховые пробы девушек. Было проведено исследование на 17 здоровых юношах правшах в возрасте 18-20 лет, имеющих различный половой опыт. У всех регистрировали 3-х минутную ЭЭГ (16 отведений по схеме «10-20») до и после субъективной оценки запахов, которые собирались у здоровых девушек на протяжении менструального цикла.

Запаховые пробы девушек оценены юношами негативно (более 60 % запахов ассоциировались юношами с гнилостными ароматами), причем с увеличением полового опыта юношей привлекательность достоверно снижалась ($F_{2,273}=8,9$, $p<0,001$). Субъективная оценка по силе и привлекательности запаховых проб девушек не зависит от фазы менструального цикла.

ЭЭГ-реакция в отличие от субъективной оценки изменяется в зависимости от физиологического состояния доноров и полового опыта реципиентов.

В низкочастотном диапазоне волн (дельта- и тета- ритмы) анализ изменения электрической активности головного мозга в ответ на ольфакторное тестирование у юношей выявил разнонаправленные реакции биопотенциалов мозга ($p<0,05$) в виде увеличения спектральной мощности (СМ) ритмов в ответ на предъявление запахов девушек, собранных в нерецептивную фазу, и ее снижение на рецептивные пробы, независимо от полового опыта реципиентов.

Спектральная мощность альфа диапазона снижалась на рецептивные пробы во всех локализациях (кроме центральных и задних височных) у юношей, не имеющих полового опыта, в затылочных областях у юношей с редким половым опытом, в передних височных и теменно-затылочных областях у юношей с частой половой жизнью. На нерецептивные пробы напротив выявилась активация центральных и центрально-височных областей – у юношей, не имеющих полового опыта, центральных и всех височных областей – у юношей с сексуальной активностью 1 раз в месяц, и префронтальных, фронтальных и передне-височных областях - у юношей с регулярной половой жизнью.

Изменение электрической активности головного мозга в высокочастотных диапазонах (α_1 и β_2) происходит синхронно и зависит от 2-х факторов вместе – полового опыта реципиентов и физиологического состояния доноров запаха. У юношей с редким половым опытом и его отсутствием происходит активация этих ритмов на предъявление нерецептивных проб и их депрессия после ольфакторного тестирования рецептивных проб. Регулярная половая активность у юношей приводит к инверсии ЭЭГ-реакции в высокочастотном диапазоне в ответ на ольфакторное тестирование рецептивных и нерецептивных проб

девушек. Следует также отметить, что у юношей с отсутствием полового опыта и с большим половым опытом β активность правого и левого полушария отличается, все описанные изменения происходят в основном в левом полушарии, β -ритмы в правой гемисфере практически не меняются. У юношей с редким половым опытом β -ритмы в обоих полушариях изменяется синхронно.

Субъективная оценка вагинальных запахов не зависит от фазы менструального цикла доноров. ЭЭГ-реакция на предъявляемые запахи у юношей проявляется как неспецифическая в низкочастотном диапазоне и дифференцированная в высокочастотном. Половой опыт проявляется в более осознанной реакции юношей на предъявляемые запахи.

STUDY ELECTRICAL ACTIVITY OF THE BRAIN IN OLFACTORY TESTING OF YOUNG PEOPLE

Litvinova N.A., Bulatova O.V., Mogilina A.A.

Kemerovo State University, Kemerovo, Russia, litvinca@kemsu.ru

Lately there are a lot of works covers the influence chemo signals collected in different functional states on human behavior, mate choice etc. However, the role of copulins discovered in the vaginal mucus as reproductive signals is insufficiently known. In this regard, the purpose of research was to study the EEG reaction of young people to the girls' olfactory samples. This study was conducted on 17 healthy right-handed young men aged 18-20 years with different sexual experience. All men were recorded 3-minute EEG (16 leads on a "10-20" scheme) before and after subjective evaluating of odors, which were collected from healthy women during the menstrual cycle.

Boys evaluated girls' smell samples negatively (more than 60% of the odors were associated with putrid smell), and with increasing male sexual experience attractiveness was significantly reduced ($F_{2, 273} = 8,9$, $p < 0,001$). Subjective assessment of the strength and attractiveness of girls' odor samples do not depend on the phase of the menstrual cycle.

EEG-reaction as opposed to the subjective assessment varies depending on the physiological state of the donors and sexual experience of recipients.

In the low-frequency waveband (delta and theta rhythms) analysis of changes in electrical brain activity in response to a smell test in young men showed multidirectional reactions of biopotential brain ($p < 0.05$) in the form of increasing spectral power (SM) rhythms in response to the presentation girls' smell collected in nonovulatory phase and decreasing in response to ovulatory samples regardless of recipients' sexual experience.

Spectral power of alpha band was reduced by the samples of ovulatory phase at all locations (except the central and posterior temporal) in young men with no sexual experience, in the occipital regions in young men with not great sexual experiences, in the anterior temporal and parietal-occipital regions in young men with frequent sexual activity. On the contrary the activation of the central and central-temporal areas was revealed by samples nonovulatory phase - young men without sexual experience, central and all of temporal regions - the young men with sexual activity once a month, and the prefrontal, frontal, and anterior-temporal areas - young men with regular sex life.

Changing in the electrical brain activity in high-frequency bands (β_1 and β_2) are synchronized and depends on 2 factors - the sexual experience of recipients and the physiological state of the donor of odor. In young men with a little sexual experience or lack of it the activation of these rhythms in answer to nonovulatory phase samples and their depression after testing of ovulatory phase samples. Regular sexual activity among young men leads to an inversion of EEG reactions in high-frequency range in response to a smell testing of girls' odor samples in ovulatory and nonovulatory phase. It should also be noted that in young men with no sexual experience and with a large sexual experience β activity of the right and the left hemisphere is different, all the above changes occur mainly in the left hemisphere, β -rhythms in the right hemisphere remains virtually unchanged. In young men with rare sexual experience β -rhythms in both hemisphere varies synchronously.

Subjective evaluation of vaginal odor does not depend on the phase of the menstrual cycle donors. EEG response to the odors in young men is manifested as non-specific low-frequency range and differentiated high-frequency. Sexual experience is manifested in a more conscious boys' reaction to the odors.

АЛЬДОСТЕРОН И ГИПООСМОТИЧЕСКИЙ СТРЕСС.

Логвиненко Н.С.

Учреждение Российской академии наук Институт цитологии и генетики СО РАН, Новосибирск, Россия,
ninlo@bionet.nsc.ru

Альдостерон, стероидный гормон коры надпочечников, является основным регулятором баланса натрия в организме. Он осуществляет регуляцию реабсорбцию натрия в главных клетках эпителия кортикального отдела собирательных трубок (CCD) нефрона почки. Апикальная мембрана главных клеток постоянно омывается канальцевой жидкостью, осмотическое давление которой изменяется в широких пределах, что влияет на величину клеточного объема. Гипотоническая среда является наиболее опасной для клетки, поскольку появляется угроза разрыва клеточной мембраны в результате набухания. В задачу

настоящего исследования входило изучение влияния альдостерона на кинетические характеристики изменения объема главных клеток CCD почки крысы в условиях гипоосмотического стресса.

Суспензию фрагментов почечных канальцев получали по методу, опубликованному ранее [Соленов и др., 2003]. Осмотический стресс вызывался быстрой (100 мсек) сменой нормотонического фосфатного солевого раствора с осмотической концентрацией 280 мОсм/кг на гипотонический, полученный разведением в 2 раза водой (140 мОсм/кг). Изменение объема клетки выражали в относительных величинах флуоресценции красителя Calcein в клетках, расположенных на открытом конце фрагмента CCD. Гипотонический стресс (280/140 мОсм/кг) вызывал быстрый рост объема главных клеток CCD с последующим снижением. При возвращении клеток в изотоническую среду объем клеток стабилизировался на более низком уровне. В присутствии альдостерона (10нМ) амплитуда роста клеточного объема уменьшилась почти втрое и составляла примерно 30% от соответствующего контроля. Время восстановления объема клетки увеличилось почти вдвое (0.09 ± 0.02 и 0.21 ± 0.03 сек соответственно; $p < 0.05$). Ингибитор кальций-зависимой протеинкиназы C (PKC) RO-31-8220 ослабил эффект альдостерона как на амплитуду, так и на характерное время восстановления объема клеток ($t_{1/2}$) в гипотонической среде. Полученные данные впервые свидетельствуют об участии кальций-зависимых киназных каскадов в быстрых негеномных эффектах альдостерона на объем главных клеток CCD почки крысы при гипотоническом стрессе. Можно предположить, что альдостерон приводит к смягчению реакции клетки на гипоосмотический стресс, и, вследствие этого, повышает вероятность выживания клетки в неблагоприятных условиях. *Работа выполнена при поддержке: РФФИ (гранты 08-04-00658, 08-04-00541), «Ведущие научные школы» НШ-1647.2008.4*

ALDOSTERONE AND HYPOOSMOTIC STRESS

Logvinenko N.S.

Institute of Cytology and Genetics SB RAS, Novosibirsk, Russia, ninlo@bionet.nsc.ru

Aldosterone, a steroid hormone of the adrenal cortex is the main regulator of the balance of sodium in the body. It carries out the regulation of sodium reabsorption in principal epithelial cells of cortical collecting ducts (CCD) kidney nephron. Apical membrane of principal cells are constantly washed by the tubular fluid, the osmotic pressure of which varies widely, which affects the cell volume. Hypotonic medium is most dangerous for the cell, since there is the threat of rupture of the cell membrane as a result of swelling. The purpose of this study was to examine the effect of aldosterone on the kinetic characteristics of the changes in principal cell volume CCD under hypo-osmotic stress.

A suspension of fragments of renal tubules were obtained by the method previously published [Solonov et al, 2003]. Osmotic stress brought rapid (100 ms) change normotonic phosphate salt solution with an osmotic concentration of 280 mOsm / kg to hypotonic, resulting in 2 fold dilution with water (140 mOsm / kg). Change in volume of cells was expressed as relative values of fluorescence dye Calcein in cells located at the open end of a fragment of CCD. Hypotonic stress (280/140 mOsm / kg) caused a rapid increase in the volume of CCD principal cells with a subsequent decline. Upon return of the cells in isotonic medium cell volume stabilized at a lower level. In the presence of aldosterone (10 nM), the amplitude growth of the cell volume decreased almost threefold, and approximately 30% of the corresponding control. The recovery time of cells nearly doubled (0.09 ± 0.02 and 0.21 ± 0.03 seconds, respectively, $p < 0.05$). Inhibitor of calcium-dependent protein kinase C (PKC) RO-31-8220 has weakened the fast nongenomic aldosterone effect both on the amplitude and characteristic time of cell volume restoration ($t_{1/2}$) in hypotonic medium. Data obtained for the first time indicate the involvement of calcium-dependent kinase cascades in the fast nongenomic aldosterone effects on the principal cell volume of the rat kidney in the hypotonic stress conditions. It can be assumed that aldosterone affects lead to a softening of the cell reaction to hypo-osmotic stress and, consequently, increases the probability of cell survival under adverse conditions.

This work was supported by: Basic Research (grants 08-04-00658, 08-04-00541), "Leading scientific schools" NS-1647.2008.4

ВЛИЯНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНОГО СОЕДИНЕНИЯ ПИЯВИТ НА УСЛОВНОРЕФЛЕКТОРНУЮ ПАМЯТЬ, НЕЙРОНО-ГЛИАЛЬНЫЕ СООТНОШЕНИЯ И ПЛОТНОСТЬ КАПИЛЛЯРОВ В ГИППОКАМПЕ И НЕОКОРТЕКСЕ КРЫС

Логинова Н.А.¹, Тушмалова Н.А.², Мац В.Н.¹, Баскова И.П.², Пасикова Н.В.¹

¹Институт высшей нервной деятельности и нейрофизиологии РАН, Москва, Россия

²МГУ имени М.В.Ломоносова, Москва, Россия, nadinvd@yandex.ru

Данное исследование проведено в рамках концепции об улучшении памяти с помощью препаратов, усиливающих процесс синтеза белка и метилирование ДНК как механизм регуляции экспрессии генов [1,2]. Пиявит улучшал память при выработке условного рефлекса пассивного избегания [3] с помощью механизмов, увеличивающих метилирование ДНК [4].

Анализировали влияние Пиявита на ассоциативную память, нейроно-глиальные соотношения и плотность капилляров в дорзальном гиппокампе и V слое моторной коры крыс.

В работе использовали 23 самца крыс линии Вистар ($m=200-220g$). Крысам ежедневно внутривентрикулярно вводили Пиявит в дозе 100мг/кг ($n=13$), а контрольным животным – физраствор ($n=10$). У крыс вырабатывали рефлекс активного избегания. По величине коэффициента обучения оценивали уровень консолидации памяти. На окрашенных по методу Ниссля срезах подсчитывали количество капилляров, нейронов и глии в поле СА3 дорзального гиппокампа и V слое моторной коры. Статистический анализ данных проводили с помощью дисперсионного анализа ANOVA с последующим сравнением по критерию Ньюмана-Кеулса. Статистический уровень значимости принимался на уровне $p<0.05$, а $p<0.1$ – тенденция.

Экспериментальные животные обучались быстрее ($-1,5\pm 0,7$) по сравнению с контрольными крысами ($-4,4\pm 0,7$) ($p<0.05$) в начале эксперимента. На следующих этапах обучения различие между опытной и контрольной группами не наблюдалось. Таким образом, Пиявит улучшал процесс консолидации памяти на первых этапах выработки рефлекса, что подтверждается предыдущими исследованиями [3,5]. Количество глиальных клеток уменьшалось на фоне введения Пиявита при обучении в поле СА3 дорзального гиппокампа ($11,2\pm 0,2$) по сравнению с контрольными животными ($13,3\pm 0,3$) ($p<0.0001$), но не изменялось в V слое моторной коры. Количество капилляров при введении Пиявита увеличивалось в V слое моторной коры ($2,5\pm 0,1$) и поле СА3 дорзального гиппокампа ($2,4\pm 0,1$) по сравнению с контролем ($2,1\pm 0,1$ и $2,0\pm 0,1$ соответственно) ($p<0.05$). Мы предполагаем, что улучшение консолидации памяти может быть опосредовано изменением капиллярного тока.

1.Тушмалова Н.А., Прагина Л.Л. Эволюционно-молекулярный принцип индикации мнемотропных свойств биологически активных соединений природного происхождения // Вестн. Моск. Ун-та. Сер. 16. Биология. 2002. № 3. С. 3-6.

2.Ванюшин Б.Ф. Энзиматическое метилирование ДНК – эпигенетический контроль за генетическими функциями клетки // Биохимия. 2005. Т. 70. Вып. 5. С. 598-611.

3.Тушмалова Н.А., Прагина Л.Л., Баскова И.П., Завалова Л.Л. Улучшение выработки и воспроизведения условного рефлекса пассивного избегания у крыс под влиянием пиявита // Журн. высш. нервн. деят. 2001. Т. 51. № 2. С. 252-253.

4.Никонов Г.И., Романенко Е.Б., Ванюшин Б.Ф., Баскова И.П. Влияние препаратов из пиявок *Hirudo Medicinalis* на метилирование ДНК печени крыс // Биологические науки. 1990. №4. С. 21-25.

5.Логина Н.А. Влияние биологически активных соединений интерферона-альфа и Пиявита на условнорефлекторную память и нейроно-глиальные соотношения в головном мозге крыс // Автореф. дисс...канд.биол.наук. Москва, 2010. 24стр.

INFLUENCE OF BIOLOGICALLY ACTIVE COMPOUND PIYAVIT ON THE CONDITIONED MEMORY, NEURON-GLIA INTERACTION AND THE DENSITY OF CAPILLARIES IN THE HIPPOCAMPUS AND NEOCORTEX OF THE RATS

Loginova N.A.,¹ Tushmalova N.A.,² Mats V.N.,¹ Baskova I.P.,² Pasikova N.V.¹

¹Institute of Higher Nervous Activity and Neurophysiology of RAS, Moscow, Russia

²M.V.Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia, nadinvnd@yandex.ru

This investigation was studied by using the conception about memory enhancement after introduction of drugs extending protein synthesis and inducing DNA methylation (mechanism of regulation of gene expression) [1,2]. According to previous research Piyavit (biologically active compound) improved memory in the reflex of passive avoidance [3] by the mechanism of increase DNA methylation [4].

In the present study we analyzed influence of Piyavit on the associative memory and neuron-glia interaction and capillaries density in the dorsal hippocampus and V layer of motor cortex of the rats.

At the work were used 23 male Wistar rats ($m=200-220g$). Piyavit were daily introduced intraperitoneally in dose 100mg/kg to experimental rats ($n=13$) and saline – to control rats ($n=10$). The reflex of active avoidance was used as a model of associative memory. Coefficient of learning that inversely to latent period was analyzed as a rate of memory consolidation. Nissle staining were used as a histological method to estimate number of capillaries, neurons and glial cells in the brain sections in the CA3 field of dorsal hippocampus and V layer of motor cortex of the rats. Statistical analysis of data was carried out using one-way ANOVA test with post-hoc Newman-Keuls comparison. The statistical threshold was set at $p<0.05$ and $p<0.1$ as a tendency.

The experimental rats have been learned more successfully ($-1,5\pm 0,7$) in comparison with control rats ($-4,4\pm 0,7$) ($p<0.05$) at the beginning of the experiment. The difference between experimental and control groups wasn't observed on the next stages of the learning. Thus, Piyavit precipitated memory consolidation at the first stage of conditioning, that has been confirmed by previous investigations [3,5]. Number of glial cells were decreased after Piyavit introduction of trained rats in the CA3 field of dorsal hippocampus ($11,2\pm 0,2$) in comparison with control rats ($13,3\pm 0,3$) ($p<0.0001$), but hasn't been changed in V layer of motor cortex. Number of capillaries increased after Piyavit introduction in V layer of motor cortex ($2,5\pm 0,1$) and in the CA3 field of dorsal hippocampus

(2,4±0,1) in comparison with control rats (2,1±0,1 and 2,0±0,1 accordingly) ($p < 0.05$). We suggested that improvement of memory consolidation could be mediated by changing of capillary flow.

1. Tushmalova N.A., Pragina L.L. The evolutionary-molecular principle of mnemotropic property's indication of the biological active compounds of the natural origin // Moscow University Biological Sciences Bulletin (Biology), 2002. No 3. P. 3-6.
2. Vaniushin B.F. Enzymatic DNA methylation is an epigenetic control for genetic functions of the cell // Biochemistry (Mosc), 2005. V. 70. No 5. P. 598-611.
3. Tushmalova N.A., Pragina L.L., Baskova I.P., Basanova A.V., Zavalova L.L. Positive effect of pyavit on formation and retention of the passive avoidance conditioned reaction in rats // Zh. Vyssh. Nerv. Deiat. Im. I.P. Pavlova, 2001. V. 51. No 2. P. 252-253.
4. Nikonov G.I., Romanenko E.B., Vaniushin B.F., Baskova I.P. The effect of preparations of *Hirudo medicinalis* on DNA methylation in the rat liver // Nauchnye Dokl. Vyss. Shkoly Biol. Nauki, 1990. No. 4. P. 21-25.
5. Loginova N.A. Influence of biological active compounds of interferon-alpha and Piyavit on the conditioned memory and neuron-glia interactions in the brain of the rats // Author's abstract ... of dissertation. Moscow, 2010. 24p.

ХРОНИЧЕСКАЯ СКУЧЕННОСТЬ У КРЫС: ПОВЕДЕНЧЕСКИЕ, НЕЙРОХИМИЧЕСКИЕ И ИММУНОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

Лосева Е.В.¹, Князева С.И.¹, Логинова Н.А.¹, Шипилов И.А.², Наркевич В.Б.², Шаповал И.М.³,
Мезенцева М.В.³

¹УРАН Институт высшей нервной деятельности и нейрофизиологии РАН; ²ГУ НИИ Фармакологии имени В.В. Закусова РАМН; ³ФГБУ НИИЭМ им. Н.Ф. Гамалеи Минздравсоцразвития России, Москва, Россия, losvnd@mail.ru

Ранее нами было показано, что у крыс, содержащихся в условиях хронической (но не острой) скученности усиливается тревожно-депрессивное поведение по совокупности показателей в общепринятых тестах – «свет-темнота», «приподнятый крестообразный лабиринт» и «бассейн Порсолта» (Лосева и др., 2009; Князева и др., 2010). Цель настоящей работы – изучение поведения в тесте «открытое поле», уровней моноаминов в разных структурах мозга и иммунного статуса у крыс, содержащихся в условиях хронической скученности ($n=16$ в клетке). В качестве контроля использовали крыс, содержащихся в стандартных условиях ($n=4-5$ в клетке).

В тесте «открытое поле», который проводили дважды (за 21 день до- и на 11-й день скученности) различия между группами скученных (группа СК, $n=16$) и контрольных (группа К, $n=16$) крыс были обнаружены только по показателям груминга. Если в группе К количество актов груминга ко 2-му сеансу уменьшалось ($p < 0,05$), а его длительность не менялась, то в группе СК количество актов груминга не менялось, но его длительность увеличивалась ($p=0,07$), что подтверждает ранее полученные данные об усилении тревожности при скученности.

Биохимический анализ уровней моноаминов и их метаболитов в разных структурах мозга проводили на 15-й день скученности с использованием метода ВЭЖХ/ЭД на хроматографе LC-304T (BAS, West Lafayette, США). У 8-ми крыс из каждой группы показано, что в группе СК по сравнению с группой К только в гипоталамусе уровни норадреналина (НА) ($p < 0,05$), дофамина (ДА) ($p < 0,1$) и серотонина (5-ОТ) ($p < 0,1$) были увеличены. При этом уровень ДОФУК – метаболита ДА был снижен ($p < 0,05$). В гиппокампе и амигдале содержание ДА и его метаболитов, а так же метаболита серотонина 5-ОИУК снижалось ($p < 0,1$). В септуме были снижены уровни НА ($p < 0,05$), ДА ($p < 0,05$), и ДОФУК ($p < 0,001$). Эти изменения моноаминов в разных структурах мозга могут являться нейрохимическими коррелятами стрессового состояния крыс при скученности.

При исследовании иммунного статуса тех же животных в цельной гепаринизированной крови проводили анализ цитокинового профиля методами обратной транскрипции и полимеразной цепной реакции (ОТ-ПЦР), а также интерферонового статуса биологическим методом. Было показано, что у группы СК угнеталась экспрессия гена интерлейкина-4 (ИЛ-4) ($p < 0,05$) и активировалась транскрипция ИЛ-17 ($p=0,05$). Кроме того, у этой группы была ослаблена ($p=0,07$) способность к продукции интерферона- γ . Эти данные свидетельствуют о возможном ослаблении как гуморального, так и клеточного звеньев иммунитета и о большей вероятности развития аллергических реакций при скученности.

Таким образом, при хронической скученности у крыс возрастала тревожность, в разных структурах мозга неоднозначно изменялось содержание моноаминов и их метаболитов, а так же снижался иммунный статус. Мы предполагаем, что модель хронической скученности может быть использована для доклинической оценки разнообразных (анксиолитических, иммуномодулирующих и т.д.) свойств различных препаратов и биологически-активных веществ.

CHRONIC OVERCROWDING IN RATS: BEHAVIORAL, NEUROCHEMICAL AND IMMUNOLOGICAL SIGNS

**Loseva E.V.¹, Knyazeva S.I.¹, Loginova N.A.¹, Shipilov I.A.², Narkevich V.B.², Shapoval I.M.³,
Mezentseva M.V.³**

¹Institute of Higher Nervous Activity and Neurophysiology of RAS; ²State Zakusov Institute of Pharmacology RAMS; ³Gamaleya Institute for Epidemiology and Microbiology, Moscow, Russia

In the previous study we have shown that rats, kept in the chronic (but not acute) overcrowding, show signs of the anxiety-depressive behavior based on the results of the standard tests – "light-dark choice test", "elevated plus maze" and "forced swimming test" (Loseva et al., 2009; Knyazeva et al., 2010). The aim of this study was to further investigate the behavior of the animals, kept in conditions of chronic overcrowding (16 rats in cage) in the "open field" test together with the monoamines level in different brain structures and immunological status. Rats, kept in the standard conditions (4-5 rats in cage) were used as a control group.

In the "open field" test, which was conducted twice (before 21 days and on the 11th day of overcrowding) differences between groups of overcrowded (group OC, n=16) and control (group C, n=16) rats were detected only in grooming. In C group the number of grooming acts in the 2nd session decreased ($p<0.05$) and its duration didn't change compared to the first session, whereas in OC group number of grooming acts didn't change, but its duration increased ($p=0.07$) compared to the first session. It confirms the previous data about reinforcement of the anxiety during overcrowding.

On the day 15th of overcrowding biochemical analysis of monoamines level and its metabolites in different brain structures was determined using HPLC/ED on the LC-304T chromatograph (BAS, West Lafayette, USA). Analysis of the results from each group (n=8) show that in group OC in comparison with group C only noradrenaline (NA) ($p<0.05$), dopamine (DA) ($p<0.1$) and serotonin (5-HT) ($p<0.1$) levels were increased in the hypothalamus, whereas DOPAC level (DA metabolite) decreased ($p<0.05$). In hippocampus and amigdala levels of DA and its metabolites and also serotonin metabolite 5-HIAA decreased ($p<0.1$) in the group OC. In the septum NA ($p<0.05$), DA ($p<0.05$) and DOPAC ($p<0.001$) levels decreased in the experimental group. Such changes of monoamines in different brain structures could be neurochemical indicators of the stress state of rats during overcrowding.

Whole heparinized blood of the same animals was used to investigate the immunological status. Cytokine profile was analyzed by the RT-PCR method and interferon status by the biological method. It was shown that in group OC the expression of interleukin-4 gene (IL-4) was depressed ($p<0.05$) and IL-17 transcription was activated ($p=0.05$) compared to control. In addition, the ability to produce interferon-gamma was weakened ($p=0.07$). This data indicates the possible weakening of humoral and cellular immunity and greater probability of allergic reactions development during overcrowding.

Thus in chronic overcrowding the anxiety of rats increased, monoamines and its metabolites levels changed in different ways in several brain structures, and immunological status was decreased. We conclude, that model of chronic overcrowding could be use for pre-clinical assessment of diverse (anxiolytics, immunomodulatory etc.) properties of various drugs and biologically active compounds.

СВЯЗЬ НЕЙРОЭНДОКРИННОЙ И ИММУНОМОДУЛИРУЮЩЕЙ АКТИВНОСТИ ТИМУСНЫХ ГОРМОНОВ

Лунин С.М.

Институт биофизики клетки РАН, Пущино, Московская область, Россия; e-mail slunin@gmail.com

Был проведен анализ собственных результатов и имеющихся в мировой литературе данных об участии нескольких гормонов тимуса в воспалительном процессе. Учитывалось их влияние на активность периферических иммунных клеток и на центральные нейроэндокринные системы. Наш анализ позволил выявить регуляцию гормонами тимуса воспалительных ответов, как на центральном, так и на периферическом уровне, и эти данные могут быть полезными при разработке подходов к клиническому применению этих гормонов. С одной стороны, тимулин, являющийся нонапептидом с зависимой от цинка биологической активностью, оказывал преимущественно супрессорное действие на иммунные ответы. С другой стороны, этот гормон оказывал стимулирующий эффект на все изученные эндокринные системы. Учитывая то, что эндокринные системы в условиях стресса угнетены, можно предполагать, что тимулин может участвовать в выводе организма из стрессового состояния. Напротив, влияние другого гормона, тимозина-альфа (пептида, состоящий из 28 аминокислотных остатков) на центральные эндокринные системы носит, преимущественно, ингибиторный характер и, при этом этот гормон стимулирует ответы иммунных клеток, но это, в основном, касается компонентов, связанных с Т-хелперами 1 типа. Судя по этим результатам, можно предполагать участие тимозина-альфа в системном стрессовом ответе. Однако при использовании тимозина-альфа в терапии воспалительных заболеваний, связанных с иммуносупрессией, применения одного этого гормона, хотя и влияющего положительно на баланс иммунной системы, оказывается недостаточно для получения клинически значимых результатов, и необходимо его сочетание с другими подходами. Теоретически свойства тимозина-альфа могут быть полезны при терапии вирусных и онкологических заболеваний, и уже имеются сведения, которые подтверждают это предположение. Гормон тимопоэтин (полипептид, состоящий из 49 аминокислотных остатков) стимулирует иммунные клетки у здоровых людей и животных и тормозит их активность в условиях стресса, что делает его очень перспективным в плане клинического применения. Вместе с тем, тимопоэтин практически не оказывает влияния на другие гормональные системы, что свидетельствует об его периферической и, возможно, вторичной функции. Тимопоэтин, по всей видимости, имеет большой потенциал в плане лечения

хронических воспалительных заболеваний вследствие его способности нормализовать иммунный дисбаланс. Все представленные данные показывают четкую взаимосвязь между центральной и периферической функцией тимусных гормонов, что следует учитывать при разработке новых подходов к лечению воспалительных заболеваний.

Работа была поддержана Грантом Президента № НШ-3202.2010.4, Программой РАН «Фундаментальные науки – медицине», РФФИ № 10-04-00351-а и РФФИ № 11-04-00023-а.

INTERRELATION OF NEUROENDOCRINE AND IMMUNOMODULATING EFFECTS OF THYMUS HORMONES Lunin S.M.

Institute of Cell Biophysics RAS, Pushchino, Moscow region, Russia; e-mail slunin@gmail.com

We have taken an analysis of data obtained in our laboratory and available in literature on the role of several thymus hormones in inflammation, taking into account peripheral immune cell activities and central regulatory endocrine circuits. Our analysis revealed a regulation of inflammatory responses by thymic hormones on central and peripheral levels that could be viewed as therapeutic applications. On the one hand, thymulin, nonapeptide with zinc-dependent biological activity, exerts mostly inhibitory effects on immune responses; on the other hand it stimulates the endocrine systems. Considering the fact that endocrine systems are profoundly inhibited in stress condition, the combination of features may indicate the role of thymulin in a recovery from the stress. In contrast, the effects of thymosin-alpha (peptide consisting of 28-amino acid residues) on central endocrine circuits are generally inhibitory. At the same time thymosin-alpha stimulates immune responses, predominantly their TH1-mediated components. One could suggest its role in a systemic stress response. However, considering therapies of inflammatory disorders related to immunosuppression, this hormone alone, though positive for immune balance restoration, seems to be insufficient for obtaining clinically important results and requires additional arrangements. The properties of thymosin-alpha theoretically would be beneficial for viral and oncological disorder treatments and literature data support this assumption.

Thymopoietin (polypeptide comprising 49 amino acids) stimulates immune cells in healthy humans and animals and inhibits immune responses under stress conditions, being very promising for clinical application. In addition, thymopoietin has almost no effect on other hormonal systems, indicating its generally peripheral and, probably, secondary role. Thymopentin seems to have potential as a chronic inflammation treatment due to its ability to restore unbalanced immune responses.

All data above demonstrate the consistent interrelation between the central and peripheral roles of thymic hormones, which should be considered in developing new approaches to inflammatory disease treatment.

This work was supported by President's grant for Leading Scientific Schools No НШ-3202.2010.4, Program of Russian Academy of Sciences "Fundamental Sciences – for Medicine", and RFFI No 10-04-00351-a and RFFI No 11-04-00023-a

СПОСОБНЫ ЛИ СВЕРЧКИ *PHAEOPHILACRIS BREDOIDES* KALT. ВОСПРИНИМАТЬ ЗВУКОВЫЕ СИГНАЛЫ?

Луничкин А.М.¹, Жемчужников М.К.², Князев А.Н.²

¹Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена, г. Санкт-Петербург, Россия, bolverkdc@mail.ru

²Учреждение Российской академии наук Институт эволюционной физиологии и биохимии им. И.М. Сеченова РАН, г. Санкт-Петербург, Россия, ank50@mail.ru

Сверчки *Phaeophilacris bredoides* Kalt. не обладают классической акустической сигнализацией, характерной для представителей сем. Gryllidae. У них нет тимпанальной (слуховой) системы и специализированных органов звукоизлучения. У этих насекомых есть другая хорошо развитая дистантная механорецепторная система – церкальная. Ранее было показано, что сверчки *Gryllus bimaculatus* Deg. используя церкальную систему воспринимают звуковые колебания в диапазоне частот 30 Гц – 2 кГц, и реагируют на звук направленными двигательными реакциями. Высказано предположение, что сверчки *Ph. bredoides*, как и *Gr. bimaculatus*, могут воспринимать дистантные механо-акустические стимулы – смещение (толчки) воздуха и звуки с помощью церкальной и, возможно, других дистантных механорецепторных систем (подколенной, джонстоновой и др.). Проверка этого предположения является целью представленной работы.

Этологические эксперименты показали, что самки и самцы сверчков реагируют на предъявление звуковых стимулов высокой интенсивности в частотном диапазоне от 10 Гц до 4.5 кГц. Реакции проявляются в виде двух основных форм поведения: защитного и поискового. Наиболее четкие ответы на звук в форме защитных реакций отмечены в «низкочастотном» диапазоне – до 400 Гц. В «среднем» диапазоне частот от 1.5 до 3 кГц реакции выражены крайне слабо или отсутствуют, а ответ регистрируется после двух-трех повторных предъявлений стимула. В «высокочастотном» диапазоне от 3 до 4.5 кГц ответные реакции на звук вновь «усиливаются» и становятся более четкими и определенными.

Таким образом, можно считать установленным, что африканские сверчки *Ph. bredoides* действительно способны реагировать на звуковые сигналы в диапазоне частот от 10 Гц до 4.5 кГц. Какие именно механо-рецепторные системы обеспечивают запуск двигательных реакций на звук – предмет дальнейших исследований. Можно предположить, что таких систем может быть несколько (по крайней мере – две), так как зарегистрированы два неперекрывающихся диапазона частот, в которых двигательные реакции на звук проявляются наиболее четко. К таким системам в первую очередь можно, по-видимому, отнести церкальную и подколенную (вибраторную) системы. Нельзя исключить, что они работают совместно в составе единого механо-сенсорного комплекса, обеспечивая адекватное поведение сверчков в условиях звукового раздражения. Пока не ясен также и биологический смысл описанных реакций на звук – связаны ли они с внутри- и/или межвидовой коммуникацией, и не являются ли описанные эффекты искусственными проявляющимися только в условиях лабораторного эксперимента.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (проект 09-04-01042).

CAN CRICKETS *PHAEOPHILACRIS BREDOIDES* KALT, PERCEIVE SOUND SIGNALS?

Lunichkin A.M.¹, Zhemchuzhnikov M.K.², Knyazev A.N.²

¹ Herzen State Pedagogical University of Russia, St. Petersburg, Russia, bolverkdc@mail.ru

² Sechenov Institute of Evolutionary Physiology and Biochemistry, Russian Academy of Sciences, St. Petersburg, Russia, ank50@mail.ru

Crickets *Phaeophilacris bredoides* Kalt. do not possess classic acoustic signalization characteristic for representatives of Gryllidae family. They lack tympanal (auditory) system and specialized organs of sound production. But these insects have another well-developed distant mechanoreceptor system – the cercal one. As was shown earlier, crickets *Gryllus bimaculatus* Deg. by use of their cercal system perceive sound oscillations in the frequency range of 30 Hz – 2 kHz and react to sound with directional motor reactions. It was suggested that crickets *Ph. bredoides*, like *G. bimaculatus*, can perceive distant mechano-acoustical stimuli – air displacement (puffs) and sounds with the aid of their cercal and, probably, other distant mechanoreceptor systems (subgenual, Johnston's, et. al.) The verification of this suggestion is the aim of the present work.

Ethological experiments have demonstrated that female and male crickets react to high-intensity sound stimuli in frequency range from 10 Hz to 4.5 kHz. Reactions are seen as two basic forms of behavior: defense and search. The most clearly defined responses to sound in the form of defense reactions are found in a "low-frequency" range – up to 400 Hz. In a "medium" frequency range from 1.5 to 3 kHz reactions are very poorly expressed or absent and the response is seen after two or three repeated stimulus presentations. In a "high-frequency" range from 3 to 4.5 kHz reactions to sound "increase" again and become more clear and definite.

Thus, it may be thought established that African crickets *Ph. bredoides* are indeed able to react to sound signals in frequency range from 10 Hz to 4.5 kHz. Which precisely mechanoreceptor systems provide triggering of motor reactions to sound is a subject of further studies. Supposedly, there may be several (at least, two) such systems because two non-overlapped frequency ranges are found in which motor reactions to sound are demonstrated most clearly. First, the cercal and subgenual (vibratory) systems may be assigned to such systems. It should not be ruled out that the work together within an integrated mechano-sensor complex providing adequate behavior of crickets under conditions of sound stimulation. The biological meaning of the described reactions to sound is still unclear – whether they are related to intra- and/or interspecific communication or the described effects are artificial, manifestative only under conditions of laboratory experiment.

The work was done with financial support of RFBR (project 09-04-01042).

ФОРМИРОВАНИЕ НАВЫКА ЧТЕНИЯ У ДЕТЕЙ С РАЗНЫМ УРОВНЕМ РЕЧЕВОГО РАЗВИТИЯ: ЛОНГИТЮДНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ

Ляко Е.Е., Фролова О.В., Куражова А.В., Бедная Е.Д., Гайкова Ю.С., Григорьев А.С., Мусина Л.Х.,
Остроухов А.В., Смирнов А.Г., Чеклярова Я.В.

Санкт-Петербургский государственный университет, Группа по изучению детской речи, Санкт-Петербург,
Россия, lyakso@gmail.com

Целью исследования явилось выявление возможной связи между уровнями раннего речевого и когнитивного развития ребенка и временем формирования у него навыка чтения.

Использовали комплексный мультидисциплинарный подход, включающий методы акустического спектрографического, перцептивного, фонетического, лингвистического анализа детской и материнской речи; опросники изучения уровня речевого и когнитивного развития детей первых семи лет жизни (Ляко, 2008). Для определения частотного словаря ребенка и сформированности навыка чтения использовали специально разработанные компьютерные программы (Соловьев, 2009). Оценка родительно-детских отношений осуществлялась по социологическим и психологическим анкетам (Шапарь, 2006; Безрукова, 1999). Использовали психофизиологические методики тестирования детей дошкольного возраста: аудиометрию, дихотическое прослушивание, ЭЭГ и ВП на читаемые с экрана монитора слова и псевдослова.

В исследовании приняли участие 150 детей в возрасте от 3 месяцев до 7 лет. Показано, что в возрасте 4 года 50% детей узнает отдельные написанные буквы в книге, в 5 лет – читают 47% детей (38% читают буквы, 25% - слоги), в 6 лет – 71% детей (25% - слоги, по 37,5% - слова и фразы), в 6,5 и 7 лет – 100% детей (в 6 лет – 25% - слоги, по 37,5% - слова и фразы; в 7 лет 20% детей читают слова, 80% - слова и фразы). Установлено, что возраст 6,5-7 лет, в котором у детей формируется навык чтения характеризуется усложнением реплик в диалоге, повышением количества реплик, состоящих из сложноподчинённых и нескольких предложений и уменьшением реплик из одного слова при пересказе; способностью описать суть изображённого на картинке самостоятельно несколькими фразами. Невозможность прочтения сложных слов или непонимание значения фраз при чтении наблюдались у детей, которые характеризовались в 6,5 лет либо минимальным количеством слов в репликах при пересказе, использованием простых предложений и однословных реплик при описании картинок, либо нарушениями фонематического слуха. Лонгитюдные данные свидетельствуют о том, что нормативное становление вокально-речевого взаимодействия в системе «мать-ребенок» на протяжении первого года жизни ребенка является значимым условием для успешного формирования навыка чтения. Акустические характеристики гласных в читаемых ребенком словах могут служить показателем освоения им механизма чтения. Выявлено относительное соответствие картины ЭЭГ возрасту обследованных детей по выраженности и стабильности альфа-ритма и по представительству и мощности медленных ритмов. Полученные данные свидетельствуют в пользу предположения о том, что возраст, в котором ребенок начинает читать зависит от сформированности определённой совокупности языковых навыков и языковых способностей, и подтверждают гипотезу о том, что чтение – определённый уровень речевого развития ребенка.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (проект № 09-06-00338)

**READING SKILLS FORMING IN CHILDREN WITH DIFFERENT SPEECH DEVELOPMENT LEVEL:
LONGITUDINAL STUDY**

**Lyakso E., Frolova O., Kurozhova A., Bednaya E., Gaikova J., Grigoriev A., Musina L., Ostrouchov A.,
Smirnov A., Cheklyarova Y.**

Saint- Petersburg State University, Child speech research group, Saint-Petersburg, Russia, lyakso@gmail.com

The goals of investigation were to reveal the connection between child's speech and cognitive development level and reading skills forming. Complex multidisciplinary approach including acoustic spectrographic, perceptive, phonetic, linguistic analysis of children's and mother's speech, questionnaires for estimation of child's speech and cognitive development level during first seven years of life (Lyakso, 2008) was used. Computer programs (Soloviev, 2009) were used for child's frequency dictionary assessment and reading skills mastering estimation. Parents-child relations were appraised by sociological and psychological questionnaires (Shapar, 2006; Bezrukova, 1999). The following psychophysiological methods for pre-school children were used: audiometry, dichotic test, EEG, ERP on reading from monitor screen words and pseudo words. 150 children at the age from 3 mo up to 7 years participated in our investigation. It was shown, that at the age of 4 years 50% of children recognized separate letters in the book, at the age of 5 years 47% of children could read (38% read letters, 25% - syllables), at the age of 6 years – 71% of children (25% -syllables, 37,5% - words and phrases), at the age of 6.5 and 7 years – 100% of children (25% 6 years old children read syllables, 37,5% - words and phrases; 20% 7 years old children read words, 80% - words and phrases). It was shown that at age of 6.5-7 years, when reading skills had been formed, cues in dialogs are complicated, amount of compound sentences and cues consisted of several sentences increased and cues consisted of one word decreased in retelling. Children became capable to describe the sense of picture by some phrases without adult's assistance. 6.5 years olds that could not read complex words or understood phrases meaning when reading or had minimal words amount in story retelling, used simple utterances and simple words at picture description or phonematic hearing malfunction. Longitudinal data give evidence that significant condition for successful reading skills mastering is normative developing of vocal-speech mother-child interaction during the first years of life. Acoustic characteristics of vowels in words read by child could be used as characteristic of reading skills mastering level. Relative correspondence of EEG by alpha-rhythm intensity, stability and representation and capacity of slow rhythms to the age of examined children was revealed. Thus, our data suggests that age when child begin to read depends on development of speech mastering, language and metalanguage skills. Data confirm the hypothesis that reading is determinate level of child's speech development.

The work is financial supported by Russian Find by Basis Research (project N 09-06-00338)

**ВЗАИМОСВЯЗЬ НЕРВНО-ПСИХИЧЕСКОЙ УСТОЙЧИВОСТИ И УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ
СОЦИАЛЬНЫХ ЭМОЦИЙ (ЭМПАТИИ)**

Мазуренко Я.А.

Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования Новосибирский
государственный технический университет, Новосибирск, Россия, pip@fgo.nstu.ru

Изучение воздействия экстремальных ситуаций на психику представляет интерес для многих зарубежных и отечественных специалистов. Результаты их работ послужили основой создания специальных диагностических методик и коррекционных и социально – психологических реабилитационных программ, разработанных в соответствии с ними. Качественный профессиональный отбор и подготовка к деятельности в особых условиях являются востребованным социальным заказом особенно в последние годы.

Среди множества теоретических взглядов и практических направлений работы с последствиями дистресса неизменным остается положение о том, что сильный стресс - это адаптивная реакция организма в ответ на действия сверхсильного раздражителя, то есть мощная защитная реакция, призванная обеспечить защиту психики, нервной системы и напрямую зависящего от них физического состояния. Обладая высокой социальной организацией, человек переживает травмирующее событие в первую очередь в сфере психики, вырабатывая собственную уникальную версию реально сложившейся ситуации. И от того, как он распорядится впоследствии этим сплавом информации о событии и собственным рефлексивным откликом на это событие, зависит его душевное и физическое здоровье. Таким образом, переживание травмирующего события может быть процессом, развивающимся по своим законам, и дающим в результате жизненный опыт и собственную программу реагирования в сложной ситуации.

Формирование адекватной программы реагирования на различные сигналы окружающего мира зависит во многом от переживания человеком своего отношения к окружающим людям. Это переживание в психологии называют *социальными эмоциями*. Социальные эмоции возникают, формируются и проявляются в системе межличностных отношений начиная с младенческого возраста. Со временем все более важное место в психическом пространстве может занимать такая социальная эмоция, как эмпатия - сопереживание, постижение эмоционального состояния, вчувствование в переживание другого человека. Постепенно чувство сопереживания перерождается в принципиальное осознание равноправия, включающее право и на собственную эмоциональную оценку всего происходящего. Поскольку психологическое здоровье определяется адекватным восприятием действительности, то вопрос уровня развития социальных эмоций, и в первую очередь эмпатии, приобретает большую социальную значимость. Эмпатия, как качество высокоразвитой личности, играет роль психотерапевтической функции, способствующей толерантному восприятию различных жизненных ситуаций. Часто она позволяет принципиально иначе, по-новому взглянуть на многие психологические проблемы с позиции процесса социализации.

**RELATIONSHIP BETWEEN NEUROPSYCHIC STABILITY AND LEVEL OF SOCIAL EMOTIONS (EMPATHY)
DEVELOPMENT**

Mazurenko Ya.A.

State educational institution of higher education
Novosibirsk State Technical University, Novosibirsk, Russia, pip@fgo.nstu.ru

Study of a psychic impact of extreme situations is in interest of many foreign and Russian specialists. The results of their studies became a basis for development of special diagnostic techniques and rehabilitative psychosocial programs. Recent years quality professional selection and training for special conditions activity are determined by a social order.

There are a lot of practical approaches and theoretical views to stress consequence. But there are no changes in the following position. Stress is adaptive respond of organism to intense stressor. This respond is a protective reaction to defend psychic, nervous system and physical condition which depends on all levels. Having high social organization, a person experiences a traumatic situation first on the psychical level, producing own unique version of existing situation. Mental and physical health depends on how a person will use this version of situation and its own reflexive response. Thus, experience of traumatic event can be a process, developing its own laws, and giving as a result some life experience and own program to respond to difficult situations.

Adequate program of response to different surround signals depends on attitude to the people, how person feels this attitude. This feeling in psychology named social emotions. Social emotions arise, are formed and displayed in a system of interpersonal relationships from infancy. Over time, an increasingly important place in psychic could become such social emotions as empathy. Empathy is comprehension of emotional state, sympathy in the experience of another person. Gradually a sense of empathy becomes a fundamental understanding of equality, including the right to own emotional evaluation of the situation. Because mental health is determined by an adequate perception of reality, the question of social emotions development, and especially empathy, is gaining social importance. Empathy, as a characteristic of personality, plays psychotherapeutic functions, promotes tolerant perception of various situations. Often, it allows to see psychological problems from another new way with the perspective of socialization process

ПЕРИНАТАЛЬНОЕ РАЗВИТИЕ ХАБЕНУЛОИНТЕРПЕДУНКУЛЯРНОГО ТРАКТА У КРЫС Макаренко И.Г.

Институт биологии развития им. Н.К. Кольцова РАН, Москва, Россия, imakarenk@mail.ru

Хабенулоинтерпедункулярный тракт (ХИТ) является парным образованием в составе дорзальной проводящей системы промежуточного мозга, связывающим ядра уздечки со структурами среднего мозга. У взрослых позвоночных в ХИТ содержит, как афферентные, так и эфферентные волокна к ядрам уздечки, однако сроки их прорастания к мишеням не известны. Целью данной работы являлось исследование формирования связей уздечки со средним мозгом в процессе перинатального развития с помощью метода диффузии липофильного карбоцианинового красителя Dil.

Работа проводилась на крысах Вистар с датированной беременностью. Плодов (Э18-20) и постнатальных животных (П2-20) перфузировали 4% параформальдегидом и извлекали мозг. Кристаллы Dil наносили на уздечку, интерпедункулярное ядро (ИПЯ), ядра шва и покрывку среднего мозга. Анализ распределения меченых структур проводили на серийных 80-100 мкм вибраторных срезах с помощью флуоресцентного и конфокального микроскопов Leica (Германия).

Было установлено, что меченые волокна, обнаруживаемые в ХИТ пренатально (с Э18), являются аксонами нейронов медианного ядра шва, тела которых также были выявлены на Э18 при нанесении Dil на уздечку. К П6 эти нейроны имели хорошо развитые дендриты. Нейроны уздечки, иннервирующие ядра шва, были выявлены в латеральном ядре уздечки с Э18 при нанесении маркера на тегментальную область среднего мозга.

Эфферентные проекции уздечки на интерпедункулярное ядро (ИПН) были обнаружены лишь после рождения. На П3-4 были выявлены формирующиеся терминальные ветвления аксонов уздечки в ИПН, а к П20 весь объем ИПН был заполнен мечеными терминальными ветвлениями. Эти данные были подтверждены с нанесением Dil на ИПН, которое выявило на П2 лишь немногочисленные нейроны в медиальном ядре уздечки (МУ), а к П11 меченые нейроны в МУ образовывали два крупных скопления.

Таким образом, впервые было показано, что проводящие системы образующие хабенулоинтерпедункулярный тракт формируются на разных сроках перинатального развития.

Работа проводилась с использованием оборудования ЦКП на базе ИБР РАН при поддержке РФФИ, грант 11-04-00788.

PERINATAL DEVELOPMENT OF HABENULOINTERPEDUNCULAR TRACT IN THE RAT. Makarenko I.G.

N.K.Kotzov Institute of Developmental Biology RAS, Moscow, Russian Federation, imakarenk@mail.ru

Habenulointerpeduncular tract (Hit) is a paired structure of the dorsal diencephalic projection system connecting habenular nuclei with the midbrain. It is known that Hit contains both afferent and efferent fibers in adult vertebrates, but there is no information concerning the time of their ingrowing to the terminal regions. The aim of our work was to study the process of the formation connections between the habenula and midbrain during perinatal development using Dil tracing method.

Wistar rats with dated pregnancy were used for this study. Fetuses (E18-20) and postnatal rats (P2-20) were perfused with 4% paraformaldehyde and brains were dissected out of the skull. Dil crystals were inserted into the habenula, interpeduncular nucleus, raphe nuclei and midbrain tegmentum. Analysis of the distribution of the labeled neurons and axons was performed on the serial vibratome sections (80-100 μm), using fluorescent and confocal microscopes Leica (Germany).

It was shown that labeled fibers visualized in Hit prenatally (from E18) represent axons of the neurons from the median raphe nucleus whose bodies were also revealed on E18 after Dil insertion into the habenula. On P6 these neurons had well developed dendrites. Habenula neurons innervating raphe nucleus were visualized in the lateral habenula nucleus from E18 after marker application on the midbrain tegmentum.

Efferent habenula projections to the interpeduncular nucleus (IPN) were revealed only after birth. On P3-4 first terminal branches of the habenula axons were found in IPN, and on P20 IPN was filled with numerous labeled

terminals. This was confirmed using Dil insertion into IPN that revealed on P2 only few neurons in the medial habenular nucleus (mHB) and on P11 labeled neurons in mHB were organized in two large groups.

Thus it was first shown that projection systems of the habenulo-interpeduncular tract are formed on the different stages of perinatal development.

This study was performed using equipment of the Core Facility on Cell Technologies and Optical Research Methods in Developmental Biology of IDB RAS with financial support by RFBR 11-04-00788.

НЕЙРОПЛАСТИЧНОСТЬ ЗРИТЕЛЬНОЙ КОРЫ

Макаров Ф.Н., Меркульева Н.С.

Институт физиологии им. И.П. Павлова РАН, Санкт-Петербург, Россия, felixmakarov@mail.ru

Нейропластичность, или способность к структурно-функциональным перестройкам в ответ на воздействие эндогенных и экзогенных факторов – свойственна всем развивающимся нейронным сетям мозга. У человека, как и у большинства представителей отрядов *Primates* и *Carnivora*, доминирующим сенсорным анализатором является зрительная система. Известно, что изменение зрительного окружения и зрительного опыта в раннем детстве приводит к серьезным, зачастую, к необратимым нарушениям в функционировании зрительной системы. Наивысший уровень пластичности зрительной системы наблюдается во время, так называемого, «критического периода раннего постнатального онтогенеза», длительность которого зависит от вида животного и несколько отличается для разных зрительных функций. К основным типам нейропластичности относят синаптическую (изменение эффективности синаптической передачи) и, определяемую ею, нейрональную пластичность, при которой происходит реорганизация нейронных сетей, например, аксональный спраутинг, элиминация аксонных коллатералей и др. Определяющим принципом организации зрительной коры является модульный, согласно которому кора представляется как суперпозиция элементарных структурно-функциональных единиц – колонок, упорядоченно распределенных в коре, объединяемых в единицы высшего порядка – модули, обеспечивающие полный анализ определенного локуса зрительного пространства. Первичная зрительная кора содержит несколько типов колонок – нейрональных ансамблей, объединенных сходством в свойствах ответов нейронов или их метаболических особенностях. Исследования внутри- и корково-корковых связей показали, что нейроны, их организующие, также группируются в скопления (патчи, кластеры), имеющие сходные с корковыми колонками размер и периодичность. Эти данные ставят вопрос о возможности пластичности самой патчевой структуры межнейронных связей. Одним из способов экспериментального нарушения зрительного опыта, наряду с прямым выключением афферентации глаза (би- или монокулярная депривация), является синхронизация входов от двух глаз (ритмическая световая стимуляция, стимуляция мелькающим светом). В нашей работе показано, что длительная стимуляция мелькающим светом у котят приводит к значительному изменению патчевой структуры связей между первичной зрительной корой и зрительной областью, являющейся центром анализа информации о движении зрительных объектов (поле PMLS). Выявлено не только значительное снижение кластеризации инициальных нейронов, но и уменьшение площади мечения (с $16,45 \pm 6,94$ мм² до $5,31 \pm 1,65$ мм²), а также, общего числа меченых клеток (с $425,25 \pm 134,59$ до $43,0 \pm 25,67$, $p < 0,005$). Полученные результаты нельзя объяснить развитием истощения активности нейронов, поскольку исследование колонок первичной зрительной коры, характеризующихся высоким уровнем нейрональной активности, показало даже увеличение последней при сходных условиях стимуляции. Предполагается, что полученные данные свидетельствуют о развитии адаптивных структурно-функциональных перестроек в нейронных патчах зрительной коры в раннем постнатальном онтогенезе у котят при нарушении зрительного опыта.

NEUROPLASTICITY OF VISUAL CORTEX

Makarov F.N., Merkulyeva N.S.

Pavlov Institute of Physiology RAS, Saint-Petersburg, Russia, felixmakarov@mail.ru

Neuroplasticity, or the ability to morpho-functional reorganization in response to endogenous and exogenous factors - is common to all developing neural networks of the brain. In humans, like most of the representatives of the order *Primates* and *Carnivora*, the dominant sensory analyzer is a visual system. It is known that a change in the visual environment and visual experience in early childhood leads to serious, often irreversible disturbances in the functioning of the visual system. The highest level of plasticity of the visual system was observed during the so-called critical period of early postnatal ontogenesis, the duration of which depends on the animal species and is somewhat different for the various visual functions. The main types include synaptic neuroplasticity (changing the efficiency of synaptic transmission) and determined by its-neuronal plasticity, in which there is the reorganization of neural networks, such as axonal sprouting, elimination of axon collaterals, etc. The defining principle of organization of the visual cortex is modular, whereby the cortex is represented as a superposition of the basic structural and functional units - columns orderly distributed in the cortex, associated in the units of a higher order - modules that provide a complete analysis of a specific locus of visual space. Primary visual cortex contains several types of columns - neural ensembles, combined similarity in response properties of neurons or their metabolic characteristics. Studies of intra-and cortico-cortical connections have shown that their initial neurons also grouped into clusters (patches,) with similar size and periodicity for cortical columns. These data raise the question of the possibility of plasticity itself of patches structure of interneuronal connections. One of the methods of experimental disturbance of the visual experience, along with direct deafferentation of an eye (bi-or monocular deprivation) is the synchronization of the inputs from the two eyes (rhythmic light stimulation, stimulation of the flashing light). In our study it was shown that prolonged stimulation with the flickering light in kittens leads to a significant change of patches structure of connections between the primary visual cortex and visual area, which is the center of the analysis of the motion of visual objects (field PMLS). It was revealed not only a significant reduction of clusterization of initial neurons, but also the decrease of labeling area (from $16,45 \pm 6,94$ mm² to $5,31 \pm 1,65$ mm²), as well as the total number of labeled cells (from $425,25 \pm 134,59$ to $43,0 \pm 25,67$, $p < 0,005$). The results can not be explained by the development of depletion of neuronal activity, because the study of columns in

the primary visual cortex, characterized by high level of neuronal activity, showed even an increase in the latter under similar conditions of stimulation. It is assumed that the findings suggest the development of adaptive structural and functional changes in neural patches of the visual cortex in early postnatal ontogenesis in kittens under disturbance of the visual experience.

РОЛЬ ГИПОТАЛАМУСА, ДОФАМИНА, СЕРОТОНИНА В РЕГУЛЯЦИИ МЕХАНИЗМОВ СЫТОСТИ У КОЗ

Макашев Е.К., Ташенов К.Т., Карынбаев Р.С., Ким Т.Д.

Институт физиологии человека и животных РГП МОН РК Лаб. физиологии пищеварения,
e_makashev@mail.ru Алматы, Республика Казахстан

Содержание моноаминов в гипоталамусе отмечается особенно в переднем отделе. Наиболее высокая концентрация дофамина определена в туберо-инфудибулярной области гипоталамуса, подтверждающие происхождение адренергических нейронов. Аксоны дофаминсодержащих нейронов локализованы в медиобазальном гипоталамусе. Серотонинергические нейроны в большом количестве содержатся в супрахиазматической области. Регуляция пищевого поведения зависит от гипоталамических «центров питания» при этом существенную роль для рассмотрения механизма сытости и голода играет баланс серотонина и норадреналина при совместном действии дофамина и опиоидных пептидов в центральном районе гипоталамуса. Важными аспектами являются многофункциональность гипоталамуса жвачных животных и его зависимость от метаболитов желудочно-кишечного тракта, образовавшихся в момент пищеварения. Закономерности пищеварения у коз в зависимости от метаболического статуса организма при различных условиях и воздействиях на центральные нервные структуры являются не изученными. В связи с этим в данной работе исследовалось участие ядер гипоталамуса, миндалевидного комплекса и лимбической системы при разных стадиях депривации корма у коз местной породы на баланс в крови серотонина и дофамина. Повреждение «центров питания» при раздражении электрическим током, приводило к снижению аппетита, отказа от кормления и воды. Наблюдалась обильная саливация во время раздражения ядер вентромидального ядра гипоталамуса, гиппокампа, миндалевидного комплекса. Серотонинергическая система повышает аппетит, а дофаминергическую система снижает аппетит. При раздражении латерального ядра гипоталамуса аппетит повышается, что может зависеть от усиления синтеза ГАМК, которая в свою очередь угнетает серотонинергическую систему сытости. Таким образом, аппетит, несомненно, связан с балансом серотонина в различных отделах гипоталамуса. Анализ содержания серотонина в крови у лактирующих коз, показал, что наибольшее количество его в крови, выявлено при метаболическом насыщении по сравнению с состоянием голода больше на 88%. При метаболическом насыщении по сравнению с сенсорным насыщением установлено увеличение содержания серотонина в крови на 69%.

Таким образом, содержание моноаминов в крови у коз при стимуляции вентромедиального и латерального ядер гипоталамуса в период пищевой депривации, сенсорного и метаболического насыщения жвачных животных влияют на регуляцию аппетита сытости.

Role of hypothalamus, dophamine, serotonin in the regulation of MECHANISMS of Satiety in goats **Makashev EK, Tashenov KT, Karynbaev RS, Kim TD**

Institute for Human and Animal Physiology RSE RK Lab.fiziologii digestion, e_makashev@mail.ru Almaty, Kazakhstan

Contents of monoamines in the hypothalamus is particularly marked in the anterior part. The highest concentration of dophamine is defin tudero-infudibularis areas of the hypothalamus, confirming the origin of the adrenergic neurons. Dofamincontentsis axons of neurons located in the hypothalamus mediobazales. Serotonergic neurons in large numbers contained in the suprachiasmatic area. Regulation of feeding behavior depends on the hypothalamic "feeding centers" in this case a significant role for the consideration of the mechanism of satiety and hunger is the balance of serotonin and noradrenaline under the joint action of dophamine and opioid peptides in the central region of the hypothalamus. Important aspects are polifunctionalis hypothalamus ruminants and its dependence on the metabolites of the gastrointestinal tract, formed at the time of digestion. Regularities of digestion in goats, depending on the metabolic status of the organism under various conditions and affects the central nervous structures are not understood. In this regard, this paper investigated the involvement of hypothalamic nuclei, amygdaloid complex and the limbic system at different stages of food deprivation in goats of local breed in the balance in the blood serotonin and dophamine. Damage to the "feeding centers" during stimulation by electric current, led to a decrease in appetite, refusal to feed and water. There was profuse salivation during the stimulation of nuclei ventromidales nucleus of the hypothalamus, hippocampus, amygdala complex. Serotonergic system increases the appetite, and the dophaminergic system reduces appetite. During stimulation of the lateral nucleus of the hypothalamus increases the appetite, which may depend on increased synthesis of GAMC, which in turn inhibits the serotonergic system of satiety. Thus, the appetite is undoubtedly connected with the balance of serotonin in different parts of the hypothalamus. Analysis of serotonin in the blood of lactating goats showed that most of his blood revealed metabolic saturation compared with the state of starvation more than 88%. With metabolic saturation compared with sensory saturation found an increase of serotonin in the blood by 69%. Thus, the content of monoamines in the blood of goats during stimulation of the ventromedials nucleus and lateral hypothalamus during food deprivation, sensory and metabolic saturation ruminants affect the regulation of appetite satiety.

ФИЗИОЛОГИЧЕСКИ ПРАВДОПОДОБНАЯ МОДЕЛЬ ЭФФЕКТА МАККОЛЛАФ И ИСПРАВЛЕНИЕ ОПТИЧЕСКИХ ИСКАЖЕНИЙ

Максимов П.В.

Учреждение Российской академии наук Институт проблем передачи информации им. А.А. Харкевича РАН,
Москва, Россия, pmaximov@iitp.ru

Созданная нами ранее модель нейронного фильтра новизны, объясняющая возникновение эффекта ориентационно-обусловленного цветового последействия (эффекта МакКоллаф), позволила

объяснить, для чего в зрительной системе может применяться механизм, ответственный за выработку этого эффекта. Фильтр новизны устраняет корреляцию между сигналами отдельных рецепторов, уменьшая избыточность изображения. Если причиной такой корреляции является несовершенство оптики глаза, фильтр исправляет оптические искажения поступающих на него изображений.

Фильтр новизны состоял из трёх слоёв нейронов: (1) входного слоя – квадратной матрицы с двумя аналоговыми рецепторами (красным и зеленым) в каждой точке, (2) изоморфного ему ассоциативного слоя, каждый аналоговый нейрон которого был синаптически связан со всеми рецепторами, и (3) выходного слоя нейронов новизны, в каждой точке которого вычислялась разность значений в соответствующих точках входного и ассоциативного слоёв. Приращения синаптических весов нейронов ассоциативного слоя на каждом такте определялись сигналами нейронов входного и выходного слоёв.

Несмотря на то, что модель показала принципиальную возможность выработки эффекта МакКоллафа как побочного продукта механизма, подобного нейронному фильтру новизны, в самой схеме фильтра осталось непонятно, какой физиологический механизм мог бы обеспечить передачу сигнала к входному синапсу нейрона второго слоя от удалённого нейрона третьего слоя. Для того, чтобы сделать модель физиологически более правдоподобной, в нее был введен контур обратной связи для управления синаптическими весами связей нейронов второго слоя. Для этого часть сигнала выходного нейрона подавалась обратно на нейрон второго слоя (посредством неуправляемых химических или электрических синапсов). В качестве обучающего правила в модели применено правило Хебба. В настоящей работе было проверено, насколько хорошо новая модель справляется с основной задачей моделируемого механизма – улучшением качества изображений, поступающих на его вход. Показано, что новая модель также способна в некоторой степени улучшать качество входных изображений. После нескольких тысяч предъявлений расфокусированных случайных изображений выходные изображения становятся более резкими благодаря подчёркиванию высоких пространственных частот.

PHYSIOLOGICALLY PLAUSIBLE MODEL OF THE MCCOLLOUGH EFFECT AND CORRECTION OF OPTICAL DISTORTIONS

P.V. Maximov

The A.A. Kharkevich Institute for Information Transmission Problems
of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia, pmaximov@iitp.ru

The suggested earlier computational model of a neural novelty filter simulated the basic properties of the orientation-contingent colour after-effect (the McCollough-effect) and permitted to propose the main role for the corresponding mechanism in the visual system. The novelty filter on modifiable synapses was found to eliminate cross-correlation between the input signals and could serve as an efficient adaptive instrument for correction of a priori unknown optical distortions (such as defocusing).

The filter consisted of 1) an input layer – square matrix with two analog neurons (red and green) in each pixel, 2) an isomorphic associative neural layer, each secondary analog neuron being synaptically connected with all neurons of the input layer, so that excitations of the associative neurons were weighted sums of signals of input neurons, and 3) an output layer of novelty neurons, each neuron of which calculated the difference between corresponding excitation values of the neurons of input and associative layers. Modification of synaptic weights of the neurons of the second layer conformed to a certain learning rule, each weight depending on the excitations of an input neuron and a remote output one.

While the model explains the appearance of the McCollough-effect as a by-product of some mechanism similar in its properties to the novelty filter, it was unclear what kind of neurophysiological mechanism could realise the information flow from the remote third layer neuron to the input synapses of neurons of the second layer. To make the model more physiologically plausible the feedback loop was added to control the synaptic weights of the neurons of the second layer. To do that some fraction of output neuron signal was sent back to the corresponding neuron of the second layer (by means of non-modifiable chemical or electrical synapses). We used a Hebbian learning rule in that model. In the present work we demonstrate how this new model performs its main task of improving the quality of input images. In fact, during simulated adaptation to defocused random pictures the output images become more and more sharper due to the enhancement of high spatial frequencies.

КОРРЕКЦИОННАЯ РАБОТА С ДЕТЬМИ НА ОСНОВЕ ТЕОРИИ ПОСТРОЕНИЯ ДВИЖЕНИЙ Н.А.БЕРНШТЕЙНА

Максимова Е.В., Архипов Б.А.*

Научно-методическая группа Московского регионального отделения некоммерческого благотворительного просветительского фонда содействия абилитации детей с особенностями развития «ВИТА», Москва, Россия, elena@maximova.org

* Московский городской педагогический университет, Москва, Россия, arhipovba@mail.ru

Уровни построения движений, предложенные Н. А. Бернштейном, можно рассматривать, как уровни построения психики человека. Поэтому коррекционная работа с особыми детьми включает в себя, не только построение афферентного и эфферентного синтеза каждого уровня, но и построение общения, поведения, игры, речи - основ построения психики ребенка.

Уровень А – глубокая чувствительность уровня А считается основой Я-сознания. Коррекция : стимуляция глубокой чувствительности, протраивание целостного восприятия своего тела, протраивание опор тела, протраивание оси тела, тоническое единение в общении.

Уровень В – основа неосознанного вписывания в мир. Коррекция: объединение поверхностной и глубокой чувствительности в единое восприятие; стимулирование сигнального восприятия в пространстве, использование тонических рефлексов в построении целостных паттернов движений, содвижение в общении и игре.

Уровень С – основа целостного сознания человека. Коррекция: целостное восприятие пространства; достижение целей в пространстве; раппорт в общении; мимика и интонации общения; развитие игры по подражанию.

Уровень D – основа мифического сознания человека. Коррекция: построение топологического восприятия и движений по представлению, основные мифологические сюжеты и роли в игре.

Группа уровней E – как основа абстрактного мышления и творчества. Коррекция: развитие речи, мышления, творчества.

CORRECTIVE EXERCISES FOR CHILDREN ON THE BASIS OF THE MOVEMENT'S CONSTRUCTION THEORY OF N.A. BERNSTEIN **Maximova E.V., Archipov B.A.***

The scientific-methodological group of Moscow unit of nonprofit charitable educational foundation for assistance the habilitation of children with developmental problems "VITA", Moscow, Russia, elena@maximova.org

* The Moscow City Teachers' Training University, Moscow, Russia, arkipovba@mail.ru

Bernstein's levels of the construction of movement could be considered as the levels of the construction of human mentality. That is way the corrective exercises for children with sensory-motor integration disorders is not only the elaboration of afferent and efferent synthesis, but also the elaboration of communication, behavior, games, speech – the basis of construction of child mentality.

The Level of Tone: Level A. The deep sensitivity mediated by this level is the basis of self-consciousness. Correction: the stimulation of deep sensitivity, the elaboration of integral body perception, the elaboration of body support and body axis, tonical merging with the child due to communication.

The Level of Muscular-Articular Links: Level B. This level is the basis of unconscious incorporation into the external world. Correction: the integration of skin and deep sensitivity into the common sensation; the stimulation of signal orientation in the external world, the involvement of tonic reflexes into the construction of movement, co-movement in process of communication and game.

The Level of Space: Level C. The level C is the basis of integral consciousness. Correction: the integral sensation of the external world; the target achievement in space; the motif in communication; mimic and voice intone in process of communication; the imitative game.

The Level of Actions: Level D. The level of mythical consciousness. Correction: the elaboration of topological perception and the elaboration of movements on the basis of imagination, the usage of basical mythical topics and roles in games.

The Level E is the basis of abstract thinking and creation. Correction: speech, thinking and creativity development

НЕЙРОНАЛЬНАЯ АКТИВНОСТЬ В ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБОНЯТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЕ ДОМОВОЙ МЫШИ В ОТВЕТ НА СТИМУЛЯЦИЮ ФЕЛИНИНОМ

Маланьина Т.В., Клинов А.Б., Вознесенская В.В.

Учреждение Российской академии наук Институт проблем экологии и эволюции им.А.Н.Северцова, Москва, Россия, vvoznenskaya@gmail.com

Обонятельная система большинства видов млекопитающих состоит из двух функционально различных отделов: основной обонятельной системы (ООС) и дополнительной обонятельной системы (ДОС). Основными структурами ДОС являются вомероназальный орган (ВНО) и дополнительная обонятельная луковица (ДОЛ). Рецепторный эпителий ВНО подразделяется на две функционально различных зоны: апикальную и базальную. В базальной зоне экспрессируются, главным образом, рецепторы семейства V2, тогда как в апикальной – V1. Нейроны базальной зоны V2 посылают свои проекции к каудальной части ДОЛ, тогда как нейроны апикальной зоны V1 проецируются к ростральной части ДОЛ. Кроме V1Rs и V2Rs в выстилке ВНО экспрессированы 44 обонятельных рецептора и семейства рецепторов TAARs, лигандами к которым служат редкие аминокислоты, содержащие серу. Основными структурами ООС являются обонятельная выстилка (ОВ) и основная обонятельная луковица (ООЛ). Фелинин является уникальной аминокислотой, содержащей серу, обнаруженной в моче домашней кошки, а также представителей и некоторых других видов кошачьих. В настоящее время L-фелинин рассматривается как потенциальный феромон кошачьих (Rutherford et al., 2002). Мы исследовали нейрональную активность в ООЛ и ДОЛ, а также в выстилке ВНО. Иммуногистохимия на сегодняшний день является одним из самых популярных методов, используемых для визуализации тканевых антигенов *in situ*. В настоящей работе мы использовали иммуногистохимические методы для обнаружения иммунореактивности к белку Fos. Подсчет активированных клеток и гломерул осуществляли с помощью микроскопа Nikon, снабженного программным обеспечением ImageJ. В качестве объектов исследования использовали как лабораторных мышей, так и отловленных в природе *Mus musculus*. Полученные данные указывают на вовлечение в рецепцию фелинина основной обонятельной системы.

Поддержано РФФИ 10-04-01599а

NEURAL ACTIVITY IN MAIN OLFACTORY AND ACCESSORY OLFACTORY SYSTEM OF HOUSE MOUSE IN RESPONSE TO STIMULATION WITH L-FELININE

Malanina T.V., Klinov A.B., Voznessenskaya V.V.

A.N.Severtzov Institute of Ecology & Evolution Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia, vvoznenskaya@gmail.com

The olfactory system of most mammals consists of two functionally different subsystems: accessory or vomeronasal olfactory system (AOS) and main olfactory system (MOS). Vomeronasal olfactory system is represented by vomeronasal organ (VNO) and accessory olfactory bulb (AOB). VNO receptor epithelium is subdivided into two functionally different zones: apical and basal. Receptors belonging to V2R family are mainly

expressed in basal zone while V1Rs are expressed in apical zone. Neurons from basal zone send their projections to caudal part of AOB while apical neurons project to rostral part of AOB. Besides V1Rs and V2Rs, 44 olfactory receptors are expressed in VNO receptor tissue as well as a new family of TAARs. Rare aminoacids containing sulfur serve as ligands to TAARs. Major parts of MOS are olfactory epithelium (OE) and main olfactory bulb (MOB). L-Felinine is a unique sulfur-containing amino acid found in the urine of domestic cats and select members of the Felidae family. L-Felinine is considered as a putative pheromone of the Felidae family (Rutherford et al., 2002). We investigated neural activity in AOB and MOB as well as in VNO receptor epithelium. Immunohistochemistry is one of the most popular laboratory techniques to visualize tissue antigens *in situ*. In the current study we used immunohistochemical methods to detect immunoreactivity to protein Fos. Active cells and glomerulus counting was carried out using Nikon microscope with ImageJ Software. Laboratory mice as well as trapped from the wild *Mus musculus* were used as test subjects. The data obtained indicate the involvement of main olfactory system in reception of felinine.

Supported by RFBR 10-04-01599a

ВЗАИМОСВЯЗЬ ЩИПКОВОЙ КАТАЛЕПСИИ И ЭПИЛЕПТИФОРМНОЙ АКТИВНОСТИ В ГИППОКАМПЕ МЫШЕЙ

Малахин И.А., Куликов А.В.* , Ратушняк А.С., Запара Т.А.

Конструкторско-технологический институт вычислительной техники СО РАН

*Институт цитологии и генетики СО РАН, Новосибирск, Россия, zapara_t@mail.ru

В последние года складываются представления, что большинство психоневрологических расстройств являются этиологически гетерогенными и, вероятно, обусловлены комбинацией дефектов во многих генах, и каждый из дефектов в отдельности может иметь небольшие последствия.

Проведены электрофизиологические исследования, направленные на выявление возможных нарушений в гиппокампе мышей линии с высокой предрасположенностью к щипковой катаlepsии. Такой вид патологии рассматривается как депрессивноподобное поведение. Поиск электрофизиологических коррелятов нарушений поведения позволил обнаружить в срезах гиппокампа мышей "катаlepsитиков" спонтанные эпилептиформные разряды в поле CA1 (в нормальном физиологическом растворе).

Известно, что мутации в нескольких генах кодирующих белки, регулирующие баланс возбуждающей/тормозной синаптической трансмиссии связаны с эпилепсией.

С целью оценки вклада возбуждающих и тормозных медиаторов исследовалась динамика возникновения эпилептиформной активности в поле CA1. Эпилептиформные разряды индуцировали снятием магниевого блока с возбуждающих глутаматных рецепторов и блокадой биккуллином тормозных ГАМК-эргических синапсов.

В среде с низким содержанием ионов магния частота спонтанных судорожных разрядов пирамидных нейронов поля CA1 гиппокампа мышей линии AKR-17 нарастала быстрее по сравнению с такой активностью в срезах мышей линии ICR. При обработке срезов биккуллином эпилептиформная активность нейронов поля CA1 выявлялась электрической стимуляцией коллатералей Шаффера и развивалась быстрее в срезах мышей катаlepsитиков.

Эти данные свидетельствует, что возможно причиной возникновения спонтанных эпилептиформных разрядов в поле CA1 является недостаточная сбалансированность тормозных и возбуждающих синапсов нейронов гиппокампа.

Обнаруженные спонтанные эпилептиформные разряды не типичные для нейронов гиппокампа позволяют предположить участие в подобных патологических процессах генов, не выявленных ранее генно-молекулярными методами. Возможно патология поведения мышей "катаlepsитиков" также связаны с дефектами генов кодирующих белки, регулирующие баланс возбуждающей/тормозной синаптической трансмиссии. *Работа поддержана грантом СО РАН №18*

INTERRELATION OF PINCH-INDUCED CATALEPSY AND EPILEPTIFORM ACTIVITY IN HIPPOCAMPUS OF MICE

Malahin I.A., *Kulikov A.V., Ratushnyak A.S., Zapara T.A.

Design Technological Institute of Digital Techniques Siberian Branch of Russian Academy of Sciences

*Institute of Cytology and Genetics Siberian Branch of Russian Academy of Sciences, Novosibirsk, Russia,
ratush.aleks@gmail.com

In the last few years an idea appeared that most neuropsychiatric disorders are etiologically heterogeneous and likely determined by defects in multiple genes and each defect separately has a small effect.

The electrophysiological researches has been carried out to reveal the possible disorders in the hippocampus of mice highly predisposed to pinch-induced catalepsia. Such kind of pathology is considered as depressionlike behavior. The search of electrophysiological correlates of behavior disorders permeated to discover spontaneous epileptiform discharges in area CA1 (under normal physiological solution) in the hippocampus slices of "catalepsitic" - mice.

It is known that mutations in several different genes encoding for proteins regulating balance of the excitatory/inhibitory synaptic transmission have been linked to epilepsy.

To estimate the contribution of excitatory and inhibitory mediators the dynamic of emergence of epileptiform activity in area CA1 was investigated. The epileptiform discharges were induced by removing magnesium from excitatory glutamate receptors and by blockage of inhibitory synapses by bicuculline.

In the medium with low content of magnesium the frequency of spontaneous discharges of pyramidal neurons in area CA1 of AKR-17-mouse hippocampus was growing faster than activity in ICR-mouse slices. When slices were treated with bicuculline, neuron epileptiform activity in area CA1 was exposed by electrical stimulation of Schaffer collaterals and was developing faster in the "catalepsitic"-mouse slices.

The data received show that the possible reason of appearing the spontaneous epileptiform discharges in area CA1 is insufficient balance of excitatory and inhibitory synapses of hippocampus neurons.

The discovered spontaneous epileptiform discharges untypical for hippocampus neurons permits to suggest that a set of genes candidates, associated with behavior pathology of "cataleptic" – mice, revealed earlier by gene-molecular methods is wider. Perhaps the behavior pathology of "cataleptic" – mice also connected with defects in genes encoding for proteins regulating balance of the excitatory/inhibitory synaptic transmission.

The study was supported by the grant of the SB RAS №18

СОСТОЯНИЕ МОНОАМИНЕРГИЧЕСКИХ СИСТЕМ ЦНС В ПОСТСУДОРОЖНЫЙ ПЕРИОД У КРЫС С ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ ХРОНИЧЕСКОЙ СЕРДЕЧНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТЬЮ

Мамалыга М.Л.

Научный Центр сердечно-сосудистой хирургии им. А. Н. Бакулева РАМН, Москва, Россия,
mamalyga83@mail.ru

Одним из наиболее тяжелых заболеваний ЦНС является судорожное состояние. Нередко судороги проявляются у людей с сердечной недостаточностью, что осложняет течение постсудорожного восстановления мозга. Высокая чувствительность мозга к недостатку кислорода, а также веществ, обеспечивающих энергетические и пластические ресурсы, делает его высоко уязвимым при нарушениях функций сердца. Поэтому понимание механизмов причинно-следственных взаимоотношений в системе мозг-сердце при цереброкardiaльном синдроме исключительно важно для клинической практики, поскольку дает возможность выяснить, как нарушения сердечной деятельности затрагивают функции мозга и как это сказывается на восстановительных процессах в ЦНС. Учитывая важную роль моноаминергических систем в патогенезе судорожных состояний, целью настоящего исследования является изучение метаболизма моноаминов (МА) мозга в постсудорожный период у крыс с хронической сердечной недостаточностью (ХСН), а также влияния данной сердечной патологии на проявление судорожной готовности. Постсудорожный период у животных без сердечной недостаточности в основном сопровождается активацией дофамин- и серотонинергической систем, о чем свидетельствует увеличение содержания дофамина (ДА) и серотонина (СТ), а также их метаболитов в большинстве исследованных отделов мозга. Снижение содержания ДА, СТ и их метаболитов в структурах ЦНС, выявленное после судорог на фоне ХСН отражает функциональную недостаточность исследованных медиаторных систем, обусловленную некоторым несоответствием между повышенными функциональными потребностями мозга в МА и возможностями МА-синтезирующих структур. Полученные результаты дают основание предположить, что постсудорожный период на фоне ХСН характеризуется снижением аминергического тонуса в исследованных отделах мозга, что может служить патогенетической основой для возникновения повышенной судорожной реактивности, которую мы наблюдали у животных этой группы. У крыс без сердечной патологии таких изменений после судорог не обнаружено. Известно, что в течение судорожного припадка одновременно формируются не только судорожные, но и антисудорожные процессы, направленные на прекращение судорог и снижение постиктальной судорожной готовности [Крыжановский Г.Н., 2002]. Низкая судорожная готовность иногда сохраняется несколько недель после судорог. Однако наши данные свидетельствуют об обратном. Постсудорожный период на фоне ХСН сопровождается не снижением, а повышением судорожной готовности. При этом значительно увеличивается ($P < 0,01$) длительность клонической и тонической фаз судорог. Это указывает на то, что ХСН лимитирует реализацию антисудорожных механизмов.

Таким образом, тяжесть и объем повреждений мозга определяются не только судорожным припадком, но и в значительной степени функциональным состоянием сердца. ХСН повышает уязвимость мозга после судорог, лимитирует его восстановительные возможности, что может стать патогенетической основой для возникновения повторных судорог. Судорожный припадок у крыс с ХСН оказывает более пролонгированное травмирующее действие на мозг, чем у животных без сердечной недостаточности. Изменения метаболизма МА, обнаруженные в мозге после судорог у животных с ХСН и у крыс без сердечной патологии, вероятно, отражают разные возможности участия МА-ергических систем в реализации компенсаторно-восстановительных процессов после судорог. Установлено, что ХСН сказывается не только на характере постсудорожных изменений в ЦНС, но также на судорожной готовности организма и продолжительности фаз судорожного припадка.

STATE MONOAMINERGIC SYSTEMS OF THE CNS IN POSTICTAL PERIOD IN RATS WITH EXPERIMENTAL CHRONIC HEART FAILURE

Mamalyga M.L.

Scientific Centre of Cardiovascular Surgery named after A.N. Bakulev of Russian Academy of Medical Science.
Moscow, Russia.

Postictal period in rats without heart disease is mainly characterized by activation of dopamine-(DA) and serotonergic (ST-) systems, as evidenced by the increase of content DA and ST, as well as their metabolites in most parts of the brain. Decrease of DA, ST and their metabolites in most parts of the central nervous system

after seizure on a background of chronic heart failure (CHF) evidence of the functional insufficiency of the studied neurotransmitter systems, due to some discrepancy between the increased functional needs of the brain in the monoamines (MA) and MA-synthesizing capabilities of structures. The results obtained give reason to assume that postictal period on a background of CHF characterized by decreased aminergic of tone in the studied regions of the brain that can serve as a pathogenetic basis for the emergence of increased seizure reactivity that we observed in the animals of this group. У крыс без сердечной патологии таких изменений в постсудорожный период не обнаружено. In rats without cardiac disease such changes in postictal period were not found.

Thus, the severity and extent of brain damage is determined not only convulsive seizures, but also to a large extent the functional state of the heart. CHF increases the vulnerability of the brain after seizures, limits its regenerative capabilities that could be a pathogenetic basis for the of repeated seizures. Convulsive seizure in rats with CHF has a much more prolonged the trauma of the brain than in animals without heart disease. Various changes in the metabolism of MA detected in the CNS in postictal period in animals with CHF and in rats without cardiac disease is likely evidence of the different possibilities for their participation in the implementation of the compensatory-recovery processes after the seizures. Studies have shown that CHF affects not only the nature of postictal changes in the CNS, but also on the convulsive readiness of the organism and the duration of the phases of seizures.

ИССЛЕДОВАНИЕ РЕГУЛЯТОРНЫХ ГЕНОВ В НЕЙРОГЕНЕЗЕ СЕТЧАТКИ ЧЕЛОВЕКА

Маркитантова Ю.В., Фирсова Н.В., Смирнова Ю.А., Панова И.Г., Зиновьева Р.Д.

Учреждение Российской академии наук Институт биологии развития им. Н.К. Кольцова, Москва, Россия
yulma98@rambler.ru

Молекулярно-генетические механизмы пролиферации и дифференцировки клеток сетчатки в ходе пренатального развития человека изучены недостаточно. Нарушения регуляции этих процессов лежат в основе ряда патологий и врожденных аномалий сетчатки (различные формы глаукомы, дегенерация сетчатки и др.). В настоящей работе проведен сравнительный анализ экспрессии регуляторных факторов TGFbeta2, PAX6, PROX1, PITX2, FOXC1 в ходе нейрогенеза сетчатки человека. мРНК PAX6, PROX1, PITX2, FOXC1, TGFbeta2 была выявлена методом ПЦР в сетчатке с 8.5 по 22 нед развития. Обнаружена тенденция к снижению уровня экспрессии исследуемых генов в ходе дифференцировки клеток сетчатки. Установлена локализация белков TGFbeta2, PITX2, FOXC1 в период с 8.5 по 22 нед развития. На ранней стадии развития, 8.5 нед, транскрипционные факторы PITX2 и FOXC1 колокализуются как в наружном нейробластическом слое сетчатки, где клетки активно пролиферируют, так и во внутреннем безъядерном слое, в дифференцирующихся клетках глии Мюллера и ганглиозных клетках. Сигнальный белок TGFbeta2 на этой стадии развития выявлен в цитоплазме отростков клеток глии Мюллера, формирующих внутренний безъядерный слой сетчатки. На 11-12 нед – стадии переходной от эмбрионального к плодному периоду развития, характеризующейся активными процессами пролиферации и дифференцировки клеток, проанализирована локализация транскрипционного фактора PAX6. Белок PAX6 обнаружен в формирующихся ганглиозных клетках и клетках внутреннего ядерного слоя (предположительно амакриновых). На 14 нед развития белки FOXC1, PITX2 и TGFbeta2 также локализованы в дифференцирующихся ганглиозных клетках и клетках внутреннего ядерного слоя сетчатки. На 17 нед белки PITX2 и FOXC1 выявлены в клетках обоих ядерных слоев, а также в отчетливо выраженном к этому времени слое ганглиозных клеток. TGFbeta2 локализован в формирующемся внутреннем сетчатом слое, в ганглиозных клетках и их аксонах. На поздней стадии развития, 22 нед, обнаружено изменение пространственной локализации экспрессии регуляторных факторов PITX2, FOXC1, TGFbeta2, характеризующейся смещением в витреальную часть сетчатки: белки PITX2 и FOXC1 выявлены в ядрах ганглиозных клеток, а TGFbeta2 – только в слое нервных волокон. Белок PROX1 локализован на 22 нед в клетках внутреннего ядерного слоя и отдельных ганглиозных клетках сетчатки. Согласно результатам исследования и литературным данным, гены PAX6, PROX1, PITX2, FOXC1, TGFbeta2 вовлечены в работу сети, контролирующей гистогенез сетчатки. Полученные данные расширяют представление о молекулярных механизмах нейрогенеза сетчатки и могут быть использованы в медико-биологических исследованиях врожденных аномалий сетчатки.

Работа поддержана грантом РФФИ № 11-04-00728-а; Программой Президиума РАН «Биоразнообразие».

THE INVESTIGATION OF REGULATORY GENES IN HUMAN RETINA NEUROGENESIS

Markitantova Yu. V., Firsova N.V., Smirnova Yu. A., Panova I.G., Zinovieva R.D.

Koltzov Institute of Developmental Biology Russian Academy of Science, Moscow, Russia, yuliya.mark@gmail.com

Molecular-genetic mechanisms of proliferation and differentiation of retinal cells during human prenatal development are poorly known. Disregulating of these processes is the basis of a number of pathologies and congenital anomalies of retina formation (the various forms of glaucoma, retinal degeneration, etc.). In this study, a comparative analysis of expression of regulatory factors TGFbeta2, PITX2, FOXC1, PAX6 and PROX1 in the retina

during prenatal human development was performed. The mRNA PAX6, PROX1, PITX2, FOXC1, TGFbeta2 was detected by PCR in the retina from 8.5-9.5 to 22 weeks of development. We have found the tendency to reduce the level of expression of genes studied in the retina during differentiation of all types of retinal cells. Localization of proteins TGFbeta2, PITX2, FOXC1 was investigated in the period from 8.5-9.5 to 22 weeks of development. Proteins of PITX2 and FOXC1 colocalized at an early stage of development, 8.5-9.5 weeks, in the nuclei of both neuroblast retinal layers - in the outer, where cells actively proliferate, and in the inner nuclear-free layer, where differentiated Müller glial cells and ganglion cells. We identified signaling protein TGFbeta2 at this stage of development in the cytoplasm of Muller glial cell processes that form the inner nuclear-free layer of retina. We have analyzed the localization of the PAX6 protein on the 11-12 weeks - the stage of transition from embryonic to fetal period of development which characterized by the active processes of proliferation and differentiation of cells, forming layers of the retina. Protein PAX6 was localized in the differentiating ganglion cells and cells of inner nuclear layer of the retina (presumably amacrin cells). At 13 weeks the PITX2, FOXC1 and TGFbeta2 proteins were also localized in the differentiating ganglion cells and cells of inner nuclear layer of the retina. At 17 weeks of development the PITX2 and FOXC1 proteins were found in cells of both nuclear layers, as well as in the layer of ganglion cells clearly expressed by this time. We localized the TGFbeta2 in the emerging inner plexiform layer, ganglion cells and their axons. In the later stage of development, 22 weeks, we have found a changes in the spatial localization of expression of the regulatory factors studied, their displacement in the more vitreal part of the retina: protein PITX2 and FOXC1 detected in the nuclei of ganglion cells, and TGFbeta2 was detected in the layer of nerve fibers. The protein PROX1 at 22 weeks is localized in cells of the inner nuclear layer of the retina (presumably amacrin and horizontal cells) and in single ganglion cells. According to our study and published data, the genes PAX6, PROX1, PITX2, FOXC1 and TGFbeta2 are involved in the network controlling the differentiation of retinal cell types. The data obtained extend the understanding of the molecular mechanisms of retina neurogenesis and can be used in medical and biological research of congenital anomalies of the retina.

This work was supported by RFFR grant № 11-04-00728-a, Program Presidium of Russian academy of science "Biodiversity".

ВЛИЯНИЕ РЕЦЕПТОРОВ СЕРТОНИНА 1 И 2 ТИПОВ (5-НТ_{1,2}) НА АМПЛИТУДУ ГАМК_A- И АМПА-ОПОСРЕДОВАННЫХ ВЫЗВАННЫХ ПОСТСИНАПТИЧЕСКИХ ТОКОВ ПРОЕКЦИОННЫХ НЕЙРОНОВ ДОРСОЛАТЕРАЛЬНОГО ЯДРА АМИГДАЛЫ КРЫСЫ.

Масалов И.С.

Учреждение Российской Академии Наук Институт эволюционной физиологии и биохимии им. И.М.Сеченова
РАН, С.-Петербург, Россия

Серотонинергическая система мозга принимает участие в модуляции функционирования лимбической системы и, в частности, амигдалы (миндалины), отвечающей за экспрессию страха, выработку аверсивных условно-рефлекторных реакций, а также формирование эмоциональной памяти. Изучение роли серотонина и его рецепторов в процессах, связанных с модуляцией синаптической передачи в амигдале представляет интерес для более детального понимания ее функционирования, а также механизмов коррекции некоторых эмоциональных расстройств. Целью данной работы было изучить роль 5-НТ_{1,2} рецепторов в серотонинергической модуляции синаптических входов проекционных нейронов дорсолатерального ядра амигдалы.

Исследование проводилось на переживающих срезах головного мозга крысы. Регистрация постсинаптических токов проекционных нейронов осуществлялась методом «пэтч-кламп» в условиях фиксации потенциала на целой клетке. ГАМК_A- опосредованные постсинаптические токи (ПСТ) вызывались электрической стимуляцией тормозных интернейронов дорсолатерального ядра амигдалы, а АМПА-опосредованные ПСТ регистрировались в ответ на стимуляцию афферентных кортико-амигдаларных волокон.

Полученные результаты показали, что блокада 5-НТ_{1,2} рецепторов с помощью их избирательного антагониста малеата метилсергида (30 мкМ) приводит к подавлению серотонинергического действия на амплитуду ГАМК_A- и АМПА- опосредованных вызванных ПСТ. Так, нормированная амплитуда ГАМК_A-опосредованных вызванных ПСТ, регистрируемых в условиях блокады 5-НТ_{1,2} рецепторов не изменялась при аппликации серотонина (30 мкМ) на срез и составляла в среднем 97.0±2.3% (n=5) от контрольного значения (100%). Аналогично, амплитуда вызванных АМПА- опосредованных токов, регистрируемых в тех же условиях, не проявляла чувствительности к аппликации серотонина (30 мкМ) и составляла 100±7.0% (n=5) от контрольного значения (100%). Данный факт свидетельствует о том, что модулирующее действие серотонина на синаптическую активность проекционных нейронов дорсолатерального ядра амигдалы опосредуется серотониновыми рецепторами 1 и 2 типов.

ТОПОГРАФИЯ ГАНГЛИОЗНЫХ КЛЕТОК СЕТЧАТКИ МЛЕКОПИТАЮЩИХ С РАЗЛИЧНОЙ ЗРИТЕЛЬНОЙ ЭКОЛОГИЕЙ

Масс А.М.

Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н.Северцова РАН
Ленинский пр.33,119071 г. Москва, Россия, e-mail: alla-mass@mail.ru

Сравнительные исследования сетчатки морских млекопитающих выявили новые необычные примеры ее морфо-функциональной организации, отличающиеся от таковых наземных млекопитающих. Эти исследования способствуют пониманию общих закономерностей организации зрительной системы,

процессов формирования полей зрения, ретиальной разрешающей способности, механизмов адаптации зрительной системы к условиям обитания.

Эффективным методом исследования организации сетчатки является метод ретиальной топографии на тотальных препаратах (wholemounds). Такие исследования, проведенные нами ранее на сетчатке ряда видов морских млекопитающих, обитающих в разных экологических условиях и принадлежащих к разным систематическим группам, выявили ряд необычных форм организации областей повышенной плотности ганглиозных клеток, определяемых условиями обитания и систематическим положением.

В настоящей работе, являющейся продолжением этих исследований, приводятся данные изучения топографии ганглиозных клеток сетчатки представителя отряда сиреновых карибского ламантина (*Trichechus manatus latirostris*), принадлежащего к реликтовой группе животных, представляющих уникальный пример полностью растительноядных водных млекопитающих с зрительной системой, адаптированной только к подводному существованию в условиях с низкой прозрачностью и освещенностью. На тотальных препаратах сетчатки (wholemounds) проведены систематические промеры плотности ганглиозных клеток по всей поверхности сетчатки. По их результатам составлены детальные топографические карты распределения плотности ганглиозных клеток. Обнаружены крайне низкие значения плотности ганглиозных клеток и низкий их градиент. Полученные данные указывают на низкий уровень дифференцировки сетчатки и не дают оснований для выделения в сетчатке ламантина четко локализованной специализированной области, ответственной за зрительное различение, подобной *area centralis* и зрительной полоске (visual streak) наземных млекопитающих. Такая организация сетчатки представляет собой уникальный пример, не известный ни у одного из исследованных ранее представителей морских млекопитающих. Для сравнения приводятся примеры ретиальной организации некоторых видов морских млекопитающих, адаптированных к разным средам обитания.

Работа выполнена при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований, проект 10-04-00476a

RETINAL TOPOGRAPHY IN MAMMALS WITH DIFFERENT VISUAL ECOLOGY

Mass A.M.

Severtsov Institute of Ecology and Evolution, Russian Academy of Sciences, 33 Leninsky prosp., 119071 Moscow, Russia, e-mail: alla-mass@mail.ru

Comparative studies of the visual system of marine mammals revealed new examples of morpho-functional organization of the retina differing from terrestrial mammals. These investigations is helpful to understand common features of organization of nervous system and some aspects of the visual field organization, visual acuity, mechanisms of adaptation to lifestyle.

Topography investigation of retinal wholemounts is an effective approach to study organization of the areas of high ganglion cell density. These areas of the retina feature the highest resolution, determine the visual acuity, and are responsible for fine visual discrimination. These areas were studied in some species marine mammals with different inhabits, and it was demonstrated that their organization varies from species to species and correlates with their taxonomy and lifestyle.

The present study is a continuation of these investigations. Topography of ganglion cell density was studied in the Caribbean manatee *Trichechus manatus* (sirenia), a relict group of unique completely aquatic mammals adapted to herbivorous life style and under-water vision with condition of low transparency and illumination. Morphology of ganglion cells was studied in retinal wholemounts. Main types, number, and sizes of ganglion cells were identified. Ganglion cell distribution were studied, and maps of ganglion cell density distribution were composed. In the ganglion layer the differentiation is the lowest: no definite area of higher cell density was found. These results show that manatee's retina does not contain a localized area similar to the *area centralis* or the visual streak of terrestrial animals. Among aquatic mammals studied to date, the manatee represents the lowest degree of retinal differentiation. The pattern of the ganglion cell distribution in Caribbean manatee is unique and different substantially from the patterns observed in the majority of other marine mammals studied before. Examples of retinal organization of other species of marine mammals are demonstrated.

This work was supported by the Russian Foundation for Basic Research (project no.10-04-00476).

НОВЫЙ ПОДХОД К ИССЛЕДОВАНИЮ МЕХАНИЗМА ФОРМИРОВАНИЯ КАТАЛИТИЧЕСКИ АКТИВНЫХ КОМПЛЕКСОВ НИКЕЛЯ. НОВЫЙ КЛАСС ПЕРЕДАТЧИКОВ НЕРВНЫХ ИМПУЛЬСОВ НА МОДЕЛИ Ni(II)-СОДЕРЖАЩЕЙ ДИОКСИГЕНАЗЫ ARD.

Матиенко Л.И., Бинюков В.И., Мосолова Л. А., Миль Е.М., Заиков Г.Е.

Учреждение Российской академии наук Институт биохимической физики им. Н.М. Эмануэля РАН, Москва, Россия, matienko@sky.chph.ras.ru

Распад C–C связей в β -дикетонах, осуществляемый ферментами, вызывает растущий интерес в связи с различными аспектами медицины, биокатализа, физиологии млекопитающих. Механизмы, по которым этот распад осуществляется, удивительно разнообразны: от гидролитических процессов с участием металлов до реакций, катализируемых диоксигеназами. CO, один из продуктов распада β -дикетонат – иона молекулярным кислородом, направления распада, осуществляемого единственной известной Ni(II)-содержащей диоксигеназой, Acireductone dioxygenase (Ni(II)-ARD), ранее считался токсичным и ненужным продуктом; однако в настоящее время CO рассматривается в качестве представителя нового класса передатчиков нервных импульсов (газотрансмиттеров). В результате оксигенирования аци-редуктона под влиянием Fe(II)-ARD (Fe(II)-Acireductone dioxygenase) образуется метионин, предшественник нейротрансмиттеров. Так же Fe(II)-Acetylacetonate dioxygenase (Dke1) промотирует O₂-зависимую конверсию 2,4-пентандиона в метилглиоксаль и ацетат.

Ранее было установлено, что гетеролигандные комплексы Ni₂(AcO)₃(acac)МП·2H₂O (МП = N-метилпирролидон-2) (Q), промежуточные продукты оксигенирования комплексов Ni(acac)₂МП, являются

эффективными селективными катализаторами окисления алкиларенов (этилбензол, кумол, толуол) молекулярным кислородом в соответствующие ROOH. Доказано, что комплексы Q формируются в процессах реакций окисления алкиларенов в присутствии $Ni(acac)_2$ -МП, в результате контролируемого лигандом МП региоселективного присоединения O_2 к нуклеофильному γ -атому углерода лиганда $(acac)^-$ с последующим внедрением O_2 в хелатный $acac$ цикл, что приводит к разрыву циклической конфигурации (через перегруппировку Criegee) с образованием иона $(OAc)^-$ ацетальдегида и элиминированием $C-O$, по механизму, аналогичному действию $Ni(II)$ -ARD или функциональных моделей Quercetine 2,3-dioxygenase ($Cu(II)$, $Fe(II)$).

В настоящей работе с помощью метода АСМ (Атомно-силовой Микроскопии) мы установили **формирование супрамолекулярных структур** на основе $Ni_2(AcO)_3(acac)MP \cdot 2H_2O$ **за счёт межмолекулярных H-связей** (предположительно, $H_2O - MP$, $H_2O - (AcO)^-$ (или $(acac)^-$) группа) на матрице, специальным способом подготовленной на кремниевой поверхности. Полученные результаты подтверждают наше предположение о важной роли H-связей в механизме катализа гетеролигандными комплексами никеля $Ni_2(AcO)_3(acac)MP \cdot 2H_2O$ (Q), а также могут быть полезны в трактовке механизма действия $Ni(II)$ -ARD, а также $Fe(II)$ -ARD ($Fe(II)$ -Dke1).

THE NEW APPROACH TO RESEARCH OF MECHANISM OF NICKEL CATALYTIC COMPLEXES FORMATION. A NEW CLASS OF NEURAL MESSENGERS ON MODEL OF $Ni(II)$ -CONTAINING DIOXYGENASE ARD.

Matienko L. I., Binyukov V. I., Mosolova L. A., Mil E. M., Zaikov G. E.

Institution of the Russian Academy of Sciences N.M. Emanuel Institute of Biochemical Physics, Russian Academy of Sciences, Moscow, Russian Federation, matienko@sky.chph.ras.ru

The cleavage of $C - C$ bonds in β -diketones under the action of enzymes attract keen attention of scientists in the context of different aspects of medicine, biocatalysis and mammal physiology. The mechanisms by which this cleavage occurs are strikingly diverse varying from metal-assisted hydrolytic processes to reactions catalyzed by dioxygenases. Carbon monoxide produced in the decomposition of β -diketonate ions under the action of dioxygen and catalyzed by $Ni(II)$ -containing aci-reducton dioxygenase ARD was earlier considered as a toxic and useless product; however, at present CO is a representative of the new class of neural messengers (gas transmitters). As a result of aci-reducton oxygenation under the influence of $Fe(II)$ -ARD ($Fe(II)$ -aci-reductone dioxygenase) methionine, the precursor of neuro transmitters, is formed. Similarly $Fe(II)$ -Acetylacetonate dioxygenase ($Fe(II)$ -Dke1) promotes dioxygen-dependent conversion of 2,4-pentandione into methylglyoxal and acetate.

Earlier it has been established that heteroligand complexes $Ni_2(AcO)_3(acac)MP \cdot 2H_2O$ ($MP = N$ -methylpyrrolidone-2) (Q), are real catalysts in alkylarenes oxidations (ethylbenzene, cumene, toluene) with molecular oxygen into corresponding ROOH. It is proved that particles Q are formed in the course of alkylarenes oxidations, catalyzed by complexes $Ni(acac)_2$ -MP, as a result of regioselective addition of molecular O_2 to nucleophilic γ -atom of carbon of a ligand $(acac)^-$, controlled with ligand MP, – with the subsequent introduction O_2 in a chelate $acac$ cycle that leads to rupture of a cyclic configuration (in the Criegee rearrangement) with ion formation $(OAc)^-$, acetaldehyde and CO elimination, on the mechanism similar to action $Ni(II)$ -ARD or functional models of Quercetine 2,3-dioxygenase ($Cu(II)$, $Fe(II)$).

Here by means of AFM method (Atom-Force Microscopy) we have demonstrated the formation of **supramolecular structures** on the basis of $Ni_2(AcO)_3(acac)MP \cdot 2H_2O$ **at the expense of intermolecular H-bonds formation** (presumably, $H_2O - MP$, $H_2O - (AcO)^-$ (or $(acac)^-$) group) on in special way prepared matrix on the silicon surface. The received results confirm our assumption of an important role of H-bonds in the mechanism of catalysis with nickel complexes $Ni_2(AcO)_3(acac)MP \cdot 2H_2O$. These data can be useful for explanation of mechanism catalysis with $Ni(II)$ -ARD and $Fe(II)$ -ARD ($Fe(II)$ -Dke1) also.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОВРЕМЕННЫХ НЕЙРОФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ В ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЙ ДИАГНОСТИКЕ ПОРАЖЕНИЙ ВЕСТИБУЛЯРНОЙ СИСТЕМЫ В ОТОНЕВРОЛОГИИ

Мацнев Э.И., Сигалева Е.Э.

Учреждение Российской академии наук - Государственный научный центр Российской Федерации – Институт медико-биологических проблем, г.Москва, Россия. e.mail: e.matsnev@mail.ru

В последние годы *вызванные потенциалы*, которые традиционно широко используются в клинической практике для оценки функционального состояния слуховой системы стали применять и для оценки вестибулярной функции (Colebatch et al., 1994; Welgampola et al., 2005; Curthoys, 2010). Использование в качестве стимула повторных акустических сигналов через воздушные телефоны, вибраторных сигналов проведенных через сосцевидный отросток или лобную кость черепа у человека и импульсов гальванического тока, позволяют стимулировать первичные вестибулярные нейроны и зарегистрировать так называемые «*вестибулярные вызванные миогенные потенциалы*» (*vestibular evoked myogenic potentials – VEMP*) - (Colebatch et al., 1994; Cornell et al., 2009; Curthoys, 2008; 2010). Регистрация ответа единичных первичных вестибулярных нейронов у животных («*отолитовых нерегулярных нейронов*»), является важным доказательством специфичности вестибулярного ответа на эти стимулы (Goldberg, 2000; Goodsell, 2005). Исследования проекций первичных вестибулярных нейронов при подобной стимуляции через вестибуло-спинальные пути к цервикальным мышцам, позволяет зарегистрировать т.н. *цервикальные VEMP (cVEMP)*, а проекции через вестибуло-окулярные пути к глазным мышцам, лежащие в основе регистрации вестибуло-окулярных *VEMP (oVEMP)*, позволили специалистам разработать новые клинические тесты для отоневрологической практики. Регистрация гальванически-вызванных миогенных потенциалов у человека (*gVEMP*), с помощью поверхностных электродов, а также регистрация вызванных движений глаз на эту стимуляцию, являются важным доказательством наличия функционирующих первичных вестибулярных афферентов (MacDougall et al., 2002; 2003; 2005)

В настоящее время в клинической практике наибольшее распространение получили методы регистрации **cVEMP** и **oVEMP**. Цервикальный (или *отолит-спинальный*) **cVEMP**, является генерированным через дисинаптические пути нервным сигналом, начинающимися в *сакуллюсе внутреннего уха, проходящим через афферентные волокна нижнего вестибулярного нерва и ганглий, достигающим вестибулярного ядра в стволе головного мозга и через медиальный вестибуло-спинальный тракт, доходящим до «грудинно-ключично-сосцевидной мышцы» (m. sternocleidomastoideus)* - (Colebatch, Halmagyi, 1992; Murofushi et al., 1995; Colebatch et al., 1994). С позиции клинической нейрофизиологии, регистрация **cVEMP** (при использовании звуковых «щелчков» интенсивностью от 100дБ и выше), может быть использована - как *«новый клинический тест вестибуло-спинального (вестибуло-шейного) рефлекса»* (Murofushi et al., 2001; Magliulo et al., 2004; Cheng-Ping Wang, 2005; Curthoys, 2010), первично отражающий функциональное состояние *ипсилатеральной сакуллярной макулы и нижней ветви вестибулярного нерва*.

Напротив, регистрация вестибуло-окулярных VEMP (**oVEMP**), при костно-проведенной вибрации в области лба (500Hz), вызывает стимуляцию линейными ускорениями отолитовых рецепторов (преимущественно, *утрикулярных афферентов*). Через поверхностные электроды, наложенные в проекции нижней косой и нижней прямой мышц глаз, можно зарегистрировать миогенную активность контралатеральных мышц в ответ на стимуляцию и, на этой основе, выявить асимметрию или одностороннее поражение *утрикуллюса*.

Использование современных нейрофизиологических технологий позволяет успешно диагностировать поражения отолитовых рецепторов у больных с болезнью Меньера (разрыв стенки сакуллярного или утрикулярного мешка при поздних стадиях эндолимфатического гидропса, отолитовые кризы Тумаркин), обеспечивает раннюю диагностику поражений нижнего вестибулярного нерва (вестибулярная шваннома), вирусных поражений верхнего и нижнего вестибулярного нерва (верхний и нижний вестибулярный нейрит), дегенерации полукружных каналов и др.

Для регистрации **cVEMP** и **oVEMP** использовали систему EP25 и "Eclipse" фирмы "Interacoustics" (Дания), а также вибрационный стимулятор VVIB фирмы «Synapsis» (Франция). Представлено описание техники регистрации VEMP.

Доклад проиллюстрирован конкретными примерами эффективного использования регистрации вестибулярных вызванных миогенных потенциалов у больных с атипичными формами болезни Меньера, с отолитовыми кризами Тумаркин, больных с поражениями сакуллюса и утрикуллюса, у дайверов с баротравмой внутреннего уха, у больных с вестибулярной шванномой, с вирусным нейрорабиринтитом.

НЕЙРОПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ МНЕМИЧЕСКИХ СПОСОБНОСТЕЙ КИБЕРИГРОКОВ **Медведев И.Н., Никишина Н.А.**

Курский институт социального образования

(филиал) Российского государственного социального университета, г.Курск, Россия, nan2008@mail.ru

Доступность компьютерных технологий и расширение использования их возможностей как в профессиональной, так и в досуговой сфере, поставили перед исследователями задачу изучения психологических и психофизиологических последствий длительных непродуктивных форм активности в киберпространстве, примером которой является игровая активность, способная оказывать влияние на познавательную сферу и вызывать психологическую зависимость.

В работе использовались два экспериментальных метода: метод изучения памяти В.Д.Шадрикова, Л.В.Черемошкиной и метод измерения времени лево- и правополушарных реакций на зрительные, кожные и слуховые стимулы.

В экспериментальную группу вошли студенты вуза, играющие в компьютерные игры на протяжении последних 6 лет в среднем по 6–7 часов в сутки. Число испытуемых в экспериментальной группе составило 33 человека (из них 16 девушек и 17 юношей). Контрольную группу составили студенты вуза, являющиеся разработчиками программ и отличающиеся низкой киберигровой активностью.

Результаты исследования эффективности мнемических способностей выявили значимые различия между экспериментальной и контрольной группой по всем показателям: продуктивности запоминания с опорой на функциональные механизмы (ФМ), эффективности запоминания благодаря функциональным и операционным механизмам (ОМ), а также эффективности запоминания благодаря функциональной системе мнемических способностей (ФСМС).

Полученные результаты позволяют сделать следующие выводы:

1. Испытуемые уделяющие компьютерным играм по 6-8 часов в день имеют более низкий уровень развития памяти по сравнению со своими сверстниками.
2. Традиционные игры направлены на познание окружающей действительности, в то время как компьютерные игры не несут этой функции и не служат средством физического, умственного или нравственного воспитания.
3. Проведенное исследование показало, что чрезмерное увлечение компьютерными технологиями меняет мотивационную сферу и деформирует когнитивную. Формирование киберзависимости приводит к снижению физиологических возможностей мозга. Студенты не только не выдерживают длительной умственной нагрузки, но и демонстрируют её резкое снижение. Испытуемые с киберигровой зависимостью отказываются запоминать сложный материал и способны запоминать его только под давлением экспериментатора.

THE INFLUENCE OF COMPUTER GAMES ON THE COGNITIVE ABILITIES

Medvedev I.N., Nikishina N.A

Kursk institute of social education (branch)

of the Russian state social university, Kursk, Russia, nan2008@mail.ru

Availability of computer technologies and usage expansion of its possibilities both in professional and in a leisure sphere put a purpose in front of researchers: to learn the psychological and psychophysiological consequences of the long-term unproductive activity forms in a cyberspace, the example of which is playing activity.

According to the purpose, hypothesis and research tasks such psychological and psychophysiological methods were used in this work as: method of memory studying, by V.D.Shadrikov and L.V.Cheremoshkina and method of time measuring the reactions of left- and right-hemispheres on visual, skin and auditory stimulants. On the indexes of time of motive reaction the functional state (level of cerebral structures activity) of sensory areas of right and left hemispheres, participation of the regulative and activating systems, was estimated in the process of intellection.

An experimental group (cybergamers) consisted of college students, playing computer games during the last 6 years on the average for 6–7 hours a day. The number of examinees in the experimental group was 33 men (16 girls and 17 boys). A control group was made up by students with low cybergaming activity. The examinees's age was 16-19 years.

The results of questionnaire allow to say that the group of cybergamers differed from the control group by the expressed changes of the state of health. For the absolute majority of students protractedly and systematic playing the computer games rapid fatigueability, crabbiness, high degree of attention instability and considerable difficulties in their own conduct management, is marked.

The got results allow to do the following conclusions:

1. Examinees, playing the computer for 6-7 hours a day, characterized by a lower efficiency of memory and have a greater amount of complaints about their mental condition, showing up in restlessness, crabbiness, weakness of volitional processes and difficulties of conduct control as compared to the controls.

2. Cyberplayers show the weakness of activating cognitive processes, that causes inability to maintain the protracted mental loading.

3. The conducted research let's to suppose that an excessive infatuation for computer games deforms cognitive capabilities and results in the decline of physiological possibilities of brain.

ВЛИЯНИЕ ДАЛАРГИНА И АНТИОКСИДАНТОВ НА СВОБОДНОРАДИКАЛЬНЫЕ ПРОЦЕССЫ В МОЗГЕ КРЫС ПРИ ГИПОТЕРМИИ

Мейланов И.С., Кличханов Н.К., Исмаилова Ж.Г., Раджабова З.Г., Магомедов К.Г., Дибиргаджиева П.Ш., Сулейманова П.И.

Дагестанский государственный университет. г. Махачкала. Россия. E-mail: meylanovis@mail.ru

Гипотермические состояния у млекопитающих сопровождаются окислительным стрессом, который приводит к химической модификации белков и липидов. В настоящей работе исследовано влияние введения перед охлаждением животного синтетического аналога опиоидного пептида лей-энкефалина даларгина (100 мкг на 1 кг веса тела) на содержание продуктов свободнорадикальных реакций – малонового диальдегида (МДА), диеновых конъюгатов, – характеризующих процессы, протекающие в липидах, – а также содержание титруемых сульфгидрильных групп и карбониллов в белках мембран синапсом мозга крыс при общей кратковременной гипотермии 30°C. Исследовано также влияние внутрибрюшинного введения антиоксидантов аскорбиновой кислоты (100 мг/кг веса тела ежедневно в течение 7 дней) и α -токоферола (по 40 мг токоферола + 0.5 мг селена на кг веса тела в течение 7 дней) на те же показатели при гипотермии. Введение даларгина уже в контроле приводит к резкому снижению содержания карбониллов в белках синаптических мембран мозга, но не предотвращает увеличения количества карбониллов при кратковременной гипотермии 30°C. Напротив, введение аскорбиновой кислоты привело к снижению содержания карбониллов по сравнению с контролем (нормотермия). Введение токоферола также снизило содержание карбониллов при гипотермии, но в меньшей степени по сравнению с аскорбиновой кислотой. Введение даларгина не повлияло на содержание МДА в синапсом мозга крыс в контроле и при гипотермии, аскорбиновая кислота и токоферол снизили содержание МДА на 25% при гипотермии по сравнению с контролем. Введение даларгина не предотвращает увеличение окислительного индекса (отношение S-S/SH) в белках мембран синапсом при гипотермии, в то время как аскорбат заметно уменьшает эффект гипотермии. Введение даларгина существенно увеличило активность супероксиддисмутазы на 74% и каталазы на 18% в синапсом. При гипотермии 30°C на фоне введения даларгина и аскорбиновой кислоты активности этих ферментов увеличились соответственно на 18% и 16%. Уровень карбонилирования белков является одним из показателей степени окислительного стресса в клетке. Это химическое изменение в белках необратимо, и поэтому должно рассматриваться как повреждение. Введение даларгина, аскорбиновой кислоты и α -токоферола снижает (в разной степени)

содержание карбониллов в белках синапсом при гипотермии. Поэтому можно рекомендовать использование этих веществ при различных хирургических вмешательствах с применением умеренной гипотермии.

EFFECT OF ANTIOXIDANTS AND DALARGIN ON FREE RADICAL PROCESSES IN RAT BRAIN DURING HYPOTHERMIA

Meilanov I.S., Klichhanov N.K., Ismailova J.G., Radjabova Z.G., Magomedov K.G., Dibirgadjeva P.Sh., Suleymanova P.I.

Daghestan State University. Makhachkala. Russia. E-mail: meylanovis@mail.ru

Hypothermal state in mammals are accompanied by oxidative stress, which leads to chemical modification of proteins and lipids. In the present work we studied the influence of i/p injection before cooling the animals synthetic analogue of the opioid peptide leu-enkephalin dalargin (100 micrograms per 1 kg body weight) on products of free radical reactions – malondialdehyde (MDA), diene conjugates which characterize the processes occurring in lipids – as well as the content of titratable sulfhydryl groups and carbonyls in the membrane proteins of rat brain synaptosomes at total short-term hypothermia 30°C. The effect of intraperitoneal administration of antioxidants ascorbic acid (100 mg / kg body weight daily for 7 days) and α -tocopherol (40 mg tocopherol + 0.5 mg selenium per kg body weight for 7 days) on the same indexes at hypothermia was also studied. Injection dalargin already in control leads to a sharp decrease in protein carbonyl content brain in synaptic membranes proteins, but does not prevent the increase in the number of carbonyls in short-term hypothermia 30°C. On the contrary, the introduction of ascorbic acid reduced the carbonyl content compared with the control (normothermia). Injection of α -tocopherol also reduced the content of carbonyls during hypothermia, but to a lesser extent in comparison with ascorbic acid. Injection dalargin has not effect on MDA content in brain synaptosomes of rats in control and during hypothermia, ascorbic acid and tocopherol reduced the MDA content by 25% during hypothermia compared with controls. Introduction dalargin does not prevent an increase in oxidative index (the ratio of SS / SH) in proteins in the membranes of synaptosomes at hypothermia, while ascorbate markedly reduces the effect of hypothermia. Injection of dalargin increased superoxide dismutase activity by 74% and catalase by 18% in synaptosomes. During hypothermia 30°C on the background of the dalargin injection and ascorbic acid activity of these enzymes rose by 18% and 16%. The level of protein carbonylation is an indicator of the degree of oxidative stress in the cell. This chemical change in proteins is irreversible, and therefore should be considered as a damage. Injection of dalargin, ascorbic acid, α -tocopherol reduces (indifferent degrees) the content of protein carbonyls in synaptosomes hypothermia. We can therefore recommend the use of these substances at different surgical procedures that involve moderate hypothermia.

ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПРОТЕКАНИЯ ЭМОЦИОНАЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ, ОТНОСЯЩИХСЯ К РАЗЛИЧНЫМ УРОВНЯМ ИЕРАРХИИ ПСИХИКИ THE PHYSIOLOGIC SPECIFICS OF EMOTIONS WHICH RELATE TO DIFFERENT LEVELS OF MENTALITY HIERARCHY

Меклер А.А.¹, Горбунов И.А.²

¹ Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М.А.Бонч-Бруевича, Россия, ² Санкт-Петербургский государственный университет, Россия, mekler@yandex.ru

Представленная работа направлена на изучение мозговых процессов при переживании эмоций разного характера. Исследование проводилось исходя из теоретических предпосылок системной психофизиологии, развитых в работах П.К. Анохина, В.Б. Швыркова и, позднее, Ю.И.Александрова. В их работах дано теоретическое обоснование необходимости построения единой системной теории, концептуальный аппарат которой описывает как психические процессы, так и физиологические, в частности – мозговые. Для построения такого аппарата необходимо применять термины, которые могли бы описывать как мозговые процессы, так и психические. В наших предыдущих исследованиях показано, что одним из таких терминов является понятие «сложность». В настоящее время имеется необходимый методический инструментарий для оценки сложности как психических, так и физиологических процессов. Помимо сложности необходимо искать другие характеристики психических процессов, которые также могут найти отражение в системных характеристиках мозговых процессов. Одной из таких характеристик, с нашей точки зрения может быть положение в иерархии психических процессов. Согласно существующим концепциям психические процессы могут относиться как к базовым уровням иерархии психики, затрагивающим, в основном, витальные потребности, так и к высшим, нравственно-этическим. При этом психические процессы высших уровней отражают более сложные системные мозговые процессы.

В проделанной работе оценивалась сложность мозговых процессов, отражённых в сложности сигнала электроэнцефалограммы (ЭЭГ), сопутствующих переживанию эмоций разного характера. Сравнивались эмоции, различающиеся по знаку, а также затрагивающие различные уровни иерархии психических процессов.

Процедура эксперимента заключалась в демонстрации испытуемым эмоционально насыщенного видеоряда при одновременной регистрации электроэнцефалограммы.

В качестве стимульного материала использовались фрагменты видеоряда – эмоционально насыщенные отрывки из документальных фильмов или рекламы и несколько эмоционально нейтральных роликов. После просмотра всех видеороликов испытуемый оценивал различия между эмоционально насыщенными роликами с точки зрения испытанных эмоций, в результате чего получалась матрица

расстояний. После этого при помощи кластерного анализа было обнаружено, что ролики разделились на 4 группы – положительные и отрицательные, а также относящиеся к высшим уровням иерархии и к низшим.

Сложность ЭЭГ оценивалась при помощи фрактального анализа. Вычислялась фрактальная размерность сигнала ЭЭГ по алгоритму Хигучи. Статистический анализ показал, что при протекании эмоциональных процессов, затрагивающих высшие уровни психики, сложность ЭЭГ выше в случае положительных эмоций по сравнению с отрицательными. Это же явление наблюдалось и для эмоций, затрагивающих низшие уровни психики, но в меньшей степени. Кроме того, при протекании эмоциональных процессов, затрагивающих высшие уровни психики, сложность ЭЭГ выше, чем при протекании эмоций, затрагивающих низшие уровни психики того же знака. Во всех случаях при просмотре эмоциогенных роликов сложность ЭЭГ выше, чем при просмотре нейтральных.

Исследование показало, что стимуляция эмоций вызывает усложнение физиологической активности головного мозга. Это проявляется сильнее при стимуляции положительных эмоций. Кроме того, стимуляция эмоций, затрагивающих более высокие уровни психики, вызывает большее усложнение работы мозга.

ДИАГНОСТИКА ОПУХОЛЕЙ ГОЛОВНОГО МОЗГА МЕТОДАМИ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА И МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОРФОЛОГИИ **HUMAN BRAIN TUMOR DIAGNOSTICS IMPLEMENTING MATHEMATICAL MORPHOLOGY AND ARTIFICIAL INTELLIGENCE**

Меклер А.А.¹, Шварц Д.Р.¹, Князева И.С.², Макаренко Н.Г.², Кавсан В.М.³, Дмитренко В.В.³, Рымарь В.И.³, Забродская Ю.М.⁴

¹ Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М.А.Бонч-Бруевича, Россия

² Главная астрономическая обсерватория РАН, Санкт-Петербург, Россия

³ Институт молекулярной биологии и генетики НАН Украины, Киев

⁴ Российский научно-исследовательский нейрохирургический институт им. проф. А.Л. Поленова, Санкт-Петербург, Россия
mekler@yandex.ru

Опухоли головного мозга относятся к разряду заболеваний, требующих своевременной и точной дифференцированной диагностики, позволяющей выбрать оптимальное лечение. При этом оперативность и точность диагностики одинаково важны.

Наиболее часто встречающимися первичными новообразованиями головного мозга являются опухоли астроцитарного ряда. К ним относятся астроцитомы различной степени злокачественности, и наиболее агрессивный тип – глиобластомы. Все указанные типы различаются средним возрастом пациентов, характером клинического течения и др. характеристиками. Процесс развития опухоли сопровождается генетическими дефектами в ткани, выраженными в отклонении экспрессии некоторых генов от нормы. В опухолях разных типов эти отклонения различны. По мере прогрессирования опухолевого процесса генетический дефект нарастает. При этом также усиливаются морфологические признаки анаплазии. Современные методы диагностики опухолей используют, в основном, морфологические признаки. Последние исследования показывают, что для уточнения диагноза могут быть полезны результаты генетического анализа. Таким образом, можно говорить о двух путях дифференциальной диагностики. Первый – более оперативный и, вместе с этим, менее затратный, основанный на анализе гистологических данных. Второй, с применением анализа экспрессии генов в опухоли, – более трудоёмкий, но, в перспективе, позволяющий получать более точную и дифференцированную диагностику, а также прогнозировать течение заболевания и подбирать терапию.

В обоих случаях весьма перспективно применение систем искусственного интеллекта, позволяющих, во-первых, уточнять и верифицировать диагностическую процедуру, а, во-вторых, выявлять новые закономерности в изучаемых массивах данных.

В наших исследованиях преследуются обе цели, причём работа ведётся как с изображениями гистологических срезов, так и с анализом профилей экспрессии генов в опухоли.

При анализе данных по экспрессии генов мы начали с визуализации данных, что позволило бы, во-первых, оценить возможность классификации данных при помощи нейронных сетей, и, во-вторых, выявить внутри группы профилей экспрессии генов в опухолях одного типа какие-либо подгруппы с последующим изучением клинических признаков в каждой из них. Задача визуализации такого рода решается при помощи самоорганизующихся карт Кохонена (СОК). СОК представляют собой нейронную сеть для автоматической кластеризации (без учителя), реализованную в виде решетки нейронов. Каждому нейрону (узлу решётки) соответствует вектор, размерность которого равна размерности пространства признаков. В результате процедуры обучения сети эти вектора располагаются в пространстве признаков в областях группирования данных. При этом наиболее сходные векторы, характеризующие обучающую выборку, отображаются на карту вблизи друг друга.

В результате анализа экспрессии 14 генов (гены были предварительно отобраны при помощи обычных статистических методов) была обучена СОК. Оказалось, что вектора, характеризующие разные типы опухолей, группируются преимущественно в разных её областях. Кроме того, группы векторов соответствующих некоторым типам опухолей разделились на подгруппы. Это позволяет предположить, что опухоли, отнесённые по классификации ВОЗ, в соответствии с которой устанавливается диагноз, к одной группе могут иметь различную природу и к ним следует применять различные виды терапии.

При анализе гистологических данных для применения методов искусственного интеллекта необходимо сначала получить числовые характеристики изображений срезов опухолей. Для этого были применены методы математической морфологии. Изначально цветные изображения были сначала переведены в градации уровней серого. Далее каждое полученное изображение было преобразовано в набор чёрно-белых, для получения каждого из которых выбиралось своё пороговое значение уровня серого. Для каждого из чёрно-белых изображений вычислялся основной функционал Минковского – т.н.

характеристика Эйлера. В результате была получена Эйлерова кривая – зависимость величины характеристики Эйлера от порогового уровня серого.

Оказалось, что кривые Эйлера у срезов здоровой ткани и опухоли сильно различаются. Это говорит о возможности их дальнейшей нейросетевой классификации.

Системы автоматического распознавания структуры гистологических срезов, построенные на указанных принципах, могут быть хорошим диагностическим подспорьем при определении характера новообразований.

НЕЙРОННЫЕ МЕХАНИЗМЫ ЗАВИСИМОГО ПОВЕДЕНИЯ: ВЛИЯНИЕ ЦИТОКИНОВ (ИНТЕРЛЕКИН-1В, ИНТЕРЛЕКИН-4) **Мещеряков А.Ф.**

УРАМН НИИ нормальной физиологии имени П.К. Анохина РАМН, Москва, Россия, E-mail: alex_maf@mail.ru

Предрасположенность к формированию зависимости от психоактивных веществ связана со специфичностью, так называемой "метаболической памяти", которая фиксирована в геноме и создает определенный уровень активности межклеточных месенджеров.

Цель исследования состоит в анализе нейробиологических механизмов, лежащих в основе трансформации биологического влечения в специфическую патологическую зависимость.

Полученные экспериментальные данные показывают, что на уровне гипоталамических структур мозга происходит качественная оценка характера подкрепления. Интерлейкин-1 β (IL-1 β) и интерлейкин-4 (IL-4) приводят к изменению активности нейронов. Микроионофоретическое подведение в перинеуронное пространство IL-1 β сопровождается снижением частоты и регуляризацией импульсной активности гипоталамических нейронов. Развитие зависимости от психоактивных веществ (морфина, кокаина, этанола) сопровождается изменениями функциональной значимости IL-1 β для нервных клеток латерального гипоталамуса. В тоже время, чувствительность нейронов латерального гипоталамуса к IL-4, при формировании зависимого поведения, не изменяется.

Каскад перестроек в пептидных и медиаторных системах мозга характеризует формирование зависимого поведения от психоактивных веществ. Повторяющееся воздействие психоактивных веществ, обладающих высоким положительным подкрепляющим (эйфорогенным) потенциалом (кокаин, морфин, этанол), на нервные клетки мозга приводят к изменениям мембранных комплексов нервных клеток. Это может являться причиной реорганизации чувствительности нейронов к IL-1 β .

Полученные данные дают основание предположить, что IL-1 β принимает непосредственное участие в нейробиологических механизмах трансформации естественных биологических мотиваций во влечение к психоактивным веществам. Устойчивость к эмоциональным стрессорным воздействиям, лежащая в основе формирования влечения к психоактивным веществам, может модулироваться этими пептидами.

В постановке эксперимента руководствовались "Правилами проведения работ с использованием экспериментальных животных", утвержденными в УРАМН НИИ нормальной физиологии имени П.К. Анохина РАМН и соответствующими требованиям Всемирного общества защиты животных (WSPA) и Европейской конвенции по защите экспериментальных животных.

NEURAL MECHANISMS OF DEPENDENT BEHAVIOR: THE ROLE OF CYTOKINES (INTERLEUKIN-1B AND INTERLEUKIN-4) **Meshcheryakov A.F.**

P.K. Anokhin Institute of Normal Physiology Russian Academy of Medical Sciences. Moscow, Russia. E-mail – alex_maf@mail.ru

Predisposition to the formation of psychoactive substance dependence is associated with the specificity of the so-called "metabolic memory", which is fixed in the genome and creates an appropriate level of intracellular messengers activity.

The aim of our research is to analyze the neurobiology of mechanisms underlying the transformation of biological craving into specific pathological dependence.

The experimental data show that qualitative evaluation of the character of reinforcement occurs at the level of hypothalamus brain structures. Interleukin-1 β (IL-1 β) and interleukin-4 (IL-4) lead to changes in neuronal activity. The microiontophoretic IL-1 β in per neuronal region of hypothalamic neurons results in a drop of frequency and regularization of impulse activity of hypothalamic neurons. The development of dependence on psychoactive substances (cocaine, morphine, ethanol) causes changes in the IL-1 β functional meaning for nervous cells of the lateral hypothalamus. At the same time, the sensitivity of lateral hypothalamus neurons to IL-4 does not change during the formation of dependent behavior.

A cascade of changes in the peptide and mediator systems of the brain characterize the formation of dependent behavior. Recurring influence of psychoactive substances, possessing high positive reinforcing (euphorogenic) potential, (cocaine, morphine, ethanol) on the brain nerve cells cause changes in the membrane complexes, and it may be a reason for the reorganization of neuron sensitivity to IL-1 β .

On the basis of the data obtained we may suggest that IL-1 β directly participates in neurobiological mechanisms of the transformation of natural biological motivations into craving for psychoactive substances. Resistance to emotional stressors underlying the formation of craving can be modulated by these peptides.

The experiments were carried out in accord with "The rules for execution of works with the use of experimental animals" approved at the P.K. Anokhin Institute of Normal Physiology Russian Academy of Medical Sciences (Moscow), requirements of the World Society for the Protection of Animals (WSPA) and European Convention for the Protection Vertebrate Animals Use for Experimental and Other Scientific Purposes.

ИССЛЕДОВАНИЕ УРОВНЯ ЗДОРОВЬЯ И МЕХАНИЗМОВ АДАПТАЦИИ ОРГАНИЗМА

Микаелян Р.М., Аветисян Э.А., Петросян А.А.

Московский педагогический государственный университет, Москва, Российская Федерация; Институт физиологии им. Л.А. Орбели, Ереван, Армения; mikaelyan.r@mail.ru

Исследование механизмов адаптации сердечно-сосудистой системы организма, обусловленных умственной деятельностью студентов (37 человек разных курсов обучения), и выяснение центральных механизмов регуляции и контроля вегетативных реакций посредством изучения ответоспособности висцеросенсорных нейронов ядра солитарного тракта (ЯСТ) при стимуляции лимбических структур мозга выявило ряд закономерностей. Эти закономерности определялись по индексу функциональных изменений (ИФИ), уровню умственной работоспособности и по изменению спонтанной активности нейронов при одиночной и частотной стимуляции паравентрикулярного ядра гипоталамуса (ПВЯ), депрессорной зоны лимбической коры (ДЛК) и кортико-медialного ядра амигдалы (КМЯ), имеющих отношение к кардиоваскулярным реакциям организма.

Результаты исследований на студентах показали, что 53% испытуемых (старшекурсники) имеет нарушения уровня здоровья по результатам ИФИ, из них 88% - напряжение механизмов адаптации и 12% - неудовлетворительную адаптацию (преимущественно юноши). Среди студентов первого курса нарушения механизмов адаптации выявлены у 20% учащихся. Анализ адаптации на основе определения умственной работоспособности в динамике учебного года показал, что у студентов старшекурсников прослеживается более низкий уровень работоспособности, чем у студентов первого курса.

Изучение адаптивных свойств идентифицированных ваго-сенситивных нейронов (n 42) ЯСТ посредством низко- и высокочастотной стимуляции лимбических структур у кошек выявило преимущественно возбуждательное влияние при одиночной и низкочастотной (5 Гц) стимуляции (ПВЯ - 59,5%, ДЛК - 63,4%, КМЯ - 66,6%) и длительное подавление активности исследуемых нейронов при высокочастотной (20 Гц) стимуляции исследуемых структур.

Таким образом, можно предположить, что адаптивные возможности организма зависят от функционального состояния мозговых структур, обеспечивающих адаптационный потенциал деятельности сердечно-сосудистой системы, нормальная деятельность которой обусловлена активностью ваго-сенситивных нейронов ЯСТ, обеспечивающих реализацию вагосенситивных рефлексов, модуляция и адаптация данной системы осуществляется посредством супрабульбарных лимбических механизмов контроля.

RESEARCH OF LEVEL OF HEALTH AND ORGANISM ADAPTATION MECHANISMS

Mikaelyan R. N., Avetisjan E.A., Petrosjan A.A.

The Moscow pedagogical state university, Moscow, the Russian Federation; and L.A.Orbeli Institute of physiology, Yerevan, Armenia; mikaelyan.r@mail.ru

Research of mechanisms of adaptation of cardiovascular system of the organism, caused by the students cerebration (37 persons of different courses), and finding-out of the central mechanisms of regulation and control of vegetative reactions by means of studying ability to response of viscerosensor neurons of nucleus of solitary tract (ЯСТ) at stimulation of limbic brain structures has revealed a number of laws. These laws were defined on an index of functional changes (ИФИ), to level of intellectual working capacity and on change of spontaneous activity of neurons at single and frequency stimulation paraventricular kernels гипоталамуса (ПВЯ), депрессорной zones лимбической barks (ДЛК) and a kortiko-medial kernel амигдалы (КМЯ), concerning to кардиоваскулярным to organism reactions.

Results of researches on students have shown that 53 % of examinees (undergraduates) have infringements of level of health by results of ИФИ, from them of 88 % - pressure of mechanisms of adaptation and 12 % - unsatisfactory adaptation (mainly young men). Among first-year students of infringement of mechanisms of adaptation are revealed at 20 % of pupils. The analysis of adaptation on the basis of definition of intellectual working capacity in dynamics of academic year has shown that at students of undergraduates is traced more low level of working capacity, than at first-year students.

Studying of adaptive properties идентифицированных vago-sensitive neurons (n 42) ЯСТ means is low - also high-frequency stimulation лимбических structures at cats has revealed mainly exciting influence at single and low-frequency (5 Hz) stimulations (ПВЯ - 59,5 %, ДЛК - 63,4 %, КМЯ - 66,6 %) and long suppression of activity of investigated neurons at high-frequency (20 Hz) stimulations of investigated structures.

Thus, it is possible to assume that adaptive possibilities of an organism depend on a functional condition of the brain structures providing adaptable potential of activity of cardiovascular system which normal activity caused by activity of the vago-sensitive neurons ЯСТ providing realization вагосенситивных of reflexes, modulation and adaptation of the given system is carried out by means of супрабульбарных лимбических control mechanisms.

ТРАНСДИФФЕРЕНЦИРОВКА КЛЕТОК РЕТИНАЛЬНОГО ПИГМЕНТНОГО ЭПИТЕЛИЯ ГЛАЗА У ПОЗВОНОЧНЫХ И ЧЕЛОВЕКА.

Милюшина Л. А., Александрова М.А.

Учреждение Российской академии наук Институт биологии развития им. Н.К. Кольцова РАН, Москва.
Российская федерация, milyushina@rambler.ru

Впервые процессы регенерации в глазу позвоночных были описаны более ста лет назад. Было показано, что у тритонов сетчатка и хрусталик могут полностью восстановиться после повреждения или удаления. Регенерация происходит главным образом за счет трансдифференцировки клеток ретинального пигментного эпителия (РПЭ). Трансдифференцировка – это способность специализированных клеток одного типа дифференцироваться в клетки другого типа. В последующие годы трансдифференцировка РПЭ в клетки сетчатки была обнаружена у рыб, других амфибий, птиц и млекопитающих. Однако, эта способность у разных видов различна. У тритонов и у некоторых видов амфибий РПЭ способен к

трансдифференцировке в течение всей жизни, а у других амфибий эта способность сохраняется только в течение личиночной стадии. У рыб, птиц и млекопитающих трансдифференцировка наблюдается только на ранних стадиях эмбрионального развития.

У человека процессы в клетках РПЭ подобные трансдифференцировке были обнаружены только при различных патологиях глаза, а так же в условиях культивирования. Было показано, что клетки *in vitro* пролиферируют, депигментируются, частично приобретают фибробластоподобную морфологию, теряют маркеры исходной дифференцировки (RPE65 и CRALBP), и экспрессируют маркеры, отвечающие за адгезию, клеточную миграцию и тканевую контракцию (FN, Coll1, N-cadherin). Экспрессия Oct4 и Pax6 говорит о дедифференцировке клеток, при этом появляется экспрессия пронеуральных (Pax6, Nestin), нейральных β -III-Tubulin), глиальных (GFAP) и фоторецепторных (Recoverin) маркеров. Механизмы трансдифференцировки РПЭ человека на сегодняшний день мало изучены. Поэтому изучение поведения клеток РПЭ глаза человека *in vitro* дает возможность приблизиться к пониманию фундаментальных механизмов модификации фенотипа этих клеток, которые могут лежать в основе развития ряда патологий сетчатки. А так же существует надежда, что эти клетки могут оказаться источником аутологичных нейральных прогениторных клеток для получения специализированных нейронов и глии в заместительной терапии при нейродегенеративных заболеваниях мозга и сетчатки.

Работа выполнена при поддержке РФФИ (грант № 11-04-00510) и грантом Роснаука

НЕКОТОРЫЕ ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ЭФФЕКТЫ ДЫХАТЕЛЬНЫХ ИНТЕРВАЛЬНЫХ ТРЕНИРОВОК У ДОШКОЛЬНИКОВ С ОБЩИМ НЕДОРАЗВИТИЕМ РЕЧИ.

Миронова Е.В., Шилов С.Н.

Красноярский государственный педагогический университет им. В.П.Астафьева. Красноярск, Россия,
mirkat@mail.ru

По данным Министерства здравоохранения РФ, более чем у 30% детей в дошкольном возрасте обнаруживаются речевые дефекты различной тяжести. У детей с речевыми нарушениями помимо недоразвития речевых зон коры, выявляют и депрессию функциональной активности мозга, что существенно сдерживает речевое развитие. Показано, что у таких детей встречается уменьшение вариативности уровней локальной активации мозговых систем, что свидетельствует о снижении пластичности нервных процессов и ограничении спектра их возможного участия в реализации мозговых функций (Илюхина В. А., Кривошапова М. Н. с соавт., 2002).

Наряду с этим, в последние годы показан нейропротекторный эффект гипоксически-гиперкапнических функциональных нагрузок. По данным исследований (Березовский В.А., Левашов М.И. 2009, Куликов В.П., 2010), снижение pO_2 и увеличение pCO_2 в крови приводит к падению тонуса артерий головного мозга, раскрытию резервных капилляров и образованию новых, в результате чего улучшается кровообращение и питание мозга. Однако, исследований с применением тренировок у старших дошкольников с речевым недоразвитием, не проводилось.

Нами исследовано влияние интервальных гипоксически-гиперкапнических тренировок у детей 6-7 лет с моторной алалией, имеющих логопедическое заключение - общее недоразвитие речи. Тренировки проводились при информированном согласии родителей, с помощью дыхательного тренажера «Карбоник» (Куликов В.П. и соавт., 2008), каждый день в течение 4 недель. Концентрация газов в альвеолярном воздухе составляла: CO_2 – около 5%, O_2 – около 17%. Продолжительность тренировок с учетом возраста детей - 2 подхода по 7 минут.

Для оценки эффективности тренировок в отношении спектра вариативности уровня активационных влияний на структуры коры головного мозга, до и после курса измерялись устойчивые биопотенциалы милливольтового диапазона (Кожевников В.Н., 2006, Койнова Т.Н. 2008). Регистрация биопотенциалов осуществлялась с помощью аппаратно-программного комплекса «Омега-тестер». Кроме того у всех детей определялись показатели психического и речевого развития.

Полученные нами данные показывают, что применение интервальных дыхательных тренировок у детей исследуемой группы приводит к значимому улучшению мозговой активности, снижению психоэмоционального напряжения, росту уровня работоспособности, улучшению межполушарного взаимодействия. В основе отмеченной положительной динамики, по всей видимости, лежит оптимизация активационных и модулирующих влияний мозговых структур в отношении корковых центров ребенка. Об этом свидетельствовало нивелирование межполушарной асимметрии, увеличение вариативности омега-потенциала в границах оптимального уровня активизации (20-40мВ).

SOME PSYCHOPHYSIOLOGICAL EFFECTS OF RESPIRATORY INTERVAL TRAININGS OF PRESCHOOL CHILDREN WITH GENERAL SPEECH UNDERDEVELOPMENT

Mironova E. V. Shilov S.N.

Krasnoyarsk State Teacher's Training University. Krasnoyarsk, Russia, mirkat@mail.ru

In according of health Russia Federation ministry more than 30% children at preschool age suffer speech defects of various degree. At children with speech diseases reveal underdevelopment cortex's speech zones, and depression of brain functional activity that essentially detains speech development. It is shows, that such children have a variability reductions on levels of local activity their brain systems, and it testifies to decrease in plasticity of nervous processes and restriction of a spectrum their possible participation in realization brain functions (Ilyukhin V. A, Krivoshchapova M. N with coauthors., 2002).

Also, at last years it shows neuroprotective effect of hypoxic and hypercapnic respiratory functional trainings. According to researches, decrease pO_2 and increase pCO_2 in blood leads to falling of a brain's arteries tonus, disclosing of reserve and formation of new capillaries therefore blood circulation and brain's vascular supply improves. (Berezovsky V. A, Levashov M. I. 2009, Kulikov V.P, 2010). However, there were no researches with application of trainings for the senior preschool children with speech defects.

We investigate the influence of respiratory interval hypoxic and hypercapnic trainings concern at children of 6-7 years old with motor alalia, with logopedic conclusion "The general speech underdevelopment". Trainings were spent in according of the informed consent of parents, using a prof. Kulikov's respiratory training apparatus "Karbonik" every day for 4 weeks. (Kulikov V.P and coauthors, 2008). Concentration of gases in alveolar air was: CO₂ – about 5 %, O₂ – about 17 %. According of children age, trainings were made 2 times for 7 minutes.

For the proof of efficiency of trainings concerning a spectrum of variability of level at activation influences on cerebral cortex structures, steady millivolt range biopotentials were measured. (Kozevnikov V.N., 2006, Kojnova T.N., 2008). Registration of biopotentials was made by hardware-software complex "Omega-tester". Besides, we measured mental indicators and speech development at all children.

The obtained data shows that using respiratory interval trainings leads to significant improvement of brain activity, psychoemotional pressure decrease, growth of working capacity, improvement interhemispheric interaction, at experimental group of children. Optimization of promoting and modulating influences of brain structures concerning the cortical centers most likely underlies noted positive dynamics. It proves by leveling interhemispheric asymmetries, increase in variability an omega-potential in borders of an optimum level of activation (20-40mV).

ПРЕПУБЕРТАТНЫЙ ПЕРИОД ОПРЕДЕЛЯЕТ РЕАКТИВНОСТЬ ПОВЕДЕНЧЕСКИХ И ГОРМОНАЛЬНЫХ ОТВЕТОВ У ВЗРОСЛЫХ САМОК КРЫС, ВЛИЯНИЕ ПРЕНАТАЛЬНОГО СТРЕССА

Михайленко В.А., Буткевич И.П., Семенов П.О., Багаева Т.Р., Шимараева Т.Н.

Учреждение Российской академии наук Институт физиологии им. И.П. Павлова РАН, Санкт-Петербург, Россия, Viktormikhailenko@yandex.ru

Преппубертатный период постнатального развития – это период реорганизации нейрогормональных и нейротрансмиттерных систем, характеризующийся высокой пластичностью нейронов головного мозга. Стресс во время преппубертатного периода может изменить функциональную активность гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой системы, эмоциональное поведение, поведенческие ответы на лекарства и когнитивные процессы у взрослой особи. Цель работы состояла в изучении влияния стрессорных воздействий в преппубертатный период развития на эмоциональное и болевое поведение, и на реакцию кортикостерона в ответ на болевое поведение у взрослых крыс самок, а также в оценке влияния пренатального стресса на исследованные поведенческие и гормональные показатели у взрослых экспериментальных самок. Крысы линии Вистар были подвергнуты иммобилизационному стрессу в последнюю треть беременности; контрольные животные оставались интактными. Потомство, крысята самки в возрасте 25 дней, были подвергнуты стрессорным воздействиям в тесте принудительного плавания (тест Порсолта), а через 24 часа – в формалиновом тесте. После экспериментов крысят возвращали в гнездо, где они содержались с матерью до 30-дневного возраста, когда их отсаживали от матери и содержали до взрослого состояния в стандартных клетках по 4 особи. В возрасте 90 дней самок подвергали тем же стрессорным воздействиям, что и в возрасте 25 дней. У взрослых крыс в тесте Порсолта оценивали показатель уровня депрессивноподобного поведения (время иммобильности), а через 24 часа оценивали интенсивность тонического болевого ответа (количество паттернов сгибания+встряхиывания и продолжительность паттернов вылизывания) в формалиновом тесте. На 30-й мин после начала формалинового теста животных декапитировали, собирали кровь для определения уровня кортикостерона в плазме крови. У взрослых, пренатально не стрессированных крыс, стресс в возрасте 25 дней вызвал достоверное увеличение времени иммобильности ($p < 0.0001$), тонического болевого ответа в формалиновом тесте ($p < 0.05$) и увеличение уровня кортикостерона в плазме крови в ответ на тоническую болевую реакцию ($p = 0.01$) по сравнению с этими показателями у крыс, не подвергнутых стрессу в возрасте 25 дней. У взрослых, пренатально стрессированных крыс, стресс в возрасте 25 дней вызвал достоверное увеличение времени иммобильности ($p = 0.04$) и увеличение уровня кортикостерона в плазме крови в ответ на тоническую болевую реакцию ($p = 0.007$) по сравнению с этими показателями у пренатально стрессированных крыс, не подвергнутых стрессу в возрасте 25 дней. Все исследованные показатели были выше у пренатально стрессированных экспериментальных самок. Полученные результаты указывают на то, что преппубертатный период представляет особо чувствительный период индивидуального развития, определяющий реактивность поведенческих и гормональных ответов у взрослых самок крыс. Последствия стрессорных воздействий преппубертатного периода выражены в большей степени у особей, подвергнутых пренатальному стрессу. Подобные исследования вносят вклад в понимание механизмов развития психопатологий. *Поддержано грантами РФФИ 08-04-00341-а, 11-04-01381-а.*

PREPUBERTE PERIOD DETERMINES REACTIVITY OF BEHAVIORAL AND HORMONAL RESPONSES IN ADULT FEMALE RATS, EFFECT OF PRENATAL STRESS

Mikhailenko V.A., Butkevich I.P., Semionov P.O., Bagaeva T.R., Shimaraeva T.N.

Учреждение Российской академии наук Институт физиологии им. И.П. Павлова РАН, Санкт-Петербург, Россия, Viktormikhailenko@yandex.ru

Prepuberta period of postnatal development is the period of reorganization of neurohormonal and neurotransmitter systems. During prepuberta period, the brain demonstrates a high level of plasticity. Stress during this period can alter the activity of the HPA axis, emotional behavior, behavioral responses to drugs and cognitive performance in adulthood. The aim of the study was to investigate effects of stress during prepuberta period on emotional and pain-related behaviors, and on the reaction of corticosterone in response to pain behavior in adult female rats, and also to evaluate effects of prenatal stress on behavioral and hormonal indices under study in adult experimental females. Wistar rats were exposed to restraint stress during the last week of pregnancy; control rats remained intact. The offspring, female rat pups at 25 days of age, were exposed to stress in the forced swim test, and in 24 hours, in the formalin test. After experiments rat pups were returned into the nest, where they were maintained with the dam till 30 days of age, when they were separated from the dam and maintained up adulthood

in standard cages per four. At the age of 90 days, females were subjected to identical stress as they were subjected to it at 25 days of age. In adult females, in the forced swim test, the time of immobility (the index of depression-like behavior), and in 24 hours, the intensity of tonic pain-related response (the number of flexes+shakes and the duration of licking) in the formalin test were evaluated. Thirty min after formalin injection, animals were decapitated; blood samples were collected for determination of plasma corticosterone levels. In adult prenatally non-stressed rats, stress at 25 days of age caused a significant increase of the time of immobility ($p < 0.0001$), tonic pain response in the formalin test ($p < 0.05$) and an increase of plasma corticosterone levels in response to tonic pain ($p = 0.01$) as compare with these indices in rats that were not exposed to stress at 25 days of age. In adult prenatally stressed rats, stress at 25 days of age caused a significant increase of the time of immobility ($p = 0.04$), and an increase of plasma corticosterone levels in response to tonic pain ($p = 0.007$) as compare with these indices in prenatally stressed rats that were not exposed to stress at 25 days of age. All the indices investigated were greater in prenatally stressed experimental females. The results obtained suggest prepuberta period represents a particularly sensitive developmental period; stress experienced during this time can contribute to altered depression-like and pain-related behaviors and endocrine responses to pain in adulthood. The consequences of prepuberta stress are pronounced to a greater extent in the rats exposed to prenatal stress. Similar investigation contributes insight into understanding of mechanisms of psychopathologies. *Supported by grant RFBR 08-04-00341-a, 11-04-01381-a.*

НОВЫЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ О КЛЕТОЧНЫХ МЕХАНИЗМАХ АДАПТАЦИИ И ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ АСИММЕТРИИ МОЗГА ПО ДАННЫМ ИССЛЕДОВАНИЯ МАУТНЕРОВСКИХ НЕЙРОНОВ

Михайлова Г.З., Штанчаев Р.Ш.

Учреждение Российской академии наук Институт теоретической и экспериментальной биофизики РАН, Пущино, Россия, mihailova_g@rambler.ru

Выяснение механизмов, лежащих в основе изменчивости морфологии нейронов при модификации их функции, например, при адаптации и памяти, остается актуальным для нейробиологии. Однако трудно судить о структурно-функциональных изменениях индивидуальных нейронов при возникновении памятного следа по данным, которые получены для клеточных ансамблей мозга. Неотъемлемым свойством мозга является функциональная межполушарная асимметрия, которая тоже вносит вклад в возникновение пластических изменений у нейронов. Для решения этого вопроса целесообразно использовать простые нервные системы, например, Маутнеровские нейроны (МН) костистых рыб. Нами впервые обнаружено, что два гигантских идентифицированных МН золотых рыбок структурно и функционально асимметричны. Как правило, контралатеральный к предпочитаемой стороне поворотов нейрон всегда заметно крупнее ипсилатерального и функционально активнее: от него зависит знак и степень моторного предпочтения особи. В данной работе было показано, что в определенных условиях доминантный МН может перестать быть лидером в инициации поворотов, и тогда эту роль начинает выполнять его двойник. Нами впервые установлено, что этот процесс обусловлен возникновением памятных «следов» в МН и находится под контролем двух разных структурных механизмов. Первый механизм основан на прямой зависимости функциональной активности МН от размера его сомы и латерального дендрита. Вестибулярная стимуляция (или деафферентация) доминантного МН приводила к уменьшению размера латерального дендрита и сомы доминантного МН. Субдоминантный нейрон становился функционально активнее, что отражалось в инверсии моторной асимметрии рыбки. Второй механизм основан на реципрокной зависимости размера вентрального дендрита МН с его функциональной активностью. Так, гиперафферентация в виде длительной утомительной зрительной стимуляции приводила к уменьшению размера вентрального дендрита субдоминантного МН. Прежде субдоминантный МН рыбки становился доминантным за счет этой незначительной, на первый взгляд, структурной перестройки. Два механизма регуляции активности МН, по-видимому, функционируют одновременно, когда речь идет об адаптации или обучении. Если МН тренировать, то в их дендритах и соме постепенно накапливаются структурные изменения, которые приводят к возникновению устойчивости обоих МН к стрессовым факторам и усилению их активности. В целом, предположено, что на молекулярном уровне возникновение памятных следов в дендритах и соме МН связано с локальным изменением цитоскелета отдельно в каждом из компартментов МН и различием нейротрансмиттеров, действующих на разные участки МН.

Работа поддержана грантом РФФИ № 09-04-00451а, и ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России», ГК № 02.740.11.0301.

NEW IDEAS ON CELLULAR MECHANISMS OF ADAPTATION AND BRAIN FUNCTIONAL ASYMMETRY BASED ON MAUTHNER NEURONS INVESTIGATIONS

Mikhailova G.Z., Shtanchaev R.Sh.

Institute of Theoretical and Experimental Biophysics RAS, Pushchino, Russian Federation, mihailova_g@rambler.ru

Clarification of mechanisms underlying the neuron morphological variability under function modification such as adaptation, learning and memories remains an important problem. However, it is difficult to detect structural memory trace in individual neurons on the basis of investigating the nerve tissue representing complicated cellular ensembles of the brain. Additionally, interhemispheric functional asymmetry gives the significant contribution in neuronal plasticity. For decision of the problem the simplest nervous systems such as goldfish Mauthner neurons (MN) would be reasonable to use. We have earlier revealed that these two giant identified neurons are morphofunctionally asymmetric. As a rule, neuron situated contralaterally relative to side where fish prefers to turn during swimming is always noticeably bigger and functionally more active than ipsilateral one. Moreover, contralateral neuron is responsible for sign and degree of goldfish motor asymmetry. In present work we have shown that in definite conditions functionally dominant MN could be ceased to be the leader in initiations of turning, and then its counter neuron takes up the role. It was established that this process is caused by creation of memory traces in MN and regulated by two different structured mechanisms. First mechanism is based on the direct

dependency of MN functional activity on its soma and lateral dendrite sizes. Vestibular stimulation (or deafferentation) of dominant MN caused reduction of dominant MN lateral dendrite and soma sizes. Subdominant neuron became functionally more active and this was manifested itself in inversion of fish motor asymmetry. The second mechanism is founded on reciprocal dependency of MN functional activity on its ventral dendrite size. For example, hyperactivity of visual afferent input resulted in reduction of ventral dendrite size of subdominant MN and in enhancement of its activity. Previously subdominant MN became the dominant one due to seemed non-significant structural change. Two mechanisms of MN activity control are functioning simultaneously under adaptation or learning. Structural changes in MN dendrites and somata are gradually accumulated under adaptation. Totally, these processes lead to strengthening of both MN structural and functional stability to stressful factor. In general it is suggested that formation of memory traces in MN dendrites and somata is based on local changes in the cytoskeleton of whole neuron and its different parts under the influence of different neurotransmitters acting on them.

This work was supported by RFBR grant 09-04-00451-a and Federal Aimed Program "Scientific and scientific-pedagogical specialists of innovational Russia" State Contract no. 0.2.740.11.0301.

ЗАВИСИМОСТЬ ВЕЛИЧИНЫ ЛАТЕНТОГО ПЕРИОДА САККАДЫ ОТ СТИМУЛЯЦИИ ВЕДУЩЕГО ИЛИ НЕВЕДУЩЕГО ГЛАЗА В РАЗЛИЧНЫХ УСЛОВИЯХ ПРЕДЪЯВЛЕНИЯ ЗРИТЕЛЬНЫХ ЦЕЛЕВЫХ И ОТВЛЕКАЮЩИХ СТИМУЛОВ

Моисеева В.В., Славуцкая М.В., Фонсова Н.А., Шульговский В.В.
МГУ им. М.В. Ломоносова, биологический ф-т, Москва, Россия, vikmoi@mail.ru

Выбор стимула как саккадической цели для направленного движения включает в себя торможение других возможных ответов, незначимых в ситуации текущего поведения. Этому процессу предшествует скрытый сдвиг внимания. Одновременное предъявление целевых и отвлекающих зрительных стимулов представляет собой экспериментально контролируемый аналог поведения по выявлению значимой информации зрительной системой, ориентации на нее при одновременном торможении двигательной активности на незначимую. Целью данной работы было оценить зависимость величины ЛП саккады от стимуляции ведущего и неведущего глаза в различных условиях предъявления целевых и отвлекающих стимулов.

В эксперименте принимали участие 10 здоровых испытуемых. Периферические зрительные стимулы предъявлялись монокулярно ведущему и неведущему глазу на мониторе в виде красных кружков (целевые) и крестов (отвлекающие) и были расположены на расстоянии 5 и 10 угл. градусов от центральной фиксации точки на горизонтальной оси. При этом целевой и отвлекающий стимулы могли предъявляться в различных пространственных комбинациях. Производилась регистрация ЭЭГ, запись движений глаз осуществлялась электроокулографическим методом.

Показано, что в большинстве случаев при одинаковых условиях стимуляции ЛП саккад был больше на 10-30 мс при предъявлении стимулов ведущему глазу ($p < 0.05$). ЛП саккад увеличивается при уменьшении расстояния между целевым и отвлекающим стимулом, достигает максимума (около 282 мс), когда стимулы предъявляются в одном зрительном полуполе на расстоянии 5 угл. град. друг от друга, а минимума (около 224 мс) - в разных зрительных полуполях на расстоянии 20 угл. град. Одновременно возрастает количество ошибок до 65%, когда испытуемый не способен затормозить саккады на отвлекающий стимул. Исключение представлял собой случай, когда стимулы предъявлялись правому глазу в левом зрительном полуполе. В этой ситуации ЛП период правильно выполненных саккад был минимальным - около 205 мс, примерно на 75 мс короче, чем при предъявлении стимулов неведущему глазу, но количество ошибок было высоким - 56%. Полученные результаты указывают на то, что величина ЛП саккады зависит в первую очередь от того, в какое полушарие головного мозга приходит первичная зрительная информация о стимулах. При этом предполагается ведущая роль правого полушария, ответственного за пространственное внимание, в ситуации зрительного выбора.

Работа выполнена при поддержке фонда РФФИ (проект № 11-06-00306).

DEPENDS OF SACCAD LATENCY FROM STIMULATION OF THE DOMINANT AND SUBDOMINANT EYE IN VARIOS CONDITIONS OF PRESENTATION OF TARGET AND DISTRACTING STIMULI

Moiseeva V.V, Slavutskaya M.V, Fonsova N.A., Shulgovskiy V.V.
M.V. Lomonosov Moscow State University, biological faculty, Moscow, Russia, vikmoi@mail.ru

The stimulus choice as a saccadic target for the directed movement includes inhibition of other possible answers, insignificant in a situation of current behavior. This process is preceded by the latent shift of attention. The simultaneous presentation of target and distracting visual stimuli is an experimentally controllable analogue of behavior revealing the significant information by visual system, orientations to it at and simultaneous inhibition of activity on insignificant information. The aim of this study was to estimate dependence of saccadic latency during stimulation of the dominant and subdominant eye in various conditions of presentation of target and distracting stimuli.

10 healthy subjects took part in the experiment. Peripheral visual stimuli were presented monocularly to the dominant and subdominant eye on the monitor in the form of red circles (target) and crosses (distracters) and have been located on distance 5 and 10 degrees from central fixation point on a horizontal axis. Thus target and distracting stimuli could be shown in various spatial combinations. EEG registration was made; record of eyes movements was carried out by electrooculography method.

In most cases under identical conditions of stimulation saccade latency was longer on 10-30 ms at the presentation of stimuli to the dominant eye ($p < 0.05$). Saccade latency increased when the distance between target and distracting stimuli reduced and reached a maximum (near 282 ms) when stimuli were shown in one visual hemyfield at the distance 5 degrees each from other. Also the quantity of errors in this case increased to 65 % when the subjects can't inhibit saccades on distracting stimulus. Minimum of saccadic latency (near 224 ms) was when stimuli were presented in different visual hemyfields at distance 20 degrees. The exception was when stimuli

were presented to the right eye in the left visual hemifield. In this situation saccade latency of correctly executed saccades was minimal – near 205 ms, approximately on 75 ms shorter, than at presentation of stimuli to subdominant eye, but the quantity of errors was high – 56 %. The results specify that saccadic latency depends first of all on the brain hemisphere where comes primary visual information on stimulus. The leading role of the right hemisphere responsible for spatial attention in a situation of a visual choice is supposed.

The work is executed at support of the RFBR (the project № 11-06-00306).

ФРАКТАЛЬНАЯ МОРФОЛОГИЯ КЛАСТЕРОВ ЯДЕР ГИПОТАЛАМУСА МОЗГА ЖИВОТНЫХ

Л.С. Молчатский, В.Ф. Молчатская

Поволжская государственная социально-гуманитарная академия, г. Самара, Россия, RVS3213@mail.ru

Для изучения морфологии ядер гипоталамуса мозга животных (кошки) нами использован метод фрактального анализа, предложенный Мандельбротом. Исследованы микрофотографии фронтальных срезов 10 ядер переднего, среднего и заднего гипоталамуса, полученные В.А. Цырлиным (1969). Выполнен компьютерный анализ микроскопической кластерной структуры различных ядер гипоталамуса и установлена зависимость фрактальных характеристик кластеров от особенностей их морфогенеза. Метод реализован путем использования специально разработанной компьютерной программы (Зынь В.И., Молчатский С.Л., 1998, 1999), многократно апробированной при исследовании полимерных пленок и животных тканей.

Установлено, что кластеры всех исследованных ядер гипоталамуса кошки обладают свойством самоподобия, имеют исключительно монофрактальную структуру. Оказалось, что в подавляющем большинстве исследованных ядер фрактальные размерности их кластеров различаются по величине, которая в каждом ядре варьируется в разных пределах, что дает основание отнести эти ядра к мультифракталам. Исключение составляет заднее гипоталамическое ядро, в котором показатели D были одинаковыми, что позволяет считать это ядро монофракталом.

Существует много классификаций ядер гипоталамуса. Мы в своей работе придерживались классификации по топографическому признаку. Оказалось, что кластеры ядер каждой топографической группы (переднего, среднего и заднего гипоталамуса) имеют разные показатели фрактальной размерности, варьирующиеся в разных диапазонах. Однако, следует заметить, что по усредненным показателям фрактальной размерности они оказались эквивалентными в своей топографической группе. Так, например, среднее значение фрактальной размерности кластеров передней группы ядер гипоталамуса составляет 1.906 ± 0.003 , средней группы – 1.929 ± 0.001 , а задней группы – 1.916 ± 0.003 . Относительно низкие значения $< D >$ кластеров передней группы ядер, по-видимому, являются следствием преобладания в них крупных специфических нейросекреторных клеток, которым характерны более низкие значения D по сравнению с неспецифическими нейронами ядер средней и задней группы гипоталамуса. Зависимость фрактальной размерности нейронов от степени их специализации и D нейронных кластеров, близкая по величине с показателем D отдельных нейронов, агрегирующих в кластеры, установлена у рыб (Исаева В.В. и др. 2004-2009). Эквивалентность ядер каждой топографической группы по усредненным показателям D кластеров – факт неочевидный. Возможно, он является следствием зависимости структуры кластеров от начальных условий их образования в эмбриогенезе. Кластеры ядер каждой топографической группы формируются из нейронов, образующихся из одной и той же локальной области нервной трубки, одновременно завершающих пролиферацию (одного и того же возраста), имеющих определенный «адрес» миграции к постоянному месту пребывания и агрегирующихся с себе подобными клетками.

ФРАКТАЛЬНАЯ СТРУКТУРА КЛАСТЕРОВ ЯДЕР ГИПОТАЛАМУСА МОЗГА ЧЕЛОВЕКА В ОНТОГЕНЕЗЕ

С.Л. Молчатский, В.Ф. Молчатская

Поволжская государственная социально-гуманитарная академия, Самара, Россия, RVS3213@mail.ru

Вопросы онтогенетического формирования гипоталамуса у человека разрабатываются на протяжении многих десятилетий. Но до сих пор нет четкого представления о структурной организации нейронов в ядрах гипоталамуса, как и в ядрах других отделов мозга. Обычными стандартными методами решить эту проблему не представляется возможным. В последние десятилетия в этих целях все шире используется метод фрактального формализма, разработанный Мандельбротом, с помощью которого мы ставили цель изучить микроскопическую кластерную структуру ядер гипоталамуса человека на самых ранних этапах их формирования и проследить динамику их развития на протяжении всего периода онтогенеза. В качестве исследуемого материала нами использованы микрофотографии фронтальных срезов ядер гипоталамуса человека, выполненные Боголеповой И.Н (1968). Фрактальный анализ осуществлен путем использования специально разработанной и многократно апробированной компьютерной программы (Зынь В.И., Молчатский С.Л., 1998, 1999), которая в автоматическом режиме позволяет получить данные о распределении элементов в кластерах и вычислить значения фрактальных размерностей.

С помощью описанной методики был выполнен фрактальный анализ кластеров 6 ядер гипоталамуса человека в начальный период их закладки: паравентрикулярное (ПВЯ), супраоптическое (СОЯ) и супрахиазматическое (СХЯ) (это ядра переднего гипоталамуса), вентромедиальное (ВМЯ), дорсомедиальное (ДМЯ) и туберальное латеральное (ТЛЯ) (это ядра среднего гипоталамуса). Закладка этих ядер осуществляется в разные сроки: ПВЯ и СОЯ на 2-ом лунном месяце, а остальных – на 3-ем лунном месяце. Оказалось, что нейронные агрегаты всех этих ядер уже в момент их закладки представляют собой фрактальные кластеры, которые относятся к типу монофракталов (распределение элементов в

кластерах аппроксимируется линейной функцией). А показатель их фрактальной размерности варьируется в пределах от 1.841 ± 0.003 до 1.853 ± 0.005 . Примечательно то, что у ядер передней и средней групп гипоталамуса показатели D практически одинаковы (в пределах погрешности). В период их закладки размеры нейронов, агрегирующих в кластеры, также одинаковы и составляют $5 \mu\text{m}$, и все клетки имеют овальную форму. Следовательно, в момент закладки исследованных ядер не наблюдается существенных различий в структуре их кластеров. На примере ВМЯ нами показано, что в дальнейшем, несмотря на структурно-функциональную дифференцировку нейронов, самоподобие кластеров сохраняется на протяжении всего периода пре- и постнатального онтогенеза, но изменяется их фрактальная размерность, которая год от года незначительно увеличивается, достигая максимальных значений у взрослого человека. Методом нормированного размаха по Херсту установлено, что $H = 0,60$. При данной силе персистентности увеличение фрактальной размерности кластеров с возрастом сохраняет свой тренд.

ПЕРСПЕКТИВЫ В ПРИМЕНЕНИИ МЕТОДА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ДВОЙНЫХ СВЯЗЕЙ В ЛИПИДАХ ЭРИТРОЦИТОВ И ПЛАЗМЫ КРОВИ В ДИАГНОСТИКЕ ТЯЖЕСТИ ЗАБОЛЕВАНИЯ И ОЦЕНКЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЛЕЧЕНИЯ БОЛЕЗНИ АЛЬЦГЕЙМЕРА

Монахова Т.В.^{*}, Колесникова Н.Н.^{}, Киселева Е.В.^{**}, Ливанова Н.М.^{*}, Алексеева О.М.^{*}**

^{*} Учреждение Российской академии наук Институт биохимической физики РАН, Москва, Россия

^{**} Учреждение Российской академии наук Институт химической физики РАН, Москва, Россия

Monakhova@sky.chph.ras.ru

Болезнь Альцгеймера (БА) является наиболее частой причиной деменции в пожилом и старческом возрасте. В патогенетическом механизме этого нейродегенеративного заболевания важную роль играют окислительные повреждения мембран клеток мозга [1]. Активация перекисного окисления липидов (ПОЛ) и накопление свободных радикалов приводят к патологическим процессам в клетке и организме в целом. Связь между интенсивностью ПОЛ и клиническими проявлениями БА позволяет проводить оценку влияния терапевтических средств на патогенез нейродегенеративного заболевания. Обобщенным показателем для характеристики уровня ПОЛ является степень окисленности липидов. Поскольку при ПОЛ в первую очередь расходуются ненасыщенные липиды, определение суммарной ненасыщенности липидов эритроцитов и плазмы крови по количеству двойных связей (ДС) является характеристикой степени ПОЛ. Разбалансировка в работе системы регуляции ПОЛ приводит к значительному изменению уровня ДС в липидах крови. В работе [2] установлена корреляция показателей клинических изменений при БА с показателями ДС в эритроцитах крови и липидах плазмы больных. При БА наблюдается повышение уровня первичных продуктов окисления на фоне резкого возрастания суммарной ненасыщенности липидов [3]. Для определения ДС в эритроцитах крови и липидах плазмы используется метод озонирования с помощью анализатора двойных связей АДС-4 (ИБХФ РАН). АДС регистрирует взаимодействие озона с ДС органических веществ в эквимольном соотношении. Благодаря этому количество поглощенного озона является мерой ненасыщенности липидов. Скорость реакции при избытке озона определяется числом ДС и их положением. В зависимости от концентрации ДС в анализируемой системе, количества ДС в молекуле и их положения зависит вид озонограммы. Количество двойных связей определяют по отношению к эталонному раствору стибена. Метод титрования озоном является быстрым, высокочувствительным и воспроизводимым (погрешность не превышает 2%). Для определения суммарной ненасыщенности липидов эритроцитов и плазмы крови предварительно проводится осаждение эритроцитов и экстракция липидов плазмы крови.

[1] Гаврилова С.И. Ранняя диагностика болезни Альцгеймера // Современная психиатрия. – 1998. – Т.1.- №4. С.23-25

[2] Корман Д.Б., Потапов С.Л., Шамаев В.И. и др. Изв. АН СССР: сер. биол.1992; 2:206-214.

[3] Брагинская Ф.И., Зорина О.М., Пальмина Н.П. Гаинцева В.Д., Бурлакова Е.Б., Селезнева Н.Д., Колыхалов И.В., Гаврилова С.И. Журнал неврологии и психиатрии; 2000; 6:29-32.

PERSPECTIVES IN APPLICATION OF THE METHOD OF DOUBLE BONDS DEFINITION IN LIPIDS OF ERYTHROCYTE AND BLOOD PLASMA IN DIAGNOSTICS OF DISEASE SEVERITY AND THE EVALUATION OF TREATMENT EFFICACY OF THE ALZHEIMER'S DISEASE

Monakhova T.V.^{*}, Kolesnikova N.N.^{}, Kiseleva E.V.^{**}, Livanova N.M.^{*}, Alekseeva O.M.^{*}**

^{*} Establishment of the Russian Academy of Sciences Institute of biochemical physics of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia

^{**} Establishment of the Russian Academy of Sciences Institute of chemical physics of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia, Monakhova@sky.chph.ras.ru

The Alzheimer's disease (AD) is the most frequent reason dementia at elderly and senile. In the pathogenetic mechanism of this neurodegenerative disease oxidative damages of a brain cells membranes play the important role [1]. Activation of lipid peroxidation (LPO) and accumulation of free radicals lead to pathological processes in a cell and an organism as a whole. Communication between intensity POL and clinical display AD

allows spending an estimation of influence of therapeutic agents on pathogenesis neurodegenerative diseases. The generalized indicator for the characteristic of level the POL is lipids degree of oxidation. Definition of total nonsaturation lipids of erythrocyte and blood plasma by quantity of double bonds (DB) is the characteristic of degree of lipid peroxidation as in POL nonsaturated lipids are spent first of all. Disbalance in the regulation of LPO leads to considerable changes of DB level in blood lipids. In the work [2] correlation of data of clinical changes in AD was established with indicators DB in lipids of erythrocyte and blood plasma of patients. With AD increase of the level of primary oxidation products of against the backdrop of sharp increase of total lipids nonsaturation was observed [3]. The method of ozonization by means of the analyzer of double bonds ADC-4 (Institute of biochemical physics of the Russian Academy of Sciences) is used for definition DB in lipids of erythrocyte and blood plasma. ADC registers interaction of ozone with DB of organic substances in equimolar ratio. Due to this the quantity of the absorbed ozone is a nonsaturation lipids measure. Rate of reaction with excess ozone is determined by the number of DB and their position. The ozonogrammy view depends on concentration DB in analyzed system, quantities DB in a molecule and their positions. Quantity of double bonds defined in relation to a standard solution of stilbene. The method of titration by ozone is fast, high-sensitivity and reproduced (an error does not exceed 2 %). For determination of total nonsaturation lipids of erythrocyte and blood plasma erythrocyte sedimentation and lipid extraction of plasma were performed previously.

[1] Gavrilova S.I. Earl Alzheimer's disease diagnostics // Modern psychiatry. – 1998.– Т.1.- №4. С.23-25

[2] Korman D.B., Potapov S.L., Shamaev V. I and other // Izvestya of AS USSR: ser. Biol.1992; 2:206-214.

[3] Braginskaya, F.I., Zorina O.M., Palmina N.P. Gaintseva V.D., Burlakova E.B., Selezneva N.D., Kolykhalov I.V., Gavrilova S.I. J. Neurology and Psychiatry; 2000; 6:29-32.

ИЗМЕНЕНИЯ МОЩНОСТИ КОЛЕБАНИЙ ЭЭГ В ДИАПАЗОНЕ α – РИТМ ВО ВРЕМЯ СЛУХОВОГО ВОСПРИЯТИЯ И МАНУАЛЬНОГО ВОСПРОИЗВЕДЕНИЯ РИТМИЧЕСКИХ ПАТТЕРНОВ ВОЗРАСТАЮЩЕЙ СЛОЖНОСТИ У ЖЕНЩИН

Моренко А.Г., Павлович О.С., Федорчук О.Ю.

Волынский национальный университет имени Леси Украинки, пр-т Воли, 13, Луцк, Украина, pos-bio@mail.ru

В эксперименте приняли участие 40 здоровых женщин в возрасте 19-21 года, которые не имели специального музыкального образования. Исследуемые были праворукие с ведущим правым ухом. Электроэнцефалограмму (ЭЭГ, «Нейроком», Харьков, 2008) регистрировали монополярно по системе 10-20 в 19 точках головы. Режекцию артефактов проводили по процедуре ICA-анализа. Во время эксперимента исследуемые находились в свето- и звукопроницаемой комнате в положении полуплёжа с закрытыми глазами. Анализировали показатели мощности (и колебаний ЭЭГ в α -диапазоне (8-13 Гц). ЭЭГ регистрировали в состоянии функционального покоя (фон), при слуховом восприятии и мануальном воспроизведении (отбивании пальцами кисти) простых и сложных ритмических паттернов правой и левой руками. Все паттерны создавали с помощью равновысотных звуковых стимулов (электронная версия барабанного боя, программное обеспечение Finale-2006). Стимулы подавали бинаурально на расстоянии 1,2 м от каждого уха исследуемого. Громкость звуков составляла 55-60 дБ, длительность – 10 мс, средняя частота подачи – 2 Гц. В простых паттернах одиночные и двоянные стимулы подавали в последовательностях – / // //, в сложных кроме одиночных и двоянных были пачки из трёх и пяти стимулов – / //// // ///. Во время одной пробы сложность паттернов не изменялась, исследуемые выполняли задание только одной рукой. Значимость изменений показателей определяли с использованием Т-критерия Стьюдента ($p \leq 0,05$).

Слуховое восприятие и мануальное воспроизведение простых паттернов правой рукой сопровождается значимым снижением мощности колебаний ЭЭГ в α -диапазоне в левых переднем височном и центральном, симметричных задних височных и теменных отведениях коры, левой рукой – в правых задней височной и теменной зонах, по сравнению с фоном. Десинхронизация ЭЭГ в данном частотном диапазоне является характеристикой активности коры во время сенсомоторной деятельности. Установленные межполушарные асимметрии могут быть обусловлены различиями иннервационных влияний правого и левого полушарий на нейромышечный аппарат при латерализации моторной активности. Усложнение ритмических паттернов в целом приводит к расширению зоны депрессии колебаний ЭЭГ в α -диапазоне и более симметричном вовлечении областей коры, что, на наш взгляд и в соответствии с данными литературы, свидетельствует об усилении процессов активации в условиях возрастания как сложности задания, так и внимания к его выполнению. При работе правой рукой данная закономерность является значимой в симметричных задних, латеральных лобных, передних и задних височных, центральных, теменных, затылочных и сагиттальных отведениях, левой – в симметричных задних височных и теменных долях. Установлено более выраженное и широкое снижение исследуемых показателей по скальпу при сенсомоторной деятельности правой рукой, по сравнению с левой, особенно в условиях возрастания сложности ритмических паттернов.

POWER DEVELOPMENTS OF THE EEG VIBRATIONS IN THE A-RHYTHM DIAPASON DURING AURAL IMPRESSION AND MANUAL REPRODUCTION OF THE RISING COMPLEXITY RHYTHMIC PATTERNS IN WOMEN

A.G. Morenko, O.S. Pavlovych, O.Y. Fedorchuk

Lesya Ukrainka Volyn National University, 13 Voly Avenue, Lutsk, Ukraine, pos-bio@mail.ru

The experiment took part 40 healthy women at the age of 19-20, they hadn't any special music education. Investigated women were right-handed with leading right ear. Electroencephalogram (EEG, "Neurocom", Kharkiv, 2008) was registered monopolar according to the system 10-20 in the 19 areas of the head. Rejection of artifacts was held using ICA-analysis. Investigated students were in the opaque and soundproof room in the semi-reclined position with closed eyes. Power data of EEG vibrations (mV^2) were analyzed in α -diapason (8-13 Hz). EEG was registered in the functional state of quarters (background), during aural impression and manual reproduction (finger beating) of the simple and complex rhythmic patterns by the right and left hand. All patterns were created by equal diapason of audio signal (electronic version of the drums, software Finale-2006). Stimuluses were given binaural distantly 1,2 m from each ear of the investigated woman. The volume of the sound was 55-60 dB, time-value – 10 ms, average frequency of sound feeding – 2 Hz. Single and binary stimuluses were given in the following order - / // / in the simple patterns, in the complex patterns, except single and binary stimuluses, were given patches of three and five stimuluses - / //// // ///. The complexity of the patterns wasn't changed during one test, investigated students performed the task with the only one hand. Significancy of the data changes was determined by T-test ($p \leq 0,05$).

Aural impression and manual reproduction of the simple patterns by the right hand is accompanied by significant power decrease of the EEG vibrations in the α -diapason in the left anterior temporal and central, symmetrical posterior temporal and parietal leads of the cortex, by the left hand – in the right posterior temporal and parietal area, compared with background. EEG desynchronization in such frequency range is the characteristic of cortical activity during sensorimotor activity. Fixed interhemispheric asymmetries can be connected with differences between the effects of innervation by the right and left hemispheres of the brain on the neuromuscular apparatus during lateralization of the motor activity. The complexity of the rhythmic patterns in general results in expanding the zone of depression of the EEG vibration in the α -diapason and more symmetrical involvement of cortical areas, what, in our opinion and according to the literature data, evidence about strengthening of activation processes in terms of increasing the complexity of the task and attention to its execution. So, during the working with the right hand, this regularity is significant in the posterior, lateral frontal, anterior and posterior temporal, central, parietal, occipital and sagittal leads, with the left hand – in the symmetrical posterior temporal and parietal lobes. It is fixed more expressed and widespread decrease the studied parameters on scalp during sensorimotor activities of the right hand, compared with the left, especially in the increasing complexity of rhythmic patterns.

УРОВЕНЬ ЕСТЕСТВЕННЫХ АНТИТЕЛ К ЭНДОГЕННЫМ НЕЙРОМЕДИАТОРАМ КАК ВОЗМОЖНЫЙ МАРКЕР ХРОНИЧЕСКОГО БОЛЕВОГО СИНДРОМА

Морозова В.С.¹, Мягкова М.А.¹, Петроченко С.Н.¹, Левашова А.И.¹, Мосейкин И.А.²

¹ Институт физиологически активных веществ РАН, г.Черноголовка, Московская обл., Россия, vmorozova@gmail.com

² Городская клиническая больница имени С.П.Боткина, Москва, Россия.

Исследования последних лет указывают на тесное взаимодействие механизмов регуляции болевой чувствительности и иммунокомпетентности организма. Ранее нами установлено, что при развитии заболевания могут происходить изменения гуморального иммунитета, связанные с продукцией естественных антител (e-Ат), специфичных к эндогенным нейромедиаторам (НМ), участвующим в патогенезе. Изучение ноцицептивных и антиноцицептивных систем у человека в значительной степени ограничено отсутствием надежных информативных методов исследования.

Дорсопатия является типичным примером ноцицептивной боли, при которой повышается уровень НМ опиоидной и моноаминовой природы. Цель работы заключалась в изучении уровней e-Ат к бета-эндорфину, дофамину, серотонину, орфанину и ангиотензину у пациентов, страдающих хроническим болевым синдромом, методом иммуноферментного анализа (ИФА). Обследовано 84 пациента (54 мужчины и 30 женщин) с дорсопатией поясничного отдела позвоночника, обусловленной корешковым синдромом. Возраст пациентов составил от 19 до 72 лет. В качестве контрольной группы исследовали сыворотку крови 37 здоровых доноров (13 мужчин и 24 женщин, возраст от 24 до 57 лет). У всех больных проводилась оценка болевого синдрома по динамической шкале ВАШ и методом прессиоальгометрии.

Уровни антител ко всем исследуемым эндогенным биорегуляторам у больных с хроническим болевым синдромом оказались достоверно выше, чем у доноров. Так, оптическая плотность (ОП₄₅₀) в ИФА антител к бета-эндорфину, орфанину, серотонину, дофамину и ангиотензину у больных корешковым синдромом составила $1,04 \pm 0,29$, $1,12 \pm 0,29$, $0,89 \pm 0,27$, $0,94 \pm 0,26$ и $0,90 \pm 0,25$ ($p < 0,05$) соответственно. Значения ОП₄₅₀ для доноров составили соответственно $0,57 \pm 0,17$, $0,63 \pm 0,21$, $0,69 \pm 0,17$, $0,67 \pm 0,17$, $0,69 \pm 0,22$ ($p < 0,05$). Использование анкетных методов исследования и проведение прессиоальгометрии показало, что женщины переносят боль хуже мужчин. Однако уровни антител к НМ в мужской и женской группах достоверно не отличались. Сравнение уровней ОП₄₅₀ в различных возрастных группах показало отсутствие зависимости ОП₄₅₀ от возраста пациентов.

Таким образом, уровень антител к НМ отражает состояние организма при хроническом болевом синдроме и может служить возможным маркером образования патологической алгической системы.

LEVEL OF NATURAL ANTIBODIES TO ENDOGENOUS NEUROMEDIATORS AS A POSSIBLE MARKER OF A CHRONICAL PAIN SYNDROME

V.S. Morozova¹, M.A. Myagkova¹, S.N. Petrochenko¹, A.I. Levashova¹, I.A. Moseykin²

¹ Russian Academy of Science Institute for Physiologically Active Compounds, Chernogolovka, Moscow region, Russia. vmorozova@gmail.com, ² Botkin hospital, Moscow, Russia.

Recent advances in pain research demonstrate tight relationship between pain regulation mechanisms and immunocompetence of the body. Earlier we have found, that in disorder development changes can occur in humoral immunity mediated by secreted auto-antibodies (auto-Ab), which are specific to endogenous neurotransmitters (NT) involved in the pathogenesis. Generally, the role of NT of nociceptive and antinociceptive systems in chronic pain syndrome is not well understood because of lack of reliable and informative methods.

Dorsopathy is a typical example nociceptive pain, which influence many biochemical variables. In particular, pain NT levels of opioid and monoamine nature were shown to increase. The aim of our study was the evaluation of auto-Ab levels to NTs beta-endorphin, dopamine, orphanin, serotonin and angiotensin in chronic pain syndrome using enzyme linked immunosorbent assay (ELISA). 84 patients (54 men and 30 women) with dorsopathy of lumbar spine were investigated. The age of patients was from 19 till 72 years. Blood serum of 37 healthy donors (13 men and 24 women, age from 24 till 57 years) was investigated as a control group. The estimation of a painful syndrome was performed by using VAS dynamic scale and a pressure pain method.

Levels of antibodies to all investigated endogenous neurotransmitters at patients with a chronic pain syndrome appeared to be notably higher, than that at donors. The optical densities (OD₄₅₀) in ELISA for antibodies to a beta-endorphin, orphanin, serotonin, dopamine and angiotensin at patients with radicular syndrome were 1,04±0,29, 1,12±0,29, 0,89±0,27, 0,94±0,26 and 0,90±0,25 (p <0,05) correspondingly. The optical densities for donors were 0,57±0,17, 0,63±0,21, 0,69±0,17, 0,67±0,17, 0,69±0,22 (p <0,05) accordingly. The use of questionnaire methods and pressure pain measurements revealed that women endure pain worse than men. However, the level of antibodies to NT in male and female groups didn't differ authentically. Comparison of OD₄₅₀ levels in various age groups showed the absence of correlation of OD₄₅₀ and patient age.

Thus, level of antibodies to NT reflects a body state at a chronic pain syndrome and can serve as a possible marker of pathological algesic system formation.

ВЛИЯНИЕ ПРЕПОДАВАНИЯ НЕЙРОНАУК НА ПРОФЕССИОНАЛЬНУЮ КОМПЕТЕНТНОСТЬ СТУДЕНТОВ-ДЕФЕКТОЛОГОВ

А.Г. Московкина, Т.М. Уманская

ГОУ ВПО «Московский педагогический государственный университет», Москва, РФ, odriosola@gmail.com

Динамизм происходящих в обществе перемен актуализирует проблему модернизации педагогического образования и находит свое отражение в содержании профессиональной готовности – совокупности профессионально обусловленных требований к специалисту [1, с. 33]. Переход Высшей школы нашей страны на двухуровневое образование радикально меняет содержание подготовки студентов в ВУЗе. Перед дисциплинами медико-биологического цикла стоит важная задача: привить студенту материалистическое представление о ребенке, как объекте и субъекте изучения, воспитания и обучения в процессе развития в норме и патологии. В связи с этим особое место при подготовке бакалавров-дефектологов отводится преподаванию нейронаук. Л.С.Выгодский(1982) [2, с. 110.] был первым, кто указал на необходимость изучения проблемы соотношения психологических и физиологических систем. А.Р.Лурия (1973) [3] подчеркивал, что предметом нейронаук являются мотивы и потребности, ощущения и восприятия, внимание и память, сложнейшие формы речевых и интеллектуальных актов, т.е. отдельных психических процессов. Отсюда вытекает их значение для дефектологии. Дефектологу приходится работать с детьми с ограниченными возможностями здоровья, часто органическим поражением мозга, обуславливающим особые образовательные потребности. Такие дети требуют к себе дифференцированного личностно-ориентированного подхода, разработки индивидуальных программ, применения специальных коррекционных методик, позволяющих им достичь оптимального, уровня развития. Для разработки коррекционно-развивающих программ, выбора методик, необходимо очень хорошо представлять себе структуру нарушения, его неврологические основы, причины и механизмы формирования, учитывать особенности высшей нервной деятельности и темперамента, отдельных психических функций ребенка. Связи дефектологии и медицины настолько тесные, что медицинские знания в области нейронаук («Нейрофизиологии и высшей нервной деятельности», «Невропатологии», «Неврологических основ логопедии», «Анатомии, физиологии и патологии органов слуха, речи и зрения», «Возрастной анатомии и физиологии»), преподавание которых осуществляется на дефектологическом факультете МПГУ, совершенно необходимы и составляют основу профессиональной компетентности бакалавра-дефектолога.

Литература:

- 1.Сластенин В.А., Исаев И.Ф., Шиянов Е.Н. Педагогика, М., Академия, 2002, 576 с.
2. Выготский Л.С. Собр. соч.: В 6 т. М., 1982 - 1984. т. 1; с. 110.
3. Лурия А.Р. Основы нейропсихологии. М., 1973.

THE INFLUENCE OF THE TEACHING OF NEUROSCIENCE ON PROFESSIONAL COMPETENCE OF THE BACCALAUR-DEFECTOLOGIST

A.G.Moskovkina. T.M.Umanskaia

GOU VPO Moscow pedagogical state university, MOSCOW, RF, odriosola@gmail.com

Dinamic changes observing in contemporary society make actual the problem of modernization of pedagogical education and reflect on content of professional readiness: totality of professionally conditioned demands towards specialist [1, p. 33]. Transition to two levels of higher education is radically changing content of students training in our country. The medico-biological disciplines are to solve an important task - forming material conception of a child as an object and a subject of study, upbringing and education in process of normal or pathologic development.

In according with above mentioned the teaching of neuroscience takes special place in training of students-baccalaurs. L.C.Vygotski (1982) [2] was the first who pointed necessity of learning problem of correlation between psychological and physiological systems.

A.R.Luria (1973) [3] emphasized that the subject of neuroscience is motives and needs, sensations and perception, attention and memory, complicated forms of speech and intellectual acts, separate psychics processes. That is why neuroscience is very important for defectology.

Defectologist often has to work with children with limited possibilities of health because of organic insufficiency of brain causing special educational necessities. Such children need differential personally-oriented approach, application of special correctional methods permitting them to achieve

In order to work out correctional-developmental program, choose methods it is necessary to know the structure, causes and pathogenesis of defect, to take into consideration peculiarities of higher nerve activity and temperament, individual psychics functions of the child.

Neurosciences (Neurophysiologia and higher nerve activity, Neuropahology, Neurological base of logopedia, anatomy, physiology and pathology of organs of hearing, speech and vision and etc.), which are teaching on defectological faculty are the basic disciplines forming professional competence of baccalaur-defectologist.

Literature:

1. Slastenin V.A., Isaiev E.F., Shianov E.N. Pedagogics, M., Academy, 2002, 576 p.
2. VYgotski L.C. Complete works.: In 6 vol. M., 1982 - 1984. Vol. 1; p. 110.
3. Luria A.R. Principles of neuropsychology. M., 1973.

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ И ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ СПИННОГО МОЗГА КРЫС ПОСЛЕ ПЕРЕРЕЗКИ СПИННОГО МОЗГА, НЕЙРОТОМИИ N. SURALIS И ЛОКОМОТОРНЫХ ТРЕНИРОВОК

Мошонкина Т.Р., Павлова Н.В., Зеленкова Н.М., Герасименко Ю.П.

Учреждение Российской академии наук Институт физиологии им. И.П. Павлова РАН; Санкт-Петербург; РФ;
tm@pavlov.infran.ru

Целью настоящего исследования было изучение влияния опорных реакций на восстановление локомоции у хронически спинализированных крыс. На протяжении шести недель после спинализации и билатеральной нейротомии n. suralis наблюдали двигательное поведение крыс. По окончании этого срока регистрировали рефлексы спинного мозга, а также проводили гистологическое исследование поясничного утолщения спинного мозга. Исследование изменения двигательной активности по БББ-шкале (Basso et al., 1995) показало, что деафферентация приводит как к замедлению восстановления движений задних конечностей, так и к регрессу восстановленных движений. В электрофизиологических исследованиях была зарегистрирована рефлекторная активность мышц задних конечностей в ответ на электрическую эпидуральную стимуляцию спинного мозга. Получено, что ответы мышц у спинализированных деафферентированных крыс состоят из прямого мышечного, моно- и поли-синаптических ответов, так же как и у спинализированных недеафферентированных крыс, и у крыс с интактным спинным мозгом. Деафферентация приводит к задержке двигательных рефлексов. Большая часть морфологических изменений в спинном мозге у спинализированных денервированных крыс вызвана перерезкой спинного мозга. Отсутствие афферентации возможно обусловило глиальную реакцию, обнаруженную в дорзальных рогах спинного мозга и в области пирамидного тракта. Причиной увеличения латентных периодов двигательных ответов при денервации вероятно являются изменения нейронов спинномозговых ганглиев, нейронов VII пластинки и некоторых мотонейронов, вызванные денервацией. Следовательно, в отсутствие супраспинальных влияний опорные реакции продолжают участвовать в регуляции двигательной активности.

MORPHOLOGICAL AND FUNCTIONAL SPINAL CORD PROPERTIES OF RATS AFTER SPINAL CORD TRANSECTION, N. SURALIS NEUROTOMY AND LOCOMOTION TRAINING

Moshonkina T.R., Pavlova N.V., Zelenkova N.M., Gerasimenko Yu.P.

Pavlov Institute of Physiology; St.-Petersburg; RF; tm@pavlov.infran.ru

Purpose was investigation of the body support sensation effect on locomotion recovery in rats after complete spinal cord transection. Movement activity examined during 6 weeks after the spinal cord injury and bilateral

n. suralis neurotomy. Thereafter the spinal cord reflexes determined and cord lumbar enlargement investigated by histological methods. Locomotor rating by BBB-scale (Basso et al., 1995) revealed that deafferentation decelerated locomotion recovery and induced regress of rehabilitated the hindlimb movements. Reflex activity of the hindlimb muscles evoked by electrical stimulation of the spinal cord was determined by EMG recording; revealed that muscle responses of the rats after complete spinal cord transection and neurotomy consisted of direct muscle response, mono- and polysynaptic responses similar to muscle responses of the spinalized rats and intact rats. Deafferentation induced increase of the muscle response latencies. By histological methods demonstrated that the majority of the spinal cord alterations after spinalization and neurotomy induced by the spinal cord injury. Deafferentation probably conditioned neuroglia reaction revealed in dorsal horns and in pyramidal tract. Changes in the neurons of the spinal ganlia, of the lamina VII and some motoneurons probably caused the muscle responses delay induced by neurotomy. Thus body support sensation continued to adjust locomotion in case supraspinal regulation.

ИССЛЕДОВАНИЕ УРОВНЯ ПЕРОКСИДА ВОДОРОДА В ГОМОГЕНАТЕ МОЗГА КРЫС С ИНДУЦИРОВАННОЙ ХРОНИЧЕСКОЙ ВИСОЧНОЙ ЭПИЛЕПСИЕЙ

Мурзаева С.В., Белова С.П., Попова И.Ю., Кичигина В.Ф.

Институт теоретический и экспериментальной биофизики РАН, г. Пущино, Россия, svmurzaeva@rambler.ru

В последнее время интенсивно развивается представление о сигнальной функции малых концентраций H_2O_2 , запускающих различные защитные механизмы, препятствующие разрушению клеток по типу некроза и апоптоза. В то же время не снимается вопрос о повреждающем действии активных форм кислорода (АФК) при различных патологиях. Известно, что основным источником АФК в тканях являются митохондрии. Имеются доказательства, что митохондриальная дисфункция, сопровождаемая усиленным образованием АФК, индуцирует эпилептогенез, сопровождающийся появлением судорожных припадков.

В настоящей работе исследовали накопление H_2O_2 в мозге крыс с каиновой моделью височной эпилепсии, с тем, чтобы оценить образование АФК в связи с возникающей патологией. В опытах использовали три группы крыс линии Вистар массой 220-250 г. Первую (контрольную) группу не подвергали каким-либо воздействиям в течение двух недель. Второй группе животных для создания эпилептического очага, в вентральный гиппокамп, через вживленную в мозг канюлю, однократно вводили 0.6 мкг/3 мкл каиновой кислоты. Третью группу животных готовили так же, как вторую, но в корм добавляли пируват в дозе 135 мг в день на одну крысу для снижения энергодефицита. Все три группы животных 2 недели находились в виварии на общем режиме кормления до декапитации. Для анализа использовали гомогенаты гиппокампа. Скорость образования H_2O_2 измеряли с помощью высокочувствительного флуоресцентного зонда Amplex Red.

Анализы показали, что в тканях гиппокампа у крыс с височной эпилепсией содержалось больше H_2O_2 , чем у крыс первой и третьей групп, в 1.75 и в 1.14 раза, соответственно, и это было связано с повышенными скоростями образования H_2O_2 у этих крыс. Так, без субстратов дыхания в гомогенате гиппокампа контрольных животных количество H_2O_2 возрастало со скоростью -120, эпилептических - 200, а у эпилептических при подкормке пируватом – 160 рмоль на 1 мг белка в мин. Митохондриальное продуцирование H_2O_2 , обнаруживаемое при добавлении в гомогенат субстратов дыхания, показывало также повышенные скорости у крыс при эпилепсии. Добавление пирувата в корм эпилептических животных приводило к уменьшению скорости образования пероксида с субстратами дыхания пируват-малатом и сукцинатом, но с глутамат-малатом скорость образования H_2O_2 оставалась на уровне эпилептических крыс.

Полученные результаты подтверждают повышенное продуцирование H_2O_2 в мозге крыс при индуцированной эпилепсии, в том числе и в митохондриях. Уменьшение продукции H_2O_2 добавлением в пищу пирувата позволяет предположить, что образование АФК в гиппокампальных нейронах при эпилепсии можно компенсировать снятием энергодефицита.

STUDY OF THE LEVEL OF HYDROGEN PEROXIDE IN RAT BRAIN HOMOGENATES WITH INDUCED CHRONIC TEMPORAL LOBE EPILEPSY

Murzaeva S.V., Belova S.P., Popova I.Yu., Kitchigina V.F.

Institute of Theoretical and Experimental Biophysics, Pushchino, Russia, E-mail: svmurzaeva@rambler.ru

In recent years, the conception about the signal function of low concentrations of H_2O_2 , triggering various protecting mechanisms that prevent the necrotic and apoptotic destruction of cells, was developed. At the same time, the question about the damaging effect of reactive oxygen species (ROS) in various pathologies has not been decided. It is known that the main sources of ROS in the tissues are mitochondria. There is evidence that mitochondrial dysfunction is accompanied by increased formation of ROS induces epileptogenesis, with generation of seizures.

Here we investigated the accumulation of H_2O_2 in the brain of rats with kainic model of temporal lobe epilepsy, in order to assess ROS formation in response to emerging diseases. In the experiments, three groups of Wistar rats weighing 220-250 g were used. First (control) group was not subjected to any influences within two weeks.

Second group of animals was injected 0.6 mg / 3 ml kainic acid in to the ventral hippocampus through the implanted cannula, to create an epileptic focus in the brain. Third group of animals prepared the same way as the second, but the feed was added pyruvate at a dose of 135 mg per day for each rat to reduce the energy deficit. All three groups of animals lived 2 weeks in the vivarium at the general mode of feeding before decapitation. For the analysis the hippocampal homogenates were used. The rate of H₂O₂ formation was measured using a highly sensitive fluorescent probe Amplex Red.

Analyses have shown that in the tissues of the hippocampus at rats with temporal lobe epilepsy contained more H₂O₂, than at rats of the first and third groups, at 1.75 and at 1.14 times, respectively, that has been connected with the raised velocity of formation H₂O₂ at these rats. So, in hippocampal homogenates without respiratory substrates at the control animal's, H₂O₂ quantity has increased with a velocity -120, at the epileptic rats - 200, and at the epileptic rats with adding pyruvate to the food – 160 μ mol in min on 1 mg of protein. Mitochondrial production of H₂O₂ in homogenates with substrates of respiration at the epileptic rats was also increased. Introduction pyruvate to the epileptic animals in a food decreased the rates of peroxide formation with respiratory substrates piruvate-malate and succinate, but glutamate-malate velocity of H₂O₂ formation remained at the level of the epileptic rats.

The results obtained confirm the increase of production H₂O₂ of in the brain of rats with induced epilepsy, including the mitochondria. Decrease of H₂O₂ production by pyruvate at epilepsy allows assuming that by the supplement of energy it is possible to compensate of ROS formation in hippocampal neurons.

СПЕЦИФИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ЭЭГ-АКТИВНОСТИ ОБЛАСТЕЙ КОРЫ ГОЛОВНОГО МОЗГА И ИХ КОГЕРЕНТНЫХ СВЯЗЕЙ В ПРОЦЕССЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО ВЫБОРА ИСПЫТУЕМЫМИ РАЗЛИЧНЫХ ПАРАМЕТРОВ СЕНСО-МОТОРНОГО ТЕСТА.

Муртазина Е.П., Журавлев Б.В.

НИИ нормальной физиологии им.П.К.Анохина РАМН, Москва, РФ, murtazina@yandex.ru

Исследование проведено на добровольцах, которые выполняли сенсо-моторный тест, включавший самостоятельный выбор цветовой палитры теста и скорости полета мишени. Регистрировали параметры деятельности и ЭЭГ испытуемых на всех этапах тестирования. Анализ взаимосвязи фоновых показателей ЭЭГ с тактиками выбора скорости мишени испытуемыми в зрительно-моторном тесте показал, что доминирование ритмов более низких частотных диапазонов в ЭЭГ (альфа и тета) и менее выраженный бета-высокочастотный ритм (20-35 Гц) коррелировали с низким уровнем выбираемых скоростей, при этом наблюдалась исходно более высокая асимметрия когерентных связей областей коры головного мозга. Выявлено, что процесс выбора цвета сопровождался активацией зрительных и фронтальной областей коры в альфа, бета диапазоне ЭЭГ, а в процессе выбора скорости полета мишени происходило увеличение активности в диапазоне бета-высокочастотного ритма ЭЭГ во фронтальных и теменных областях. Обнаружено, что в процессе выбора цветовой палитры теста и скорости полета мишени у всех испытуемых наблюдалось увеличение кросскорреляционных связей и когерентности между областями коры головного мозга. При выборе цветовой палитры увеличивалась когерентность активности зрительных с фронтальными и теменными областями коры, а при выборе скорости мишени – фронтальных областей с центральными и височно-теменными. Выявлены достоверные отличия ЭЭГ показателей у групп испытуемых с различными тактиками выбора скорости полета мишени и достигаемой при этом результативности. Показано, что в процессе успешного выполнения серий теста после увеличения испытуемыми скоростей полета мишени наблюдалось доминирование активности в зрительных, центральных и теменных областях. Тогда как при увеличении ошибочности возрастала активность в диапазоне бета-ритма фронтальных областей коры, с параллельным увеличением её кросскорреляционных связей с другими областями коры. Таким образом, анализ ЭЭГ показателей в процессе выбора человеком цветовой палитры и скорости полета мишени в сенсо-моторном тесте позволил выявить ведущую роль ассоциативных областей коры мозга на стадии выбора, активация которых происходила с опережением. Обнаруженный факт увеличения кросскорреляционных связей между разными областями коры мозга в процессе выбора предполагает активацию процессов извлечения из памяти прошлого опыта для принятия решения на стадии афферентного синтеза функциональной системы поведенческой деятельности.

THE SPECIFIC CHANGES OF RHYTHMS AND COHERENT COMMUNICATIONS IN EEG-ACTIVITY OF CEREBRAL CORTEX AREAS IN THE COURSE OF AN INDEPENDENT CHOICE EXAMINEES OF VARIOUS PARAMETRES OF THE SENSO-MOTOR TEST

Murtazina E.P., Zhuravlev B.V.

P.K.Anochin's Institute of Normal Physiology, RAMS, Moscow, Russia, murtazina@yandex.ru

Research is spent on volunteers who under the certain instruction carried out the senso-motor test, including an own choice of a color palette of the test and speed of a target. Registered activity parameters and EEG examinees at all stages of testing. Analysis of the relationship of background EEG parameters with the subjects tactics of choice (the speed of the target) showed that the dominance of the rhythms of lower frequency bands in the EEG (alpha and theta) and a less pronounced high-frequency beta-rhythm (20-35 Hz) were correlated with low levels of selected velocity, while there was initially greater asymmetry of coherent links areas of the cerebral cortex. The process of choosing the color associated with activation of the visual and frontal cortical areas in the alpha, beta range EEG, and in the process of selecting a flight speed of the target there was an increase of activity in a range of high-frequency beta-rhythm of EEG in the frontal and parietal regions. Found that in the process of choosing a color palette test and speed of the target in all subjects, an increase in cross-correlation connections

and coherence between the regions of the cerebral cortex. When choosing a color palette coherence of activity increased in visual with frontal and parietal regions of the cortex, and the choice of the velocity of the target - the frontal with central and temporo-parietal areas. There were significant differences between EEG indices in groups of subjects with different tactics of choice of flight speed of the target and achieve efficiency. It is shown that in the process of successful series of test subjects after the increase in flight speed of the target was observed dominance of activity in the visual, central and parietal regions. Whereas with increasing inaccuracy increased activity in the range of the beta rhythm of the frontal cortex, with a parallel increase in its cross-correlation connections with other areas of the cortex. Thus, the analysis of EEG parameters in the process of selecting a person of color palette and speed of the target in the sensori-motor test revealed the key role of associative cortex during the selection, activation of which occurred ahead of schedule. Discovered by the increase in cross-correlation connections between different areas of the cerebral cortex in the selection process involves the activation process, retrieve past experiences to make a decision at the stage of afferent synthesis of a functional system of behavioral activity.

ИССЛЕДОВАНИЕ РОЛИ ПОЛИМОРФИЗМА DRD2 В ФОРМИРОВАНИЕ РАЗРЯДОВ ПЕРВОГО И ВТОРОГО ТИПОВ У КРЫС С АБСАНСНОЙ И СМЕШАННОЙ ЭПИЛЕПСИЕЙ

Мусина А. М., Калимуллина Л. Б.

ГОУ ВПО «Башкирский Государственный Университет», Россия, Уфа, marmishka-06@mail.ru

У крыс линии WAG/Rij описаны два типа пароксизмальной активности: широко генерализованные по коре разряды и малые разряды, отличающиеся по форме и длительности. Эти два типа активности получили название разрядов «пик-волна» 1 –го и 2-го типа (van Luijtelaaar E. L. et al, 1986; Coenen A. M. et al, 1995). Известно, что полиморфные локусы гена рецептора дофамина второго типа (DRD2) способны влиять на экспрессию двух его изоформ (L и S), приводя к изменению синтеза дофамина, следствием чего является формирование повышенной или сниженной активности дофаминергической системы (Zhang et al., 2007).

Цель проведенного исследования – характеристика разрядов первого и второго типа на электроэнцефалограмме у двух субпопуляций крыс линии WAG/Rij, имеющих модификацию рецептора дофамина второго типа DRD₂.

Для работы использованы 12 животных с генотипом A₁/A₁ по локусу TAG 1A гена DRD₂ (условное обозначение данной группы A1A1) и 12 животных с генотипом A₂/A₂ по тому же локусу (обозначение – A2A2). Регистрацию ЭЭГ осуществляли с помощью хронически вживленных электродов, расположенных над лобной, теменной и затылочной областями коры (референтный – над мозжечком). Электроды, представляющие собой стальные микровинты, были вживлены под наркозом (хлоралгидрат, 400 мг/кг внутривенно).

Разряды второго типа, локализованные в затылочной коре, обнаружены у двух крыс группы A2A2. У них зарегистрировано 32 разряда второго типа. У крыс группы A1A1 разряды второго типа не зарегистрированы. Только 16% крыс группы A1A1 в выборке из десяти поколений проявляют чувствительность к аудиогенной стимуляции, а у крыс группы A2A2 95% животных склонны к аудиогенным судорогам (Леушкина Н. Ф., 2008). Поэтому полученные различия в ЭЭГ крыс групп A1A1 и A2A2 (разные типы разрядов), мы склонны рассматривать как результат вовлечения у крыс группы A2A2 в патогенез эпилепсии стволовых отделов мозга. Пик-волновой индекс (время, занятое разрядами на ЭЭГ, %) у крыс группы A2A2 (2,71±0,25%) достоверно ниже по сравнению с тождественным показателем у группы A1A1(9,5±0,82%); p<0,001. Количество SWD в ЭЭГ крыс группы A1A1 (8,6±0,66) значительно больше по сравнению с группой A2A2 (4,21±0,41) (p<0,001). Показано, что изменение активности дофаминовой и норадреналиновой систем мозга вызывает увеличение количества разрядов пик-волна абсансной эпилепсии у крыс WAG/Rij (Midzianovskaia et al., 2001; Sitnikova, van Luijtelaaar, 2005). Полученные нами различия в количественном выражении пик-волновых разрядов у крыс группы A1A1 и A2A2, могут быть следствием изменения функционирования дофаминергической системы мозга у исследованных крыс.

INVESTIGATION OF THE ROLE OF DRD2 POLYMORPHISM IN THE FORMATION OF DISCHARGE OF THE FIRST AND SECOND TYPE OF RATS WITH ABSANS AND MIXED EPILEPSY

Mussina A.M. Kalimullina L.B.

"Bashkir State University, Russia, Ufa. marmishka-06@mail.ru

Rats in WAG/Rij described two types of paroxysmal activity: widely generalized discharges in the cortex and the small bits that differ in shape and duration. These two types of activity have been called a "peak-wave" 1 and type-2 (van Luijtelaaar EL et al. 1986; Coenen AM et al. 1995). It is known that polymorphic loci of the dopamine receptor gene of the second type (DRD2) are able to influence the expression of its two isoforms (L and S), leading to a change in the synthesis of dopamine, resulting in the formation of increased or decreased activity of the dopaminergic system (Zhang et al., 2007).

The aim of the study - characteristics of discharges of the first and second type on the electroencephalogram in two subpopulations of rats WAG / Rij, with modifications of dopamine receptor of the second type DRD2.

In work used 12 animals with the genotype A1/A1 at locus TAG 1A gene DRD2 (the symbol of the group A1A1) and 12 animals with the genotype A2/A2 in the same locus (symbol - A2A2). EEG was carried out using chronically implanted electrodes, located above the frontal, parietal and occipital regions of the cortex (the reference - the cerebellum). The electrodes, which are steel micrometer, were implanted under anesthesia (chloral hydrate, 400 mg / kg, ip).

Level of the second type, localized in the occipital cortex, were found in two groups of rats A2A2. They have recorded 32 bits of the second type. In rats, the group A1A1 level of the second type are not registered. Only 16% of the rats of A1A1 in a sample of ten generations, are sensitive to audiogenic stimulation, and the rats of A2A2 95% of animals susceptible to audiogenic seizures (Leushkina NF, 2008). Therefore, the obtained differences in the EEG of rats of groups A1A1 and A2A2 (different types of discharge), we tend to think as a result of involvement in the rats of A2A2 in the pathogenesis of epilepsy, the brain stem. The peak-wave index (the time occupied by

discharges in the EEG.%) in rats A2A2 group ($2,71 \pm 0,25\%$) was significantly lower compared with an identical measure at the A1A1 group ($9,5 \pm 0,82\%$); $p < 0,001$. Number of SWD in the EEG of rats of A1A1 ($8,6 \pm 0,66$) was significantly greater compared with the group A2A2 ($4,21 \pm 0,41$) ($p < 0,001$). Shown that changes in the activity of dopamine and noradrenaline systems in the brain causes an increase in the number of bits peak-wave epilepsv in rats absansnov WAG / Rii (Midzianovskaia et al., 2001; Sitnikova, van Luiitelaar, 2005). Our differences in quantitative terms, the peak-wave discharges in rats of A1A1 and A2A2, may be due to changes in the functioning of the brain dopaminergic system in the studied rats.

ОЖИРЕНИЕ – СИМПТОМ КАКИХ ЗАБОЛЕВАНИЙ **Мухамеджанов Э.К., Кулманов М.Е.**

РГПНЦ противоинфекционных препаратов, Алматы, Казахстан, labpharma@mail.ru

Ожирение следует рассматривать не как заболевание, а как симптом (типа головной боли, повышенного давления или температуры) различных нарушений, поэтому подход лечения по принципу симптома (меньше ешь, больше двигайся) оказался мало эффективен и несет угрозу развития различных осложнений. В связи с этим необходимо установить, какие нарушения могут приводить к развитию симптома ожирения.

Ожирение – это заболевание, связанное с нарушением энергетического гомеостаза, который контролируется физиологическими системами организма. В настоящее время можно выделить три метаболические системы, нарушение деятельности которых может привести к резкому снижению энергозатрат.

Несомненно, на первое место следует поставить процесс синтеза белка. Известно, что на образование пептидной связи расходуется 3 АТФ (плата за точность и скорость процесса), тогда как при распаде пептидной связи выделяется лишь 1 АТФ. При преобладании поступления калорий происходит активация процессов синтеза и распада белка, поэтому человека с высокоэффективной системой синтеза белка «закормить» в принципе невозможно. Он может, есть сколько угодно, лежать на диване и оставаться худым. Понятно, что адекватного течения процесса синтеза белка необходимо соответствующее поступление субстрата (аминокислот) и эффективная работа белоксинтезирующего аппарата.

На второе место следует поставить систему теплопродукции. При избыточном поступлении калорий у нас повышается теплоотдача, в частности за счет пота. Есть пищевые соединения, которые способствуют увеличению теплопродукции, в частности короткоцепочечные триглицериды типа пальмового масла. Соединения способствующие разобщению дыхания с фосфорилированием (тироксин, эфедрин, динитрофенол) будут приводить к безограниченному окислению органических соединений и к похуданию, например при тиреотоксикозе и, напротив, при миксидеме (пониженном образовании тирокина) происходит накопление жиров.

На третье место следует поставить систему рециклизации глюкозы (цикл Кори, глюкозо-аланиновый цикл). При распаде глюкозы наполовину (до пирувата) образуется 2 АТФ, тогда как при обратном синтезе глюкозы затрачивается 6 АТФ. При синтезе глюкозы из аланина (к пирувату добавлена амино группа) расходуется 10 АТФ. Поэтому ожирение может возникнуть, когда блокируется эндогенный синтез глюкозы.

Таким образом, для профилактики и лечения ожирения необходимо лечить не симптом, а повышать эффективность протекания этих процессов, что будет способствовать не только снижению жировой массы, но и предотвратит развитие различных осложнений.

A SYMPTOM OF WHAT DISEASES IS OBESITY **Mukhamedzhanov E.K., Kulmanov M.Y.**

RSOE Scientific Center for anti-infectious drugs, Almaty, Kazakhstan, labpharma@mail.ru

Obesity should not be regarded as a disease but a symptom (such as headaches, high blood pressure and temperature) of different violations, so the treatment approach on the basis of symptoms (less eat, move more) was ineffective and a threat of different complications development appeared. In this regard it is necessary to determine what violations can lead to the symptoms of obesity.

Obesity is a disease, associated with the violation of energy homeostasis, which is controlled by physiological systems of the body. Three metabolic systems can be identified currently, the violation of which could lead to a drastic reduction of energy consumption.

Undoubtedly, the process of protein synthesis should be put on the first place. The formation of a peptide bond is known to require three ATP (payment for the process precision and rate), whereas only one ATP is released under the destruction of a peptide bond. Processes of the protein synthesis and destruction are activated under the prevalence of calorie intake. Thus, it is impossible "to overfeed" a human with a highly effective system of the protein synthesis in principle. Such humans can eat as many as they like, lie on a sofa and remain thin. It is clear that the appropriate intake of a substrate (amino acids) and effective work of the protein synthesizing apparatus is required for an adequate process of the protein synthesis.

Heat production should be put on the second place. Heat emission is increased under excessive calories intake, in particular, due to perspiration. There are some nutritive compounds, providing the increase of heat production, in part, short chain triglycerides such as palm oil. The compounds, that contribute to uncoupling of respiration with phosphorylation (thyroxin, ephedrine, dinitrophenol), will lead to unlimited oxidation of organic compounds and weight loss, for example, under thyrotoxicosis and, conversely, when myxedeme (reduced formation of thyroxin) adipopexia is observed.

The system of glucose recycling (Kory's cycle, glucose-alanine cycle) should be placed on the third place. Two ATP are formed under the glucose destruction by half (to pyruvate), whereas the reverse synthesis of glucose consumed six ATP. Ten ATP are consumed under the synthesis of glucose from alanine (amino group is added to pyruvate). Therefore obesity can occur when the endogenous synthesis of glucose is blocked.

Thus, for the preventing and treatment of obesity, it is necessary to cure not a symptom but to improve the efficiency of these processes, which will contribute either to the reduction of body fat or also to prevention of various complications development.

ЭТОТ ЗАГАДОЧНЫЙ АЛКОГОЛЬ Мухамеджанов Э.К.

РГП НЦ противoinфекционных препаратов, Алматы, Казахстан, labpharma@mail.ru

О вреде алкоголя написано большое количество монографий и статей, однако алкоголь продают в продовольственных магазинах, в нем содержится большое количество калорий и появилось ряд публикаций о положительном влиянии алкоголя на здоровье человека, поэтому интерес к алкоголю среди исследователей сохраняется.

Начнем с алкогольного треугольника. При потреблении алкоголя, а алкоголь как и любой наркотик способствует выделению эндорфинов (гормонов радости), человек переходит в состояние эйфории. При поступлении алкоголя происходит его окисление (дегидрирование). В этой реакции принимает участие фермент алкогольдегидрогеназа (АДГ) в результате чего алкоголь окисляется до ацетальдегида, который является для организма ядом. И человек переходит в состояние интоксикации. При низкой активности АДГ алкоголь долго не разрушается и отмечается длительная эйфория, но при высокой активности фермента происходит быстрое образование ацетальдегида и может быть пропущена стадия эйфории. Поэтому при скрининге можно выявить группу с низкой активностью АДГ, которая является группой риска по злоупотреблению алкогольных напитков. Ацетальдегид также окисляется при участии фермента ацетальдегиддегидрогеназа (АцДГ). Активность этого фермента у разных лиц также неодинакова. При высокой активности фермента ацетальдегид быстро переходит в безвредный ацетат и у таких лиц не наступает интоксикации – они могут сколько угодно употреблять алкоголь и не болеть. Если соединить три состояния человека при употреблении алкоголя то получится своего рода алкогольный треугольник, который объясняет почему мы по разному воспринимаем алкогольные напитки.

При окислении алкоголя происходит дегидрирование или отнятие водорода. Водород переносится на НАД с образованием НАД.Н₂. Накопление НАД.Н₂ приводит к развитию ряда метаболических нарушений, так развивается лактатацидоз (сбос водорода на пируват), дисаминоацидемия (из-за дефицита пирувата), гипогалициемия и связанная с ней гипогликемия и кетоз, поэтому устранение токсических эффектов алкоголя возможно при ликвидации нарушений в результате накопления НАД.Н₂. Это биохимические подходы в профилактике и снятии токсических эффектов алкоголя.

Помимо токсического проявления в последние годы обращается внимание на его положительное влияние в качестве антистрессового агента, регулятора соотношения липопротеидов и других проявлений.

Таким образом, в докладе будет остановлено на биохимических основах влияния алкоголя на обменные процессы, которые могут носить как негативные, так и позитивные проявления.

НЕРВНО-МЫШЕЧНАЯ СИНАПТИЧЕСКАЯ ПЕРЕДАЧА У ТРАНСГЕННЫХ МЫШЕЙ С МОДЕЛЬЮ БОКОВОГО АМИОТРОФИЧЕСКОГО СКЛЕРОЗА

Мухамедьяров М.А., Григорьев П.Н., Исламов Р.Р., Зефилов А.Л.

Казанский государственный медицинский университет, Казань, Россия, maratm80@list.ru

Боковой амиотрофический склероз (БАС) является тяжелым нейродегенеративным заболеванием, при котором поражаются преимущественно мотонейроны передних рогов спинного мозга. В данной работе мы исследовали возможные нарушения нервно-мышечной синаптической передачи у трансгенных мышей с генетической моделью БАС на досимптомной (отсутствие клинической симптоматики) стадии болезни.

Эксперименты проводили на диафрагме мыши при помощи электрофизиологического и флуоресцентного методов. Потенциалы концевой пластинки (ПКП) регистрировали путем внутриклеточного микроэлектродного отведения. Для оценки процессов экзоцитоза и эндоцитоза синаптических везикул (СВ) использовали метод флуоресцентной микроскопии с применением красителя FM 1-43 (6 мкМ). Стимуляция секреции медиатора в присутствии красителя приводит к появлению округлых светящихся пятен в нервных терминалях - «загрузке» красителя в СВ в процессе эндоцитоза, а стимуляция предварительно окрашенных препаратов – к «выгрузке» красителя из везикул за счет экзоцитоза и снижению флуоресценции.

В контроле квантовый состав ПКП составил 195 ± 15 квантов. При высокочастотной стимуляции наблюдалось начальное быстрое снижение амплитуды ПКП к 20-50 сигналу, а затем наблюдалась некоторая стабилизация, характеризующаяся более медленным спадом. У трансгенных мышей исходный квантовый состав ПКП был достоверно ниже в сравнении с контролем и составил 96 ± 20 квантов. При ритмической стимуляции наблюдалась менее выраженная депрессия ПКП в сравнении с контролем, однако достоверные различия выявлены лишь при частотах стимуляции 5 и 10 Гц. Для оценки процессов эндоцитоза СВ нами были подобраны такие протоколы стимуляции, при которых выделяется одинаковое количество квантов медиатора у контрольных и трансгенных мышей – 1 мин 10 Гц и 1 мин 50 Гц, соответственно. При этом интенсивность загрузки FM 1-43 была достоверно ниже у трансгенных мышей, что свидетельствует о нарушении эндоцитоза СВ. При последующей стимуляции у трансгенных была выявлена более высокая скорость выгрузки FM 1-43 в сравнении с контрольными мышами.

Таким образом, у трансгенных мышей с моделью БАС наблюдаются нарушения нервно-мышечной синаптической передачи, проявляющиеся в снижении базового квантового выброса и изменении динамики амплитуды ПКП в ходе ритмической активности. Одним из объяснений дисфункции нервно-мышечного синапса может служить нарушение процессов экзо- и эндоцитоза СВ, также показанное нами. Наличие указанных нарушений уже на досимптомной стадии болезни, возможно, свидетельствует о том, что дисфункция нервно-мышечного синапса может быть первичной по отношению к дегенерации мотонейронов спинного мозга. Работа поддержана ФЦП, грантами Президента РФ, РФФИ, Carl Zeiss.

NEUROMUSCULAR SYNAPTIC TRANSMISSION IN TRANSGENIC MICE WITH MODEL OF AMYOTROPHIC LATERAL SCLEROSIS

Mukhamedyarov M.A., Grigoriev P.N., Islamov R.R., Zefirov A.L.

Kazan State Medical University, Kazan, Russia, maratm80@list.ru

Amyotrophic lateral sclerosis (ALS) is a severe neurodegenerative disease that affects primarily motor neurons of the anterior horns of the spinal cord. In this study, we investigated possible impairment of the neuromuscular synaptic transmission in transgenic mice with a genetic model of ALS on presymptomatic (absence of clinical symptoms) stage of disease.

Experiments were performed on mouse diaphragm with use of electrophysiological and fluorescent methods. End-plate potentials (EPP) were recorded by intracellular microelectrodes. To evaluate the processes of exocytosis and endocytosis of synaptic vesicles (SV) we used fluorescent imaging of the dye FM 1-43 (6 μ M). Stimulation of neurotransmitter release in the presence of the dye leads to the appearance of rounded light spots in the nerve terminals – "FM 1-43 loading" during SV endocytosis, and stimulation of pre-stained preparations results in "FM 1-43 unloading" from vesicles by exocytosis and therefore in decrease of fluorescence intensity.

The EPP quantal content in control was 195 ± 15 quanta. At high-frequency stimulation we observed initial rapid decrease in the amplitude of the EPP by 20-50 signal, and then there was some stabilization characterized by a slower decline. In transgenic mice, the initial EPP quantal content was 96 ± 20 quanta, which is significantly lower than in control. Under the high-frequency stimulation we observed less severe EPP depression compared to control, but significant differences were found only at frequencies of stimulation of 5 and 10 Hz. To evaluate the processes of SV endocytosis, we used those stimulation protocols, which lead to release of the same number of neurotransmitter quanta at the control and transgenic mice - 1 min 10 Hz and 50 Hz 1 min, respectively. The intensity of the fluorescence of nerve terminals was significantly lower in transgenic mice, indicating the impairment of SV endocytosis. During the subsequent stimulation of preparations we detected higher speed of FM 1-43 unloading in transgenic mice compared to control.

We concluded that transgenic mice with ALS model show impairment of the neuromuscular synaptic transmission, manifested in the reduction of the baseline neurotransmitter release and changed dynamics of EPP amplitude during high-frequency rhythmic activity. The disturbance of the SV exo- and endocytosis, also shown in our study, may serve as one of explanation for dysfunction of the neuromuscular synapse in ALS mice. The presence of indicated impairments at the presymptomatic stage of the disease raises the possibility that the dysfunction of the neuromuscular synapse may be primary in relation to the degeneration of spinal motoneurons.

This work is supported by FCP, grants of the President of the Russian Federation, RFBR, Carl Zeiss.

ЕСТЕСТВЕННЫЕ АНТИТЕЛА К НЕЙРОПЕПТИДАМ И БИОГЕННЫМ АМИНАМ В НОРМЕ И ПРИ ПАТОЛОГИИ

**Мягкова М.А., Морозова В.С., Шипицин В.В., Постоюк Н.А., Петроченко С.Н.,
Сокольчик Е.И., Брюн Е.А.**

Московский научно-практический центр наркологии Департамента здравоохранения г.Москвы, г.Москва,
Россия. vmorozova@gmail.com

В последние 10-15 лет в иммунологии сформировалось новое научное направление, изучающее роль естественных антител (Е-Ат) в течении биохимических процессов, происходящих в организме человека. Е-Ат существуют в норме в кровотоке здорового человека. Эти молекулы способны связываться с эндогенными биорегуляторами и участвовать в регуляции гомеостаза. Ранее нами было установлено, что при патологии в сыворотке крови человека увеличивается уровень специфических Е-Ат по сравнению с нормой и изменяются их свойства. Они превращаются в высокоспецифичные молекулы, которые способны с высокой аффинностью связываться с эндогенными биорегуляторами, устраняя тем самым, на первом этапе их нежелательное, повреждающее действие. В связи с этим содержание Е-Ат может коррелировать с характером и тяжестью течения заболевания, эффективностью проводимой терапии. Актуальной задачей современной медицинской диагностики является разработка методов мониторинга состояния здоровья человека.

На сегодняшний день выполнены исследования, позволяющие использовать Е-Ат для оценки развития патологии зависимости. С помощью ИФА определяли в сыворотке крови обследованных пациентов IgM, специфически реагирующие с конъюгированными антигенами дофамина, серотонина, орфанина, бета-эндорфина. Установлено, что при развитии некоторых видов наркомании происходит специфическое изменение гуморального иммунитета, выражающееся в увеличении уровня антител, связывающих указанные эндогенные биорегуляторы (на величину от 60 % до 80% в группе обследованных пациентов). В ходе лечения больных наркоманией отмечена тенденция к нормализации содержания Е-Ат для группы опиоидных пептидов.

Для больных алкоголизмом (87%) наблюдался специфический иммунодефицит – снижение уровня Е-Ат к этим антигенам по сравнению с нормой. Более чем у половины больных этой группы к концу лечения восстанавливалось содержание антител к серотонину и дофамину.

Установлено, что из 14 обследованных пациентов-игроманов у 10 человек (72%) в 2 раза снижен уровень специфических естественных антител к бета-эндорфину. А у 4-х больных игроманией обследованной группы эта величина соответствует норме. В ходе лечения не было отмечено нормализации этих показателей.

В результате исследования показано, что при развитии заболеваний зависимости происходит изменение в иммунной системе, проявляющиеся в увеличении синтеза иммуноглобулинов, связывающих биорегуляторы опиоидной и моноаминовой природы у больных наркоманией и снижение этих показателей при алкоголизме и игромании. Полученные данные могут быть использованы для создания новых способов диагностики заболевания.

NATURAL ANTIBODIES AGAINST BIOGENOUS NEUROPEPTIDES AND AMINES IN NORMAL AND PATHOLOGIC STATE

Myagkova M.A., Morozova V.S., Shipitsyn V.V., Postoyuk N.A., Petrochenko S.N., Sokolchik E.I., Bryun E.A.
Moscow Research and Practical Center for Narcology of Moscow Health Department,
Moscow, Russia. vmorozova@gmail.com

In recent 10-15 years new research immunology branch was formed; it deals with the role of natural antibodies investigation (N-Ab) in course of biochemical processes in human organism. N-Ab against endogenous bioregulators (EB) - neuropeptides and amines - exist in blood of healthy people. These molecules are able to bind corresponding bioregulators and so participate in homeostasis regulation. Our earlier fundamental investigations allowed establishing new data about N-Ab. Specific N-Ab level increases in pathologic state in comparison with normal state, and their properties change. They convert to highly specific molecules binding EB with high affinity. At the initial stage of the disease, undesirable, damaging properties of EB are eliminated by this way. Thus, N-Ab level can correlate with character and severity of the disease and with therapy efficiency. An actual problem of modern diagnostics is new methods development for human state of health monitoring.

The research allowed N-Ab using for the estimation of addiction pathology development is performed. Enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA) is used as the research tool. The levels of IgM, specifically reacting with conjugated antigens to beta-endorphin, dopamine, orphanin and serotonin was measured in blood serum of patients. Specific change of humoral immunity was established in development of some kinds of drug addiction. It appears in increase of specific antibodies to EB levels for 60% to 80% in a group of the examined patients in comparison with healthy donors. During the treatment of drug addicts the tendency to normalization of N-Ab to opioid peptides levels was stated.

For chronic alcoholics (87%) a specific immunodeficiency was found: N-Ab to opioid peptides levels were decreased in comparison with donors. The levels of N-Ab to serotonin and dopamine were normalized by the end of treatment in more than a half of patients of this group.

It is established that 10 out of 14 (72 %) examined pathologic gamblers had 2 times lowered levels of specific N-Ab to beta-endorphin. Normalization of these values was not observed during the treatment.

Changes in the immune system in different addiction diseases development were shown. It appears in the increase of synthesis of immunoglobulins binding bioregulators of opioid and monoamine nature for drug addiction and decrease of these values at alcoholism and gambling. The obtained data can be used for new diagnostic methods creation for addiction diseases.

ВЛИЯНИЕ ФЛУОКСЕТИНА НА ХАРАКТЕР ТРЕВОЖНОГО ПОВЕДЕНИЯ У КРЫС, СЕЛЕКТИРОВАННЫХ ПО ИНДИВИДУАЛЬНОЙ РЕАКТИВНОСТИ К СТРЕССОВЫМ ВОЗДЕЙСТВИЯМ И ПО РАЗНОМУ УРОВНЮ МОНОАМИНОВ МОЗГА.

Мяджиди М.Б.¹, Исмаилова Х.Ю.²

¹ Университет "Азад", Тебриз, Исламская Республика Иран;

² Институт Физиологии им. А.И.Караева НАНА, Баку, Азербайджан, Hismailova@azdata.net

В работе представлены результаты сравнительного анализа тревожного поведения в тесте "приподнятый крестообразный лабиринт" под влиянием психотропного эффекта флуоксетина – специфического блокатора обратного захвата серотонина (25 мг/кг в желудок через зонд за 1 час до опыта) у эмоционально-устойчивых (ЭУ) и эмоционально-неустойчивых (ЭНУ) к стрессовому акустическому раздражителю крыс-самцов линии Вистар, различающиеся врожденным соотношением содержания моноаминов мозга. У ЭУ крыс в различных структурах головного мозга выявлен более высокий уровень содержания норадреналина (НА), а у ЭНУ крыс - более высокий уровень содержания дофамина (ДА) и серотонина (5-НТ).

Эксперименты показали, что у всех животных, получавших препарат, по сравнению с контрольными, отмечалось усиление тревожного состояния. Однако форма проявления тревожного состояния оказалась различной. Так, усиление тревожного поведения у ЭУ крыс под влиянием флуоксетина выражалось в пассивном избегании открытых рукавов лабиринта в виде застывания (freezing) в открытом пространстве в течение всего периода тестирования с соответствующим достоверным уменьшением числа свешиваний с открытых рукавов, отсутствием числа выглыдываний из закрытых рукавов, числа вертикальных стоек, числа пересеченных квадратов, а также достоверным увеличением числа и длительности реакций груминга, являющимся выражением эмоционального напряжения животного в необычной для него обстановке. У ЭНУ же крыс усиление тревожного состояния под влиянием препарата выражалось в активном избегании открытого пространства лабиринта, выражающееся в большой двигательной активности с достоверным уменьшением вышеуказанных поведенческих показателей, в то время как число и длительность реакции груминга у ЭНУ крыс под влиянием препарата имели тенденцию к снижению.

Предполагается, что высокая тревожность под влиянием флуоксетина у крыс обеих групп, вероятно, связана с генетически обусловленными особенностями 5-НТ-ергической активности мозга, поскольку известно участие серотониновых рецепторов в регуляции тревожности. При этом считается, что возможным

механизмом анксиогенного эффекта флуоксетина у крыс обеих групп является повышение концентрации нейромедиатора в синаптической щели и активация 5-HT_{2c} серотониновых рецепторов.

Таким образом, исследование тревожности на фоне психотропного препарата флуоксетина позволяет выявить анксиогенный эффект препарата в разном характере тревожного поведения у крыс линии Вистар с различным фенотипом нервной системы и разным исходным уровнем биогенных аминов мозга.

IMPACT OF FLUOXETIN ON CHARACTER OF ANXIOUS BEHAVIOR IN RATS SELECTED ON INDIVIDUAL REACTIVITIES TO STRESSFUL EFFECTS AND DIFFERENT LEVELS OF BRAIN MONOAMINES

M.B.Majidi¹, Kh.Yu.Ismailova²

¹University "Azad", Tabriz, Islamic Republic Iran;

² Institute of Physiology n.a. A.I.Karaev Azerbaijan National Academy of Sciences, Baku,
Hismailova@azdata.net

The abstract presents the results of comparative analysis of excited behavior in the test of raised cross-like maze under psychotropic effect of fluoxetine – specific serotonin reuptake inhibitor (injection of 25 mg/kg into the stomach through metallic probe 1 h prior to experiment) in the male Wistar rats which are emotionally-resistant (ER) and emotionally-nonresistant (ENR) to exposure to stressful acoustic stimulus and differ by inborn ratios of the brain biogenic amines. The ER rats differ with higher level of noradrenalin (NA) in the different brain structures, while ENR have higher levels of dopamine (DA) and serotonin (5-HT).

The experiments show that all animals which received the drug, show increased anxious relatively to the controls; however the behavioral manifestations of the anxious appear to be different. Particularly, increasing of anxious behavior in ER rats under fluoxetine is reflected by passive escape of the open branches of the maze in the form of freezings in the open space throughout the whole testing period with correspondent significant decrease of hangings from the open branches, absence of peepings from the closed branches, of a number of rearings, crossed squares as well as with significant increase of number and duration of groomings being indication of animal's emotional tense in an alien milieu. Conversely, in the ENR rats increasing of anxious under the drug is expressed by active escape of the open space of the maze reflected in higher locomotion with significant decrease of the above said behavioral indexes, whereas number and duration of groomings in the ENR rats under the drug have tendency to decline.

The conclusion is made that fluoxetine-induced high anxious in the rats of both groups is, probably, related to the genetically-determined peculiarities of the brain serotonergic activity, for participation of the serotonin receptors in regulation of anxious is the established phenomenon. In this aspect it is considered that that possible mechanism of anxiogenic effect of fluoxetine is based on increasing of neurotransmitter level in the synaptic cleft and upregulation of 5-HT_{2c} serotonin receptors.

So, the study of excitation on the background of psychotropic drug fluoxetine gives grounds to revealing anxiogenic effect of the drug on different patterns of anxious behavior in the Wistar rats having different phenotype of nervous system and different original levels of the brain monoamines.

ВЛИЯНИЕ АНТИОКСИДАНТОВ И ПРООКСИДАНТОВ НА ПРОЛИФЕРАЦИЮ КЛЕТОК НЕЙРОБЛАСТОМЫ МЫШИ N1E-115 В МОДИФИЦИРОВАННЫХ УСЛОВИЯХ КУЛЬТИВИРОВАНИЯ *IN VITRO*.

С.Н. Мякишева¹, А.А. Наумов², М.М. Поцелуева²

¹ Институт биофизики клетки РАН, г. Пущино, Россия, myakisheva@mail.ru

² Институт теоретической и экспериментальной биофизики РАН, г. Пущино, Россия

Исследовано влияние антиоксидантов (дигидрохверцетина и липосомального комплекса «Фламена») и прооксидантов (гидропероксида, кумилгидропероксида и трет-бутилпероксида) на пролиферацию и индукцию дифференцировки клеток нейробластомы мыши N1E-115 клона C-1300 при различных условиях культивирования *in vitro*. Показано, что при культивировании в среде, содержащей 10% сыворотки действие как антиоксидантов, так и прооксидантов вызывает торможение пролиферации на 35-45%, и индукцию дифференцировки клеток нейробластомы мыши. Установлены оптимальные концентрации, при которых происходит подавление пролиферации клеток нейробластомы в присутствии антиоксидантов и прооксидантов. Так, для липосомального комплекса «Фламена» концентрация препарата составила 3×10^{-8} - 3×10^{-7} М, для пероксида - 10^{-4} М, для кумилгидропероксида - 10^{-5} М, для трет-бутилпероксида - 10^{-3} М. При этом число дифференцированных клеток варьировало для антиоксидантов в пределах 21-25 %, для прооксидантов - 7-10 % от общего количества клеток.

Исучение пролиферации и индукции дифференцировки клеток нейробластомы в условиях с пониженным содержанием до 1% сыворотки в культуральной среде и уменьшенной в 2 раза посевной концентрацией клеток показало, что при действии пероксида в концентрации 10^{-4} М наблюдался токсический эффект. Снижение концентрации пероксида до 10^{-6} - 10^{-5} М вызывало индукцию дифференцировки клеток нейробластомы до 29-30% уже в первые сутки культивирования. Использование кумилгидропероксида в аналогичных условиях в концентрации 10^{-5} М вызывало гибель культуры. Максимальная индукция дифференцировки до 29-30% от общего количества клеток наблюдалась при использовании кумилгидропероксида в концентрации 10^{-7} М на 2-3 сутки. При исследовании трет-бутилпероксида действие препарата в концентрации 10^{-4} М индуцировало дифференцировку 29-30% клеток на 2-3 сутки культивирования, в отличие от экспериментов, в которых добавление трет-бутилпероксида в концентрации 10^{-3} М к культуральной среде с 10% сывороткой блокировало пролиферацию, но индукцию дифференци-

ровки не вызывало. Исследование дифференцировки в модифицированных условиях культивирования при добавлении липосомального комплекса «Фламена» в концентрации 10^{-8} - 10^{-7} М показало увеличение количества дифференцированных клеток до 29-30% на 2-3 сутки культивирования. Таким образом, показано, что культивирование в модифицированных условиях вызывает увеличение индукции дифференцировки до 29-30 % от общего количества клеток при использовании каждого из исследуемых препаратов.

**INFLUENCE OF ANTIOXIDANTS AND PROOXIDANTS ON PROLIFERATION OF MOUSE NEUROBLASTOMA CELLS N1E-115 IN THE MODIFIED CONDITIONS OF CULTIVATION *in vitro*.
S.N. Myakisheva¹, A.A. Naumov², M.M. Potselueva²**

¹ Institute of cell biophysics Russian Academy of Science, Pushchino, Russia, myakisheva@mail.ru
² Institute of Theoretical and Experimental Biophysics of Russian Academy of Science, Pushchino, Russia

Influence of antioxidants (*dihydroquercetin* and liposomal complex "Flamena") and prooxidants (hydrogen peroxide, **cumil-hydroperoxide** and tert-butyl hydroperoxide) on proliferation and an induction of a differentiation of mouse neuroblastoma cells N1E-115 of clone C-1300 is investigated under various conditions of cultivation *in vitro*. It is shown that cultivation in the medium containing 10 % serum action as antioxidants, and prooxidants causes braking proliferation on 35-45 %, and an induction of a differentiation of mouse neuroblastoma cells. Optimum concentration at which there is a suppression proliferation neuroblastoma cells in presence of prooxidants are established. For liposomal complex "Flamena" concentration has made 3×10^{-8} - 3×10^{-7} М, for hydrogen peroxide - 10^{-4} М, for cumil-hydroperoxide - 10^{-5} М, for tert-butyl hydroperoxide - 10^{-3} М. Thus the number of the differentiated cells has made for antioxidants 21-25 %, for prooxidants - 7-10 % from total cells. Studies of neuroblastoma cells proliferation and differentiatonal induction in conditions with the lowered contents of serum in cultural medium up to 1 % and the sowing concentration of cells reduced in 2 time has shown the toxic effect under action of hydrogen peroxide in concentration 10^{-4} М was observed. Decrease in concentration of hydrogen peroxide up to 10^{-6} - 10^{-5} М caused an induction of a neuroblastoma cells differentiation up to 29-30 % in the first day of cultivation. **Cumil-hydroperoxide** in similar conditions in concentration 10^{-5} М caused destruction of culture. The maximal induction of a differentiation up to 29-30 % from total cells under action of **cumil-hydroperoxide** in concentration 10^{-7} М for 2-3 day of cultivation was observed. Action tert-butyl hydroperoxide in concentration 10^{-4} М induced a differentiation of 29-30 % of cells for 2-3 day of cultivation in comparison with experiments in which addition of tert-butyl hydroperoxide in concentration 10^{-3} М to cultural medium with 10 % serum blocked the proliferation, but an induction of a differentiation did not cause. Research of a differentiation in the modified conditions of cultivation at addition liposomal complex "Flamena" in concentration 3×10^{-8} - 3×10^{-7} М has shown increase in amount of the differentiated cells up to 29-30 % for 2-3 day of cultivation. Thus, it is shown, that cultivation in the modified conditions causes an induced differentiation of mouse neuroblastoma cells up to 29-30 % under action of each of researched preparations.

НИТРОЗИЛИРУЮЩИЙ СТРЕСС ПРИ РАЗВИТИИ ГЕПАТОМЫ ЗАЙДЕЛЯ КАК ДВУХСТАДИЙНЫЙ ПРОЦЕСС РАБОТЫ ИММУНОЭНДОКРИННОЙ СИСТЕМЫ.

Наумов А.А.¹ Хайретдинова М.М.² Поцелуева М.М.^{1,2}

¹ Учреждение Российской Академии Наук, Институт теоретической и экспериментальной биофизики РАН, Пущино, Россия, exzikutor@rambler.ru
² Пущинский государственный университет Пущино, Россия

Система врожденного иммунитета представляет собой иммунологическую реакцию распознавания, подавления и отторжения биологических агентов, имеющих в организме или проникающих в него извне. Особенностью этой системы организма в борьбе с опухолью является иммунологически неспецифический характер распознавания опухолевых клеток. При этом огромную роль в регуляции неспецифического иммунитета играет иммунонейроэндокринная система, а одним из важнейших медиаторов внутриклеточного и межклеточного взаимодействия в этой системе является оксид азота (NO).

Целью исследования являлось исследование динамических изменений метаболитов (NO) таких как нитриты/нитраты, S-нитрозотиолы и маркер пероксинитрита – нитротирозин.

Объектом исследования являлась модель асцитной гепатомы Зайделя, клетки которой были трансплантированы в брюшную полость крыс линии Вистар. Были исследованы изменения концентрации метаболитов оксида азота таких как нитриты/нитраты, S-нитрозотиолы и маркер пероксинитрита – нитротирозин в двух компартментах – плазме крови и асцитной жидкости опухоленосителя.

Известно, что реакции неспецифического иммунитета носят двухфазный характер. Нами установлено, что на ранней фазе развития опухоли наблюдается повышение продукции медиаторов воспаления, в частности, гистамина. На данном этапе также происходит стимуляция продукции оксида азота. После анализа динамики изменения основных метаболитов оксида азота в плазме и асцитной жидкости можно заключить, что в плазме крови развивается нитрозилирующий стресс, выраженный в накоплении продуктов модификации белков активными формами азота. В начальный период опухолевого роста резко возрастает уровень нитрозилирования белков плазмы, повышается концентрация S-нитрозотиолов. Данные процессы связаны не столько с активацией неспецифического иммунитета, но и с возможным усилением продукции оксида азота эндотелиальными клетками. Данный факт, наряду с увеличением продукции гистамина, способствует увеличению проницаемости сосудов и миграции моноцитов в зону роста опухоли. В асцитной жидкости была отмечена иная картина: были определены высокие концентрации таких метаболитов оксида азота, как NOx и нитротирозин, но более низкие концентрации S-нитрозотиолов. Повышенные концентрации NO подтверждаются установлением восстановительных условий в зоне патологии, что способствует протеканию реакции дезаминирования. Высвобождающийся NO способен оказывать цитотоксический и регуляторный эффекты в зоне роста опухоли. Так нами установлено, что повышение концентрации оксида азота уменьшает продукцию активных форм кислорода. Данный эффект, наряду с NO опосредованной стимуляцией биосинтеза ИЛ-4, ИЛ-10,

ИЛ-11 и ИЛ-13, которые относятся к противовоспалительным цитокинам, приводит к снижению активности иммунной системы в зоне патологии, что негативным образом сказывается на борьбе организма с опухолью. Поиск способов регулирования активности NO в крови и в зоне роста опухоли является необходимым компонентом в разработке комплексной системы терапии злокачественных процессов.

Работа поддержана проектами Министерства Образования и Науки РФ согласно тематическому плану ЕЗН №1.4.10 и программой РНП грантом №6663.

NITROSYLATING STRESS UPON DEVELOPMENT OF ZAJDEL HEPATOMA AS A TWO-STAGE PROCESS OF IMMUNONEUROENDOCRINE SYSTEM FUNCTIONING

Naumov A.A.^{1,2}, Khajretdinova M.M.^{1,2}, Potselueva M.M.^{1,2}

¹Institute of Theoretical and Experimental Biophysics, RAS, Pushchino, Moscow Region;

²Pushchino State University, Pushchino, Russia. *exzikutor@rambler.ru

The system of innate immunity is an immunological reaction of recognition, suppression and tearing away of biological agents, both endogenous or exogenous ones. The peculiarity of this system in the case of tumor control is an immunologically unspecific character of tumor cell recognition. A great role in unspecific immunity regulation is played by the immunoneuroendocrine system. A central mediator of intracellular and intercellular interaction in this system is nitrogen oxide (NO).

The aim of this study was to follow the dynamic changes in NO metabolites, such as nitrites/nitrates, S-nitrosothiols and nitrotyrosine, a marker of peroxynitrite.

The object of the study was a Zajdel ascites hepatoma transplanted to the abdominal cavity of Vistar rats. We studied changes in the concentration of nitrogen oxide metabolites in two compartments: in the blood plasma and in the ascites.

It is well known that unspecific immunity reactions are of a two-phase character. We found that in the early phase of tumor growth the production of inflammation mediators, histamine in particular, is increased. At this stage, nitrogen oxide production is also stimulated. The dynamics of basic nitrogen oxide metabolites points to the development of a nitrosylating stress in the plasma manifested as accumulation of products of protein modification by active nitrogen forms. Early in the tumor growth, the level of plasma protein nitrosylation rises sharply and the S-nitrosothiol concentration increases. These processes are associated not only with the activation of unspecific immunity but also with the possible increase in nitrogen oxide production by endothelial cells. These factors, along with the histamine production increase, favor the increase of vessel permeability and migration of monocytes to the tumor growth zone. A different pattern was observed in the case of ascites: high concentrations of nitrogen oxide metabolites, such as NOx and nitrotyrosine, but lower concentrations of S-nitrosothiols were registered. The increased NO concentrations are corroborated by occurrence of reduction conditions in the zone of pathology, which favors deamination. The released NO is able to produce cytotoxic and regulatory effects in the tumor growth region. Thus, we detected that an increase in nitrogen oxide concentration reduces ROS production. This effect, along with the NO-mediated stimulation of biosynthesis of IL-4, IL-10, IL-11 and IL-13, causes a decrease in the activity of the immune system in the pathology area, which impairs the control of tumor. A search for new strategies to regulate NO activity in the blood and in the zone of tumor growth is necessary for creation of a complex system to control malignant processes.

The work was supported by the RF Ministry of Education and Ministry of Science, Grant for the Development of Potential of Higher School №2.1.1/12035 and Project №1.4.12

КОНЦЕПЦИЯ ПРОГНОЗА ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ОРГАНИЗМА, ЕЕ ВОЗМОЖНОСТИ В УПРАВЛЕНИИ СТРЕССОМ ПЕРЕГРУЗКИ И В СНИЖЕНИИ ТРАВМ У ЮНОГО СПОРТСМЕНА В ПЕРИОД ТРЕНИРОВОЧНО - СОРЕВНОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Некрасов В.В., Ергазина Г.К., Синайский М.М., Курочкина Е.В.

Институт «Тетрактис», Государств. Академия физической культуры, г. Москва, e-mail: tetraktis@inbox.ru

Основываясь на концепции прогноза энергетического состояния организма человека, построенной на основе закона Гармонии (ЗГ) и Теории Поля, был разработан расчетный метод энерго-функциональных характеристик человека. Использование метода в различных аспектах позволило оценивать устойчивость организма к стрессу перегрузок тренировочно - соревновательного процесса, в частности у юных футболистов (у более 105 девочек и мальчиков в возрасте до 14 лет).

При применении математического метода начало циклической функции ЗГ при расчете потенциалов энергии исследуемого во времени совпадает с днем даты его рождения. Соответственно график функции энергетических потенциалов наблюдаемого строится в координатах «Е»(энергия) и «t»(время). По вертикальной координате энергия относительная, «Е» является безразмерной величиной ($E = E_c / E_0$, где E_c – энергия человека в размерности [Дж], E_0 - энергия начала отсчета [Дж]), по горизонтальной координате строится параметр «время t».

Расчетно-аналитический метод Некрасова В.В., достоверно подтвержденный достаточно большим объемом исследований в течении 15 лет, дает возможность составить ретроспективный аналитический обзор по различным проблемам у спортсменов. Полученная расчетным методом картограмма графически и количественно подтверждает периоды благоприятного времени для побед, а также неудач в соревнованиях, отражает критическое время при получении травм, проявлении болезни и успешность превентивных мер. Метод расчета на основе ЗГ выявляет предрасположенность конкретного индивидуума к тому или иному виду заболеваний, что актуально и при решении вопросов отбора по видам спорта. Это также дает возможность решать педагогические задачи в формировании умений доводить спортивный

поединок до виртуозности высокого искусства в сочетании с безопасностью для здоровья юного спортсмена.

Таким образом концепция, созданная на основе закона Гармонии и Теории Поля, являясь приоритетной, позволяет развивать новое научное направление в управлении стрессом перегрузок и в профилактике травм тренировочно-соревновательного процесса, решая отдельные проблемы спортивной медицины и ряд педагогических задач при отборе юных спортсменов.

HUMAN ENERGY POTENTIAL DETERMINATION METHOD (HEPD) AND ITS FEASIBILITY IN DEVELOPING JUVENILE ATHLETES STAMINA UNDER CONDITIONS OF STRAIN DUE TO EXCESSIVE TRAINING OR COMPETITIONS AND ITS APPLICABILITY TO REDUCE AN INJURY RATE.

Nekrasov V.V., Ergazina G.K., Sinaiskii M.M., Kurochkina E.V.

Institute of «Tetraktis» , of MGAFK, Moskov, Russia, e-mail:tetraktis@inbox.ru

The HEPD method has been developed on the basis of The LH (The Law of Harmony) and the theory of field. This method lays the foundation for the calculating techniques to predict energetic capabilities of a human. The method is being thoroughly used to evaluate human resistive capabilities under strain of excessive training and competition process, particularly with young football players (over 105 girls and boys under14).

The application of The HEPD method suggests time coincidence of the reference point of LH occurrence rate with a birth date of an object under consideration while calculating relevant energetic potential. Accordingly this potential function graph is plotted along datum lines of "E" (energy) and "T" (time). Vertically energy potential rate has relative ratio, E-is dimensionless quantity ($E = E_{hum}/E_0$, where E_{hum} – human energy in dimension (joule), E_0 – energy of calculated reference point (joule), and along a horizontal line time parameter is calculated (T).

This HEPD method developed by V.V. Nekrasov has been backed by extensive 15 years research experience and made it possible retrospectively explain insufficient performance sportsmen. The diagram brought out of this method gives graphical and quantitative evidence to alternate periods favorable/unfavorable either for success or failures. The diagram reflects periods of possible injuries or illness as well as how to treat them most effectively. The HEPD method reveals predisposition of a certain individual to any kind of illness which helps to escape many problems in different kinds of sports. This approach is to assist educational aims in brining up young athletes highly devoted to compete without damaging health. This is of utmost importance for youngsters.

Thus the priority of this concept is unquestionable in optimizing excessive training, competition strain and injury rate. This lays foundation of innovative scientific approach for brining up and selecting young sportsmen.

ЛАЗЕРНАЯ ГЕМОТЕРАПИЯ КРАСНЫМ ИЗЛУЧЕНИЕМ В КОМПЛЕКСНОМ ЛЕЧЕНИИ ОСТРОГО ПЕРИОДА ЛАКУНАРНЫХ ИНФАРКТОВ МОЗГА

Нечипуренко Н.И., Анацкая Л.А., Пашковская И.Д., Маслова Г.Т.

Республиканский научно-практический центр неврологии и нейрохирургии, Минск, Республика Беларусь, ninh@mail.ru

Лакунарные инфаркты мозга (ЛИМ) определяются как малые очаги, формирующиеся в результате окклюзии одной из пенетрирующих артерий. Учитывая, что внутривенное лазерное облучение крови (ВЛОК) в красной области спектра является методом лечения, оказывающим антиоксидантное, антигипоксическое и противоотечное действия, представляет интерес оценка эффективности ВЛОК в составе комплексной терапии у больных с ЛИМ.

Цель – изучить влияние ВЛОК в составе комплексной терапии на окислительно-восстановительные процессы, содержание макро- и микроэлементов в крови у пациентов в остром периоде ЛИМ на фоне микроангиопатии.

Изучена эффективность ВЛОК у 28 больных с ЛИМ (средний возраст 63,7 года) основной группы, в сравнении с базисной терапией у 19 пациентов (средний возраст 63,5 года) контрольной группы. Тяжесть клинических проявлений оценивали по шкале NIHSS. Базисная терапия включала кардиомагнил, сернокислую магнезию и эмоксипин. ВЛОК проводили полупроводниковым лазером с $\lambda=0,67$ мкм и выходной мощностью 2 мВт продолжительностью 20 мин, 6-7 процедур. Определяли концентрацию лактата, пирувата, их соотношение, активность лактатдегидрогеназы, содержание Ca, Mg, Fe, Cu, Zn, Al, Li в цельной крови. При статистической обработке результатов использовали параметрические и непараметрические методы.

Тяжесть неврологического дефицита по шкале NIHSS на 1-й день госпитализации в основной группе составила $2,9 \pm 1,4$ балла, а на 10-е сутки – $0,9 \pm 0,6$ балла ($p < 0,001$). В контрольной группе показатели составили $2,9 \pm 1,7$ и $1,4 \pm 1,2$ балла ($p < 0,01$) соответственно, что указывает на высокую степень регресса неврологического дефицита и эффективность проведенного лечения. В основной группе пациентов с ЛИМ было достигнуто уменьшение пребывания в стационаре на 1,6 койко/дня ($p < 0,01$) по сравнению с больными контрольной группы. На 1-е сутки госпитализации у больных с ЛИМ обеих групп выявлена гиперлактатацидемия с увеличением отношения лактат/пируват в крови ($p < 0,05$), отражающая развитие метаболического ацидоза при тканевой гипоксии. У пациентов контрольной группы изученные показатели после лечения не изменялись, у больных основной группы курсовое проведение ВЛОК на фоне базисной терапии приводило к нормализации всех изученных показателей. У пациентов с ЛИМ до лечения выявлено возрастание уровня кальция ($p < 0,001$), меди ($p < 0,01$) и алюминия ($p < 0,05$), дефицит лития ($p < 0,05$) по

сравнению со здоровыми лицами, что может свидетельствовать об участии этих микроэлементов в механизмах формирования гипоксического повреждения головного мозга и развитии эндотелиальной дисфункции церебрального микроциркуляторного русла. Проведение курса ВЛОК в составе комплексной терапии способствовало повышению уровня железа ($p < 0,05$) и не влияло на низкое содержание лития по сравнению с данными здоровых лиц, на фоне близких к норме других значений микроэлементов, что свидетельствует о возможном перераспределении химических элементов в различных компартментах организма с мобилизацией антистрессорных механизмов под действием ВЛОК и сопоставимо с данными клинического обследования.

LASER HEMOTHERAPY OF THE RED IRRADIATION IN COMPLEX TREATMENT OF ACUTE PHASE OF LACUNAR STROKE

Nechipurenko N.I., Anatskaia L.N., Pashkovskaya I.D., Maslova G.T.

Republic Science-Practical Centre of Neurology and Neurosurgery, Minsk, Belarus, ninh@mail.ru

Lacunar infarcts (LI) are defined as small subcortical lesions that result from occlusion of a single penetrating artery and account for about one third of all ischemic strokes. Taking into consideration that intravenous laser irradiation of blood (ILIB) produce antioxidative, antihypoxic and antioedematic action in acute phase of LI, the effectiveness evaluation of ILIB in the complex treatment of LI is of interest.

The aim of this study was to evaluate the effect of ILIB on oxidation-reduction processes and on the blood trace elements concentration in the complex treatment of acute phase of LI in combination with chronic cerebral ischemia (CCI) resulting from cerebral small vessel disease (CSVD).

The effectiveness of ILIB have been studied at 28 patients of the main group (middle age 63,7 year) and 19 patients of the control group (middle age 63,5 year). Patients of the main group in addition to the basic therapy (aspirin, magnesium and emoxipine) received ILIB by the semi-conductor laser at wave length 0,67 μ m, and radiation power at the end of the light guide – 2,0 mW with application time 20 minutes, 7-8 procedures per course. We assessed the lactate and piruvate plasma level and ratio of them (L/P); the lactatedehydrogenase activity; the blood trace elements concentration (Ca, Mg, Fe, Cu, Zn, Li and Al) at 1-3 days of LI and after course of treatment (10-12 days). Outcome measures were the patients' scores on the NIHSS. Statistical analyses were performed by the use of parametrical and nonparametrical parameters.

The effectiveness of ILIB was demonstrated clinically by the decrease of NIHSS score from 2,9 \pm 1,4 at the 1st day to 0,6 \pm 0,9; $p < 0,001$, at the 10th day of treatment and reduction for 1,6 days stay in hospital ($p < 0,01$) comparing with data of patients of main group. Hiperlactacidemia was revealed in patients of both groups with increase of L/P ration ($p < 0,05$) at the 1st day of treatment reflecting development of metabolic acidosis in presence of tissue hypoxia. Course application of ILIB led to normalization of all studied parameters in the patients of the main group, whereas in control group this data are not changed. In all patients with LI before treatment was significantly increased blood concentrations of Ca ($p < 0,01$), Cu ($p < 0,001$) and Al ($p < 0,05$) with simultaneously Li level decrease ($p < 0,05$) in comparison with the data of healthy donors, suggesting that trace elements of our interest take part in mechanisms of hypoxic cerebral injure and development of endothelial dysfunction of cerebral small vessels. Course application of ILIB led to the increase of Fe level ($p < 0,05$) and normalization of Cu and Al blood concentration, not influencing on Li level in patients of the main group. Detected blood trace elements content changes point to the possible trace elements redistribution in different body compartment with antystressor mechanisms mobilization after ILIB influence.

Our findings indicated that ILIB is effective for the treatment of LI in combination with CCI resulting from CSVD.

ИЗМЕНЕНИЕ НОЦИЦЕПТИВНЫХ ПОРОГОВ У КРЫС С РАЗЛИЧНОЙ ПРОГНОСТИЧЕСКОЙ УСТОЙЧИВОСТЬЮ К СТРЕССОРНОЙ НАГРУЗКЕ ПОСЛЕ ИММУНИЗАЦИИ БСА И ПАФ.

Никенина Е.В., Абрамова А.Ю., Умрюхин А.Е.

НИИ нормальной физиологии имени П.К. Анохина РАМН, Москва, Россия, nikenina@mail.ru

Приведены изменения ноцицептивных порогов: средних латентных периодов реакций отведения хвоста (ЛП РОХ) в тесте «tail-flick» и порогов вокализации (ПВ) в ответ на электрокожное раздражение хвоста после иммунизации БСА и ПАФ у прогностически неустойчивых и устойчивых к стрессорной нагрузке крыс. Показано достоверное снижение ЛП РОХ на первые сутки, а также через неделю после иммунизации по сравнению с исходными ЛП РОХ у всех крыс. При измерении ПВ отмечали их достоверное снижение на первые сутки после иммунизации по сравнению с исходными ПВ у крыс, через неделю после иммунизации отмечено повышение ПВ у прогностически неустойчивых крыс, а у прогностически устойчивых - снижение достоверно по отношению к ПВ на первые сутки после иммунизации. Предполагается, что у прогностически неустойчивых и устойчивых крыс имеются различия в выраженности протекающих иммунных процессов.

THE CHANGES OF NOCICEPTIVE THRESHOLD AFTER IMMUNISATION BSA END PAF IN ACTIVE AND PASSIVE RATS.

Nikenina E.V., Abramova A.Yu., Umryukhin A.E.

P.K. Anokhin Institute of Normal Physiology, Russian Academy of Medical Science, Moscow, Russia, nikenina@mail.ru

The changes of nociceptive threshold: the mean latent periods of the tail avoidance reaction (LP TAR) in the "tail-flick"-method and thresholds of vocalization (TV) as reaction on electrical stimulation of the tail were studied after immunization BSA and PAF at passive and active rats. LP TAR significant decrease on the 1 and 7 days of immunization at active and passive rats. TV significant decrease on the 1 day of immunization. Difference in immune process intensity are suggested at active and passive rats.

ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ЭФФЕКТЫ, ВЫЗВАННЫЕ ДЕЙСТВИЕМ МАГНИТНОГО ПОЛЯ И ОПИОИДА У КРЫС.

Никольская К.А., Еремина Л.Н., Серебрякова Т.Н., Подорольская Л.В.

Биологический факультет МГУ им. М.В. Ломоносова, 119991, Москва, Россия, E-mail: nikol@neurobiology

Идея о том, что действие МП на организм опосредуется через опиоидную систему (Kavaliers, Ossenkopp, 1991) весьма популярна в магнитобиологии. Цель работы сравнить изолированное и совместное действие этих факторов на психофизиологическое состояние крыс.

Было проведено четыре серии экспериментов на крысах Wistar (n=90). В качестве информационной нагрузки была использована пищедобывательная задача в многоальтернативном лабиринте, где крысы должны были сформировать 4-звенный навык в циклической форме. В Эксп.1 (Контроль) и Эксп. 2 (Опилонг-индуцированные крысы) лабиринт располагался на деревянном столе, естественный фон МП (eMP) составлял $37 \pm 2 \mu T$. Опилонг (синтетический аналог дерморфина) вводился внутримышечного в дозе 50 мкг/кг в течение 5 дней до начала обучения. В Эксп. 3 (нМП-индуцированные крысы) и в Эксп. 4 (нМП+Опилонг) слабая неоднородность МП (до 300 мкТл) создавалась с помощью трех постоянных магнитов, помещенных под лабиринтом. Измерение параметров фибринолиза и гемостаза в крови и характер потребления 10% раствора этанола и воды проводили до, во время и после обучения.

Результаты исследования показали, что Опилонг (Эксп. 2) вызывал психостимулирующие и анксиолитические эффекты, наиболее выраженные у плохо обучающихся крыс, вследствие чего 90 % крыс вместо 40 % в контроле смогли сформировать пищедобывательный навык. Особенность Опилонга состояла в увеличении чувствительности к любым изменениям внешних условий, в том числе и к МП. Параметры фибринолитической активности и потребления этанола оставались на уровне контроля. нМП (Эксп.3) вызывала сходные с опиоидом психостимулирующие эффекты, наблюдавшиеся только у хорошо обучающихся крыс. В отличие от Опилонга, сформированное поведение у этих крыс было неустойчивым, сопровождалась невротическими реакциями. У большинства крыс выявлены признаки гиперкоагуляции и реакция предпочтения этанола, независимо от исходного к нему отношения. Одновременное воздействие опиоида и нМП (Эксп. 4) приводило к комбинированным эффектам: с одной стороны, как и в Эксп.2, за счет высокой двигательной активности и низкого уровня страха 100% крыс обучались, а с другой стороны, как в случае нМП (Эксп.3) сформированный навык оказывался неустойчивым, обучение сопровождалось тотальной алкоголизацией и резкой гиперкоагуляцией.

Полученные данные свидетельствуют о том, что эффекты нМП и Опилонга на психическом уровне во многом сходны, поскольку оба облегчали протекание когнитивных процессов, тогда как их действие на физиологическом уровне было существенно различным. В работе обсуждается, что физиолого-биохимические механизмы действия этих двух факторов различны.

PSYCHOPHYSIOLOGICAL EFFECTS INDUCED BY ACTION OF MAGNETIC FACTOR AND OPIOID ON RATS.

Nikolskaya K.A., Eremina L.V., Serebrayakova T.N. and Podorolskaya L.V.

Biology Faculty, Moscow State University, Moscow, 119899, Russia. E-mail: nikol@neurobiology

The idea about MF factor effects on CNS via opioid system modulation (Kavaliers, Ossenkopp, 1991) became very popular in magnetobiology. The aim of the work was to compare the isolated and combined influence of these factors on psychophysiological state.

Four experiments were carried out in Wistar rats (n=90). The food-obtaining task in multialternative maze, where rats had to form a 4-links cyclic food operant habit by themselves, was used for estimation of cognitive activity and various behavioral manifestations. In Exp. 1 (Control) and Exp. 2 (Opilong-induced rats) animals learned in the maze which was placed on a wooden table; natural MF (nMF) was $37 \pm 2 \mu T$. Opilong (synthetic analog of dermorphine) in doses 50 μ /kg was injected intramuscular 5 days prior to the experiment. In Exp. 3 (MF-induced rats) and Exp. 4 (MF+Opilong) animals learned on the background of altered MF (aMF), modulated by three magnets placed 5 cm beneath the maze (up 75 to 280 μT). For estimation of the physiological state animals were tested for the preference of 10% ethanol solution or pure water and blood parameters of fibrinolysis and haemostasis were analyzed before, during and after learning.

It was revealed that Opilong (Exp. 2) evoked strong psycho-stimulative and anxiolytic effects especially in "poor learners", therefore 90% of these rats instead of 40% in control (Exp. 1) formed a food operant habit. The effects of Opilong consisted in the increase of sensitivity to any external changes especially to MF factor. The reaction of both fibrinolytic and haemostasis systems in Opilong-treated rats had adaptive character and the information load did not change initial attitude to ethanol. The MF factor had similar psycho-stimulating effects with opioid but they appeared only in "good learners". Unlike opioid, behavioral habit formation in MF-exposed rats passed rapidly but the formed habit was unstable and was followed by numerous stress reactions. MF-exposed rats demonstrated increased sensitivity to the external impacts, similar to the opioid-rats. Specific aMF effect consisted in development of alcohol addiction in all rats regardless both of individual rats peculiarities and initial attitude to ethanol. Most of MF-induced rats had hypercoagulation signs. At the same time combined influence aMF+Opioid (Exp. 4) provoked independent effects of both aMF and Opioid. Activating influences consisted in maximum facilitation of the cognitive process and hypersensitivity to external stimuli that led to rapid development of neurotic-like state. Ethanol addiction was found in all animals, the changes in fibrinolytic system were the same as in the Exp.3.

The data obtained revealed that aMF and opioid effects were similar in many aspects at the mental level as they both facilitated the information processing, whereas their action at the physiological level was qualitatively different. It is discussed that physiological and biochemical mechanisms underlying MF and opioid effects differ.

ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ВЗАИМОДЕЙСТВИЙ РЕЦЕПТИВНЫХ И ДВИГАТЕЛЬНЫХ ПОЛЕЙ ПОДКОРКОВЫХ СИСТЕМ В ПРОЦЕССАХ СЕНСОРНО-МОТОРНОЙ ИНТЕГРАЦИИ

Новиков Г.И.

Учреждение Российской академии наук физиологии им. И.П. Павлова РАН, Санкт-Петербург, Россия, jenan@mail.ru

Основными целями данного исследования явился поиск наиболее информационно значимых для организации движений глаз зрительных параметров движущихся объектов и предварительная разработка общей схемы управления движениями глаз. Предлагаемая работа включает три различные серии электрофизиологических экспериментов, связанные с изучением механизмов зрительного восприятия, регистрации движений и интимных взаимодействий между зрительными и окулomotorными центрами. В первой экспериментальной серии исследовались дирекциональные характеристики одиночных нейронов верхнего двуххолмия кошки. Регистрировалась импульсная активность нейронов в ответ на движущиеся в различных направлениях и ориентациях световые полосы, скорость которых варьировалась в широком диапазоне (1-180 град/с). У ряда рецептивных полей был экспериментально установлен факт изменения дирекциональной избирательности, которая могла изменяться вплоть до инверсии. Во второй серии исследовался характер распределения дирекциональных нейронов в нейронных пулах и колонках путём программного разделения спайковой активности по форме и амплитуде регистрируемых импульсов. В 80% случаев дирекциональные характеристики в пулах совпадали. У 75% зарегистрированных нейронов ось дирекциональной настройки не менялась в пределах колонки. При использовании кросс-корреляционных методов были обнаружены несколько типов синаптических взаимодействий между соседствующими нейронами, которые, в свою очередь, могут лежать в основе механизма дирекциональной избирательности и её изменения. Характеристики рецептивных полей были проанализированы с помощью разработанного автором метода картирования, позволяющего количественно оценить пространственно-временную структуру рецептивного поля. В третьей серии проводились исследования движений глаз, вызываемых при пороговой локальной электрической микроstimуляции нейронных пулов поверхностных, средних и глубоких слоёв верхнего двуххолмия верхнего двуххолмия. Обнаружено, что дирекциональная настройка рецептивных полей и направление движений глаз (двигательные поля) одних и тех же нейронов и нейронных пулов совпадают по направлению.

В результате исследований была предложена схема преобразования зрительных (вход) сигналов в движения глаз (выход) на уровне верхнего двуххолмия. Возможно, что эти взаимодействия, связаны с колликулярным механизмом коррекции саккад в условиях изменения скорости и направления движения движущихся объектов.

THE MAIN INTERCONNECTIONS IN RECEPTIVE AND MOVEMENT FIELDS IN SUBCORTICAL SENSORY-MOTOR INTEGRATION PROCESSING

Novikov G.I.

Pavlov Institute of Physiology, Sankt-Petersburg, Russia, jenan@mail.ru

The main aims of this study consist on investigation of significant parameters of the visual objects using in oculomotor processing and preliminary description of the total schema of the eye movements control. Proposed work includes results of three different series experimental electrophysiological investigations connected with the mechanisms of visual perception, eye movements and intrinsic interconnections between visual and oculomotor neurons associated with the visual behavior in surrounding world. *In the first part* of our experiments the directional properties of the single cat's collicular neurons (SC) were investigated. The responses to stimulus moving across the center of receptive field in wide range of velocities (1 – 180 deg/s) in different directions. We obtained that the axis of directional tuning was altered with changing velocity. Moreover the preferred direction for the part of registered neurons was reversed with the velocity increasing. *In the second part* we investigated the directional characteristics of several neighboring neurons registered simultaneously using multiunit recording divided with their spike form. More than 80% registered neurons has the similar directional properties. The directional tuning more than 75% neurons was constant in all SC layers. This data explained the structure of dynamic receptive field size illustrated in the sequence of contour planes (so-called "the mapping" of receptive field). The mechanism the origin of directional tuning and their variations with stimulus velocity changes. We propose the model of direction variations when the visual object velocity changed. Using the crosscorrelation methods we obtained the several types of synaptical interconnections between neighboring SC which determinates the mechanism of directional sensitivity and their deviations. *In the third part* we provided experiments with local electrical microstimulation neuronal SC pools using impulses with the very small amplitudes. The electrical stimulation of the surface, intermediate and deep layers of the SC was elicited the saccades. It's demonstrated that directional tuning of the SC neurons and the direction from *area centralis* to the receptive field center were coincided with the saccade's direction. Moreover the directional tuning of SC neurons and direction of eye movements elicited with the local electrical stimulation of the same neurons having visual inputs from retinal ganglion cells were same.

It's proposed a schema of the transformation of the visual signals (input) to the signals for initiation of the eye movements (output) on the collicular level of the oculomotor system. Probably these relationships are connected with the collicular mechanism of saccade correction when velocity and direction of moving stimulus were changed.

НЕЙРОПРОТЕКТОРНЫЕ СВОЙСТВА ПАНТЕНОЛА: ИССЛЕДОВАНИЕ НА МОДЕЛИ РАЗРУШЕНИЯ ЯДРА ДЕЙТЕРСА У КРЫСЫ.

Новикова М.Р.¹, Степанчев М.Ю.¹, Лазарева Н.А.¹, Катковская И.Н.², Мойсеенок А.Г.², Гуляева Н.В.¹

¹ Учреждение Российской академии наук Институт высшей нервной деятельности и нейрофизиологии РАН, Россия, 117485 Москва, ул. Бутлерова, д. 5А

² Государственное учреждение «Научно-производственный центр «Институт фармакологии и биохимии НАН Беларуси», Гродненский филиал, 230017, Гродно, бульвар Ленинского комсомола, д. 50

Поиск эффективных, физиологически обоснованных методов восстановления при остром стволовом поражении различного генеза представляется значимым медико-социальным направлением, требующим

экспериментальных исследований. Это обусловлено, во-первых, увеличением числа больных с травматическим стволовым поражением в результате дорожно-транспортных происшествий. В настоящее время от повреждений головного мозга разной локализации в стационарах умирает около 20 % больных, причем больные с различными повреждениями ствола вносят существенный вклад в эту печальную статистику. Во-вторых, в настоящее время проводится оперативное лечение ранее неоперабельных опухолей стволовой локализации. В связи с этим исследование потенциально эффективных нейропротекторов для лечения таких патологий является актуальным.

Ранее нами была разработана экспериментальная модель изолированного поражения ствола мозга крысы путем электролитического разрушения на уровне латерального вестибулярного ядра Дейтерса с воспроизводимыми позными и двигательными нарушениями, сопоставимыми с неврологической симптоматикой очагового поражения ствола мозга человека. Эта модель позволяет эффективно испытывать потенциальные нейропротекторы для последующего внедрения их в клиническую практику.

Пантотеновая кислота, витамин B5, представляет собой водорастворимый витамин, необходимый для существования живых организмов. Пантотеновая кислота используется для синтеза кофермента А (CoA), участвующего в метаболизме и синтезе углеводов, белков и липидов. Наиболее распространенные формы, в которых встречается пантотеновая кислота, – ее спиртовой аналог, провитамин D-пантенол (пантотенол) и пантотенат кальция. Ранее нами было показано эффективное нейропротекторное действие D-пантенола на модели инсульта - окклюзии среднемозговой артерии у крыс (Onufriev et al., 2010).

В данной работе исследовали нейропротекторный эффект пантенола на модели разрушения ядра Дейтерса у крыс. Введение пантенола в разных режимах снижало число летальных исходов и улучшало общее состояние выживших животных, но не влияло на сроки восстановления. Установлено, что разрушение ядра Дейтерса приводит к мобилизации системы глутатиона (увеличению редокс-статуса, общего и окисленного глутатиона, активации глутатионредуктазы). Введение D-пантенола в целом не изменяло указанных показателей, а также уровня и соотношения сульфгидрильных и дисульфидных групп белков мозга. Установлено стимулирующее воздействие пантенола, введенного до операции, на систему глутатиона. У крыс данной группы наблюдалось возрастание уровня GSH и GSSG с возрастанием редокс-статуса на фоне активации глутатионредуктазы и глутатионтрансферазы. Изменения, полученные при моделировании нейропатологии, указывают на целесообразность исследования ферментов системы глутамина для оценки нейропротекторной активности препаратов.

Полученные результаты являются обоснованием для технологии лечебно-профилактического применения пантенола при церебральных патологиях.

Поддержано грантом РФФИ 10-06-01316а/Б.

PANTHENOL AS NEUROPROTECTANT: STUDY IN A RAT MODEL OF DEITERS' NUCLEUS INJURY

Novikova M.R.¹, Stepanichev M. Yu.¹, Lazareva N. V.¹, Katkovskaya I. N.², Moiseenok A. G.², Gulyaeva N. V.¹

¹ Institute of Higher Nervous Activity and Neurophysiology RAS, 5A Butlerov street, Moscow, 117485 Russia

² «Scientific Industrial Center for Pharmacology and Biochemistry NAS of Belarus», Grodno Division, 50 Leninsky Komsomol Lane, 230017, Grodno, Belarus

A search for effective, physiologically valid approaches for recovery of acute brain stem damage of different genesis is of great medical and social importance. Experimental studies in this field are highly relevant. First of all, the number of patients with traumatic brain stem injury is growing because of car accidents. At present, about 20% of patients with brain injury of different localization are dying in hospitals, patients with brain stem injuries significantly contributing to this sorrowful statistics. Second, surgeries of previously inoperable brain stem tumors are quite usual now. Thus, studies of potentially effective neuroprotectants for such pathologies are relevant.

Recently, an experimental model of an isolated brain stem injury in rats has been elaborated. Electrolytic damage on the level of lateral vestibular Deiters' nucleus induces reproducible posture and locomotor disturbances similar to neurological symptoms of human focal brain stem damage. This model allows effective studying potential neuroprotectant for further clinical use.

Panhotenic acid, vitamin B5, is a water soluble vitamin inevitable for living organisms. Panthotenic acid is used for synthesis of coenzyme A (CoA) participating in metabolism and synthesis of carbohydrates, proteins, and lipids. An alcohol analog of panthotenic acid, a provitamin D-panthenol, and calcium panthotenate are most abundant forms. Recently, we have demonstrated an effective neuroprotective effect of D-panthenol using a rat stroke model, a middle cerebral artery occlusion (Onufriev et al., 2010).

In the present study, neuroprotective effect of D-panthenol was studied using the above mentioned model of Deiters' nucleus injury in rats. Injection of panthenol using different protocols decreased the lethality and improved the general state of survivors, however, it did not affect the time of recovery. Injury of Deiters' nucleus results in mobilization of glutathione (increase of redox status, total and oxidized glutathione, glutathione reductase activation). Administration of D-panthenol did not change these parameters in general, as well as levels and ratio of sulfhydryl and disulfide groups in brain proteins. Panthenol administered before the surgery stimulated glutathione system in the brain. In these rats, an increase in GSH and GSSG levels was revealed accompanied by glutathione reductase and glutathione transferase activation. Changes demonstrated on this neuropathology model suggest that enzymes of glutamine system should be studied for the assessment of neuroprotectant activity of drugs.

The results are the basis for a technology of therapeutic and prophylactic use of panthenol in cerebral pathologies.

Supported by RFH grant 10-06-01316a/B.

НОВЫЙ КЛАСС ЛЕКАРСТВЕННЫХ ПРЕПАРАТОВ НА ОСНОВЕ ФЕРМЕНТОВ-АНТИОКСИДАНТОВ С ПОЛИФУНКЦИОНАЛЬНОЙ АКТИВНОСТЬЮ ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ ОСТРЫХ ПАТОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ
Новоселов В.И.

Институт биофизики клетки РАН, г.Пушино, Россия, e-mail: novoselov-vi@rambler.ru

Одним из новых перспективных направлений по созданию лекарственных препаратов на основе ферментов является создание с помощью методов генной инженерии так называемых PTD-модифицированных белков, которые способны проникать через плазматическую мембрану клеток, что резко усиливает терапевтический эффект таких препаратов. В этом отношении приобретает особое значение создание препаратов мощного антиоксидантного действия на основе пероксиредоксинов.

К настоящему времени получена панель PTD-модифицированных пероксиредоксинов с разными PTD-пептидами и разным их расположением в структуре белка, причем такие модифицированные пероксиредоксины полностью сохраняли свои антиоксидантные свойства. Отобраны наиболее эффективные PTD-пероксиредоксины по их способности проникать в клетки эукариот через плазматическую мембрану этих клеток. Клетки с включенными в них пероксиредоксинами на определенное время существенно повышают свой антиоксидантный статус, что повышает их устойчивость не только к окислительному стрессу в самой клетке, но и к действию активных форм кислорода извне клетки.

Проникнувший в клетку PTD-модифицированный пероксиредоксин в конечном счете локализуется в структурах, которые с очень большой степенью вероятности являются лизосомами. Это свидетельствует о том, что данные белки будут в дальнейшем подвержены протеолизу, то есть время жизни в клетке прошедшего через мембрану PTD-модифицированного белка ограничено. В этом случае использование таких пероксиредоксинов принципиально отличается от генно-инженерного метода введения ферментов-антиоксидантов в генный аппарат клетки. В первом случае белок используется клеткой определенный период времени и после окончания окислительного стресса клетка находится в нормальном состоянии, тогда как введение гена в клетку может сохранять повышенное функционирование антиоксидантных систем клетки, что тоже может быть патологическим состоянием.

Эксперименты по проникновению PTD-модифицированных пероксиредоксинов в клетки были проведены на культурах клеток, что существенно отличается от ситуации, существующей в организме животного. В реальности, PTD-модифицированные пероксиредоксины будут вводиться или в кровеносное русло, например, при перфузии изолированного сердца, как это имеет место при некоторых операциях на сердце, или при аппликации в орган при наличии в нем некоторых патологий (мозг, катаракта глаза, заболевания органов дыхания и т.д.).

A NEW CLASS OF DRUGS BASED ON ANTIOXIDANT ENZYMES WITH MULTIFUNCTIONAL ACTIVITY FOR THE TREATMENT OF ACUTE PATHOLOGICAL PROCESSES

Novoselov.V.I.

Institute of Cell Biophysics, RAS, Pushchino, Russia, e-mail: novoselov-vi@rambler.ru

One promising new direction for creating drugs based on enzymes is the creation by genetic engineering methods so-called PTD-modified proteins that are able to penetrate through the membrane plaziaticeskuyu kletkok that dramatically enhances the therapeutic effect of these drugs. In this regard, of particular importance to the creation of a powerful antioxidant action of drugs on the basis of peroxiredoxins. To date, the panel received PTD-modified peroxiredoxins from different PTD-peptides and their different location in the protein structure, and such modified Prxs fully retain their antioxidant svoystvay, select the most efficient PTD-Prxs their sposobnosti penetrate eukaryotic cells across the plasma membrane of these cells. Cells incorporating the peroxyredoxine for some time substantially increase your antioxidant status, which increases their resistance not only to oxidative stress in the cell itself, but also to the action of reactive oxygen outside the cell. Infiltrator into the cell PTD-modified Prxs ultimately localized in structures that are at a very high degree of probability are lysosomes. This suggests that these proteins will be further exposed to proteolysis, ie, the lifetime of a cell passing through the membrane of PTD-modified protein is limited. In this case, the use of peroxiredoxins is fundamentally different from genetic engineering method, the introduction of antioxidant enzymes in the genetic apparatus of cells. In the first case, a protein used by cells specific time period and after oxidative stress the cell is in normal condition, while the introduction of genes into the cell can maintain high functioning antioksidantnyh system cells that can also be a pathological condition. Experiments on the penetration of PTD-modified peroxiredoxins in the cell were performed on cell cultures, which differs substantially from the situation prevailing in the animal body. In fact, PTD-modified Prxs will be introduced, or into the bloodstream, such as perfusion of the isolated heart, as is the case for certain operations on the heart, or if applications in the body, in the presence of a certain pathologies (brain, eye cataracts and diseases of respiration, etc.).

КОРРЕКЦИЯ И ПРОФИЛАКТИКА ТОКСИЧЕСКОГО СТРЕССА ИНГИБИТОРАМИ АКТИВНОСТИ РЕЦЕПТОРА TLR4

Новоселова Е.Г.

Институт биофизики клетки РАН, г. Пушкино Московской области, Россия, elenanov_06@mail.ru

Очевидно, что изучение механизмов ответа клетки на бактериальные токсины целесообразно проводить с использованием современных представлений о роли ряда каскадов внутриклеточной сигнализации в формировании резистентности клеток к повреждающим агентам. Среди этих каскадов в первую очередь, следует исследовать путь активации NF- κ B, а также стресс-активируемой протеинкиназы SAPK/JNK, которая активируется многими типами экстраклеточных сигналов. Кроме того, актуально исследовать пути активации рецептора TLR4, ответственного за связывание эндотоксина с клеткой-мишенью. Наконец, очень важно провести поиск подходов для снижения последствий действия токсических факторов на клетку. В этом плане представляются актуальными исследования закономерностей функционирования защитных систем клетки, учитывая общее состояние цитокиновой сети (продукция про- и анти-воспалительных цитокинов), уровень экспрессии белков теплового шока БТШ70 и БТШ90, и уровня активации каскадов сигнальной трансдукции NF- κ B, SAPK/JNK и TLR4 при действии бактериальных токсинов, включая ингибиторы отдельных участков путей сигнализации.

Исследовали закономерности воздействия *in vitro* (на клетках RAW 264.7) двух ингибиторов активации сигнального каскада TLR4 на уровень провоспалительного ответа клетки в условиях действия липополисахарида (ЛПС) из *E. coli* путем оценки продукции цитокинов (ФНО- α , ИЛ-1 α , ИЛ-6, ИЛ-10, ИФН- γ), белков теплового шока БТШ72 и БТШ90, оксида азота, а также оценивали эффект снижения активации сигнальных каскадов NF- κ B и SAPK/JNK. Использовали специфические ингибиторы рецептора TLR4, при этом один из них CLI-095, известный также как TAK-242, представляет собой новый метаболит циклогексена, который избирательно ингибирует сигнальный каскад TLR4, подавляя продукцию оксида азота и провоспалительных цитокинов. Он действует исключительно через внутриклеточный домен трансмембранного рецептора, не затрагивая его внеклеточный домен. Другой ингибитор TLR4 рецептора, Охрарс, представляет собой смесь окисленных фосфолипидов, содержащую фрагментированные или полноцепочечные окисленные sn-2 остатки. Этот ингибитор отличается тем, что он взаимодействует с липидной частью бактериальных токсинов, блокируя активность TLR4.

Показали, что при воздействии на клетки липополисахаридом наблюдается ожидаемое увеличение продукции ФНО- α , при этом заблокировав рецептор TLR4 с использованием CLI-095 (1-й ингибитор) показано достоверное снижение продукции данного цитокина примерно в 2 раза. Интересно, что при использовании ингибитора Охрарс наблюдали почти полное блокирование продукции ФНО- α , что подтверждает тот факт, что ЛПС способен вызывать повышение продукции провоспалительных цитокинов не только через TLR4, но и через TLR2. Кроме того, оба ингибитора подавляли активность сигнальных каскадов NF- κ B и SAPK/JNK, оказывая защитное действие на клетки RAW 264.7.

CORRECTION AND PRECAUTIONS OF TOXIC STRESS BY INHIBITORS OF TLR4 RECEPTOR ACTIVITY

Novoselova E.G.

Institute of Cell Biophysics of RAS, Pushchino, Moscow region, Russia, elenanov_06@mail.ru

Obviously, the study of mechanisms of cell response to bacterial toxins is useful using of modern ideas about the role of several intracellular signaling cascades in the resistance of cells to damaging agents. Among these cascades very important seem to be the activation NF- κ B, and stress-activated protein kinase SAPK/JNK, which is activated by many types of extra cellular signals. In addition, it is important to explore ways to activate the receptor, TLR4, that is responsible for the binding of endotoxins with target cells. Finally, it is very important to search for approaches to reduce the effects induced by toxin. In this regard, it seems urgent to study the regularities of functioning defense systems of cells, given the general state of the cytokine network (the production of pro-and anti-inflammatory cytokines), the level of expression of heat shock proteins HSP70 and HSP90, and the level of activation of signal transduction cascades of NF- κ B, SAPK/JNK, and TLR4 by the action of bacterial toxins, including inhibitors of individual steps of signaling paths.

Using cells RAW 264.7 the effects *in vitro* of two inhibitors of TLR4 signaling cascade on pro-inflammatory cell response to lipopolysaccharide (LPS) from *E. coli* was studied assessing the production of cytokines (TNF- α , IL-1 α , IL-6, IL-10, IFN- γ), heat shock proteins HSP90 and BTH72, and also the effect of reducing the activation of signaling pathways NF- κ B and SAPK/JNK. Used specific inhibitors of the receptor TLR4, while one of them CLI-095, also known as TAK-242, a new metabolite of cyclohexene, which selectively inhibits the signaling cascade of TLR4, suppressing the production of cytokines production. It operates solely through the intracellular domain of transmembrane receptor without affecting its extracellular domain. Another inhibitor of TLR4 receptor, Oхрарс, is a mixture of oxidized phospholipids with fragmented or whole-open-chain oxidized sn-2 residues. It interacts with the lipid part of bacterial toxins by blocking the activity of TLR4.

The cells exposed to lipopolysaccharide showed the expected increase in production of TNF- α , and blocking the receptor TLR4 using CLI-095 a two fold reduction in cytokine production was observed. Interestingly, using inhibitor of Охрарс it was observed an almost complete blockage of TNF- α confirms that LPS can cause increased production of pro-inflammatory cytokines not only through TLR4, but also through TLR2. In addition, both inhibitors decrease the activity of signaling pathways NF- κ B and SAPK/JNK, exerting a protective effect on cells RAW 264.7.

ПРОТИВОВОСПАЛИТЕЛЬНЫЙ ЭФФЕКТ ГЕЛДАНАМИЦИНА ПРИ ТОКСИЧЕСКОМ СТРЕССЕ У МЫШЕЙ

Новоселова Т.В.

Институт биофизики клетки РАН, Пушкино (Россия), novossulova_t@rambler.ru

Воспалительные хронические патологии и сепсис являются одними из наиболее частых причин смертности. Обычно септические состояния возникают как постоперационные или посттравматические

последствия, в основе которых лежат расстройства функционирования иммунитета, гибель клеток и повреждение тканей. Целью данной работы было исследование роли ключевых защитных систем клетки при остром воспалении, а также исследование динамики изменений клеточного иммунитета при хроническом воспалении. Кроме того, в задачу работы входило изучение закономерности воздействия *in vitro* и *in vivo* ингибитора активности белка теплового шока БТШ90 – гелданамицина – на уровень провоспалительного ответа клетки в условиях острого воспаления путем измерения продукции цитокинов (ФНО- α , ИЛ-1 α , ИЛ-6, ИЛ-10, ИФН- γ), а также оценить уровень активации сигнального каскада NF- κ B. Использовали модели острого и хронического воспаления, при этом впервые установлено, что острое воспаление, индуцированное бактериальным эндотоксином ЛПС, выделенного из стенок грамотрицательных бактерий *E-coli*, сопровождается более высоким уровнем молекулярно-клеточного ответа, о чем свидетельствует повышение продукции цитокинов, белков теплового шока БТШ90 и БТШ70 и оксида азота на воспаление, чем то, что индуцируется при хронической интоксикации. Установили, что среди всех исследованных продуктов иммунокомпетентных клеток основными мессенджерами, участвующими в ответах на острый токсический стресс, являются ФНО, белки теплового шока и оксид азота. Таким образом, мы обнаружили следующие закономерности, а именно, при остром воспалении клетки отвечают высокой секреторной активностью, а при хроническом воспалении секреторная активность клеток затухает. Исследование влияния гелданамицина, который является БТШ-90-связывающим препаратом на продукцию белков теплового шока БТШ90, БТШ70, цитокинов, оксида азота, а также на продукцию белков сигнального каскада NF- κ B в условиях острого стресса. Установлено, что гелданамицин *in vitro* и *in vivo* обладает анти-воспалительной активностью, снижая продукцию цитокинов (ФНО- α , ИЛ-1 α , ИЛ-6, ИЛ-10, ИФН- γ) в условиях острого воспаления. Механизм действия гелданамицина на клетку включает регуляцию активности сигнального каскада NF- κ B. Таким образом, нами было показано, что гелданамицин проявляет противовоспалительную активность в условиях острого воспаления, индуцированного у животных введением эндотоксина. Работа была поддержана Грантом Президента № НШ-3202.2010.4, Программой РАН «Фундаментальные науки – медицине», and РФФИ № 10-04-00351-а.

ANTI-INFLAMMATORY EFFECT OF GELDANAMYCIN IN MURINE TOXIC STRESS

Novoselova T.V.

Institute of Cell Biophysics of RAS, Pushchino, Moscow region, Russia

Chronic inflammatory diseases and sepsis are the most frequent causes of mortality. Typically, septic conditions arise as a post-operative or post-traumatic effects, which are based on the functioning of immune disorders, cell death and tissue damage. The purpose of this study was to investigate the role of key protective systems of the cell in acute inflammation, as well as study the dynamic changes of cellular immunity in chronic inflammation. In addition, the aim of the study was to examine the patterns of exposure *in vitro* and *in vivo* activity of an inhibitor of heat shock protein HSP90 - geldanamycin - the level of pro-inflammatory cell response in acute inflammation by measuring the production of cytokines (TNF- α , IL-1 α , IL-6, IL-10, IFN- γ), and the level of activation of signaling cascade NF- κ B.

The models of acute and chronic inflammation were induced by intraperitoneally injected LPS. For the first time we found that the acute inflammation induced by bacterial endotoxin, isolated from the walls of gram-negative bacteria *E-coli*, is accompanied by higher levels of cellular responses as compared to chronic inflammation. It was evidenced by the increase in production of cytokines, heat shock proteins HSP90 and HSP70 in chronic intoxication. Thus, we found that among all the studied products of immunocompetent cells, the main messengers involved in responses to acute toxic stress, are TNF- α , heat shock proteins and nitric oxide. So, we had found that acute inflammation results in a high secretory activity of cells, and upon chronic inflammation the secretory activity of the cells reduced.

In the second part of the study was conducted geldanamycin effect, which is HSP-90-binding agent on the production of heat shock proteins HSP90, HSP70, cytokines, nitric oxide and the production of protein signaling cascade NF- κ B in acute stress. It was established that geldanamycin *in vitro* and *in vivo* has anti-inflammatory activity, reducing the production of cytokines (TNF- α , IL-1 α , IL-6, IL-10, and IFN- γ) and nitric oxide in acute inflammation. The mechanism of action geldanamycin on the cell includes the regulation of the activity of signaling cascade NF- κ B. Thus, we have shown that geldanamycin exhibits anti-inflammatory activity in acute inflammation induced by endotoxin.

This work was supported by President's grant for Leading Scientific Schools No НШ-3202.2010.4, Program of Russian Academy of Sciences "Fundamental Sciences – for Medicine", and RFFI No 10-04-00351-а.

ТЕХНОЛОГИЯ КОМПЛЕКСНОЙ ОЦЕНКИ И КОРРЕКЦИИ ДЕЯТЕЛЬНОСТНОГО ПОТЕНЦИАЛА ЦЕНТРАЛЬНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ ЧЕЛОВЕКА

Овчинников Н.Д., Егозина В.И., Овчинников Д.Н.,

Научно-инновационная лаборатория ОНДИЗ. Москва. E-mail: ondz@mail.ru

Организм спортсмена, участвующего в соревнованиях высокого уровня, функционирует, как правило, с предельным физическим и нервно-эмоциональным напряжением, вызывающим у них развитие стрессовых

состояний с нарушениями нормального функционирования важнейших физиологических систем организма, в том числе его центральной нервной системы (ЦНС).

Можно с большой уверенностью полагать, что достижение спортсменами больших успехов во многих видах спорта определяются функциональным состоянием их центральной нервной системы (ЦНС), а именно: высокими возбудимостью нервных центров и подвижностью нервных процессов, оптимальным для конкретной ситуации алгоритмом обработки поступающей информации, психоэмоциональной устойчивостью в экстремальных ситуациях, значительным объемом оперативной памяти, способностью к распределению и переключению внимания, высокой скоростью формирования моторных программ в ЦНС, способностями экстраполировать развитие ситуаций, способности действовать в условиях лимита и дефицита времени и др.

Коллективом сотрудников Научно-инновационной лаборатории ОНДИЗ в процессе изучения процессов, происходящих в ЦНС спортсменов при значительных физических и нервно-эмоциональных нагрузках на уровне изобретений разработаны (и запатентованы) новые методы и приборы для определения уровня активности подкорковых эмоциорегулирующих нервных центров активности динамических церебральных систем человека по показателям:

- Возбудимости нервных центров правого и левого полушарий головного мозга по патенту РФ №2316247;
- Скорости формирования моторных программ в ЦНС спортсмена по патенту РФ №2340281;
- Доминирующего алгоритма функционирования информационно-аналитических структур ЦНС в ходе спортивного соревнования по патенту РФ №2316247;
- Соотношений показателей активности активирующих и релаксирующих подкорковых центров по патенту РФ №2336016.

Получаемые при обследовании спортсменов данные позволяют обоснованно выбирать оптимальный режим спортивно-тренировочной подготовки и выводить спортсмена на максимально возможный уровень готовности к соревнованию.

Для коррекции нарушений в деятельности ЦНС разработаны «Способ и устройство для коррекции психоэмоционального состояния и стимуляции активности динамических церебральных систем» - патенты РФ №2336020 и №2394487 (фотостимулятор «Эмоциокорректор ОНДИЗ», в специальных исследованиях подтвердившие возможность достижения желаемых эффектов в ходе соревнований спортсменов высокого уровня.

TECHNOLOGY INTEGRATED ASSESSMENT AND CORRECTION OF THE ACTIVITY BUILDING HUMAN CENTRAL NERVOUS SYSTEM

Ovchinnikov N.D., Egozina V.I., Ovchinnikov D.N.

Scientific and innovative laboratory ONDIZ. Moscow. E-mail: ondiz@mail.ru

An athlete, participating in high level competitions, functions, usually with the utmost physical and neuro-emotional stress, causing their development of stress conditions with proper functioning of the major physiological systems, including the central nervous system (CNS). You can with great confidence to believe that the athletes every success in many sports are defined by the functional state of the central nervous system (CNS), namely: high excitability of the nerve centers and mobility of nervous processes, optimal for the particular situation the algorithm processing incoming information, psychological and emotional stability in extreme situations, the ability to distribution and switching of attention, high rate of formation of motor programs in the CNS, the ability to extrapolate the situation, the ability to operate in a deficit limit and the one time, etc.

Team of staff research and innovation labs ONDIZ in the process of learning processes in the CNS athletes with significant physical and neuro-emotional weight to the level of inventions developed (and patented) the new methods and devices for determining the level of activity emotioregulating subcortical neural centers activity systems, dynamic cerebral man Indicators:

- excitability of the nerve centers of the right and left hemispheres of the brain under the patent of RF №2316247;
- the rates of formation of motor programs in the CNS of an athlete on the patent of RF №2340281;
- dominant algorithm functioning of information and analytical structures of the CNS during a sporting event on the patent RF №2316247;
- ratio of the activity of activating and relaxing the subcortical centers of the patent of RF №2336016.

Resulting from the survey data allow athletes reasonably choose the best mode of sports-training preparation, and output an athlete at the highest possible level of readiness for the competition.

To correct the violations in the activities of the CNS developed «Method and apparatus for correction of mental and emotional state, and stimulation of activity of dynamic cerebral systems» - patent of Russian Federation №2336020 and №2394487 (photic stimulator «Emotsiokorrektor ONDIZ) special studies have confirmed the possibility of achieving the desired effects in the high competition athletes level.

БЛЕДНАЯ ПОЛОСКА ПИГМЕНТНОГО ЭПИТЕЛИЯ ОТРАЖАЕТ НАЛИЧИЕ ЗРИТЕЛЬНОЙ ПОЛОСКИ В СЕТЧАТКЕ ГРЫЗУНОВ

О.Ю.Орлов ¹, М.А.Александрова ²

¹ Институт проблем передачи информации им. А.А.Харкевича РАН, Москва.

² Институт биологии развития им. Н.К.Кольцова РАН, Москва, graf@iitp.ru

Наличие выделенной зоны сетчатки с максимальным разрешением (центральной ямки или зрительной полосы) сопутствует высокой роли зрения в поведении, а тесная связь пигментного эпителия с сетчаткой может явиться причиной его локальных особенностей, сопряженных с функциональной спецификой такой зоны сетчатки. Это дало основание предполагать, что бледная полоска – особая зона пигментного эпителия, найденная у грызунов с чертами прогрессивного зрения (желтой пеструшки *Eolagurus luteus* и

полевки Брандта (*Microtus brandti*) – свидетельствует о наличии у них зрительной полосы (Орлов, Подгорный, 2009).

МЕТОД. Для визуализации пространственного распределения плотности ганглиозных клеток использовали окраску препаратов сетчатки ядерным красителем Hoechst 33342, с наблюдением в люминесцентном микроскопе (Аксиоплан, Карл Цейсс) и подсчетом числа ядер на изображениях цифровой камеры Олимпус С-7070 с помощью программ *ImageScope S* фирмы Microsystems и *CellCount* П.В.Максимова (ИППИ РАН). Из подсчета исключали ядра эндотелия сосудов сетчатки, легко узнаваемые благодаря их форме.

РЕЗУЛЬТАТЫ. Показано, что в сетчатке грызунов, обладающих бледной полоской пигментного эпителия, есть зрительная полоска – протяженная область высокой плотности нейронов (до 10000–12000 на 1 кв. мм). Использованный метод не позволяет опознать и исключить из подсчета ядра смещенных амакриновых клеток, но мы полагаем, что они не составляют значительной доли общей популяции изучаемых нейронов, и не могут определять общую картину. На препаратах сетчатки вместе с пигментным эпителием можно наблюдать как бледную полоску ПЭ (в проходящем свете), так и зрительную полоску (в режиме люминесценции). Эти две выделенные области совпадают по положению (выше зрительного нерва, на уровне 1/3 меридиана), что подтверждает первоначальное предположение о природе этой локальной особенности пигментного эпителия. Зрительная полоска имеет более четкий градиент плотности нейронов с дорзальной стороны (где она нарастает с 2000–3000 у края сетчатки до 6000–7000 у полосы), и более полого и менее заметно снижается от 10–12 тысяч до 5–6 тысяч у вентрального края. Такое различие дорзальной и вентральной частей сетчатки соответствует большей жизненной значимости визуального контроля верхнего поля зрения – области угрозы со стороны пернатых хищников, изображение которой падает на вентральную сетчатку.

Лит.: О. Ю. Орлов, О. В. Подгорный. Колбочки и пигментный эпителий сетчатки трех видов дневных грызунов. – Сенсорные системы, 2009, том 23, № 4, с. 318–326.

'PALE STRIPE' OF RODENT RETINAL PIGMENT EPITHELIUM MARKS LOCATION OF VISUAL STREAK.

O.Yu.Orlov¹, M.A. Aleksandrova²

¹A.A. Kharkevich Institute for Information Transmission Problems, RAS, Moscow, Russia.

² N.K. Koltsov Institute of Development Biology, RAS, Moscow, Russia, graf@iitp.ru

Local retinal specialization of fovea or visual streak bound to sharp vision is typical to animals with developed vision. Some rodents inhabiting open landscapes, like voles *Microtus brandti* and *Eolagurus luteus*, possess an obvious regional specialization of their retinal pigment epithelium, the 'pale stripe' of RPE, i.e. an oblong band of decreased pigmentation (Orlov, Podgorny 2009). Its location on the eye fundus (dorsal to optic nerve head) which corresponds to horizon projection, suggests some concealed specialization of RPE, supposedly bound to functional specificity of corresponding region of neural retina, most probably presence of the visual streak.

METHODS. In order to visualize distribution of retinal ganglion cells (RGC) density, we used nuclear dye Hoechst 33342. Figures obtained by means of luminescent microscope Axioplan (Karl Zeiss) and camera Olympus C-7070 were manually processed by *ImageScope S* (Microsystems, Moscow) and *CellCount* (P.V. Maximov, IITP RAS) under visual control. Easily recognizable nuclei of endothelial cells of retinal vasculature were not included in counts.

RESULTS. Dorsal to optic nerve head, both studied rodents have visual streak, an oblong horizontal area of increased cell density (up to 10000–12000 neuron nuclei per square mm). Shifted amacrine cells could not be reliably recognized and excluded from RGC counts, still we assume they cannot comprise important portion of considered neuron population, and cannot determine general regionalization of RGC population. Flatmount preparations, bearing both retina and RPE layer, demonstrate close correspondance of visual streak location and such of the RPE pale stripe. This supports initial assumption that it is the functional importance of corresponding retinal area which is hidden behind a local RPE specificity, the pale stripe.

КОЛБОЧКОВЫЕ ПОПУЛЯЦИИ СЕТЧАТКИ ПОЛЕВОК: ВОПРОСЫ АДАПТИВНОСТИ.

Орлов О.Ю.¹, Подгорный О.В.²

¹Институт проблем передачи информации им. А.А. Харкевича РАН,

²Институт биологии развития им. Н.К. Кольцова РАН, Москва, Россия, E-mail: graf@iitp.ru

Большинство видов полевок населяет богатые укрытиями биотопы с ограниченным кругозором, что дает мало предпосылок для развития зрения. Исключение составляют обитатели открытых ландшафтов – желтая пеструшка и полевка Брандта – дневные виды с чертами прогрессивного зрения (Орлов, Подгорный, 2009). Важной стороной характеристики сетчатки является её колбочковый аппарат, с которым связано цветоразличение и острота зрения, свойственные дневным видам. Дополнительный интерес сравнительному изучению адаптивных черт сетчатки полевок придают данные о генеалогических отношениях близких видов грызунов, основанные на их молекулярно-генетическом исследовании (Abramson et al., 2009). **МЕТОДЫ.** На препаратах сетчатки десяти видов грызунов (*Eolagurus luteus*, *Lagurus lagurus*, *Lemmus obensis*, *Microtus arvalis*, *M. brandti*, *M. fortis*, *M. mandarinus*, *M. paradoxus*, *M. socialis* и *M. transcaasicus*) иммуногистохимически выявляли «синие» (SWS) и «зеленые» (MWS) колбочки, и оценивали их плотность (ниже – в тысячах на 1 мм²) по микрофотографиям. **РЕЗУЛЬТАТЫ.** Колбочковые популяции полевок обнаруживают многообразие типов, неожиданное для группы сравнительно близких видов, что не находит простых объяснений и как обусловленное различиями образа жизни. Самый обычный тип, свойственный многим млекопитающим (около 10% синих и 90% зеленых) найден только у наиболее далекого от полевок лемминга – 3 т. синих, 33 т. зеленых колбочек, SWS/MWS = 3/33 (8,5% и 91,5%). У *M. arvalis* (29/21), *M. brandti* (81/21) и близкой ей *M. mandarinus* (48/31) число синих колбочек превышает число зеленых; у *M. paradoxus* (21,5/23,5) и *M. socialis* (13/11) оно практически равно, а у *M. transcaasicus* (19/29) различие слабо выражено. У ряда видов зеленые колбочки представлены только в дорзальной четверти или трети сетчатки (*L. lagurus*, *M. brandti* и *M. mandarinus*, менее четко у *M. fortis*). Максимальная суммарная

плотность колбочек (свыше 100 т) найдена у *M. brandti*, на втором месте – *M. mandarinus* (около 80), минимальная – у *M. socialis* (около 24). Минимальную плотность зеленых (обычно доминирующих) колбочек имеет *M. fortis* (~9), максимальную синих – *M. brandti* (81). Нет объяснения монохроматии – наличие только синих колбочек (34) у желтой пеструшки *Eolagurus luteus*. **ВЫВОДЫ.** Многие виды Microtini служат обычной добычей всевозможных хищников. Это говорит о низком совершенстве поведения и зрения полевок, что компенсируется их высокой плодовитостью. Нельзя исключить, что по этой причине некоторые черты организации их сетчатки могут быть и не критичны для конечного результата – их выживания, и потому не следует искать адаптивности во всех без исключения чертах фенотипа.

Лит.: Н.И.Абрамсон и др. *Молекулярная биология*, 2009, том 43, № 5, стр. 897–909.

О.Ю. Орлов, О.В. Подгорный. *Сенсорные системы*, 2009, том 23, № 4, стр. 318–326.

IS THE RETINAL CONE POPULATION DESIGN IN VOLES ADAPTIVE?

O.Yu.Orlov¹, O.V.Podgorny²

¹A.A.Kharkevich Institute for Information Transmission Problems, RAS, Moscow

²N.K.Koltsov Institute for Development Biology, RAS, Moscow, Russia, E-mail: graf@iitp.ru

Most voles dwell in niches rich of shelters, which does not predispose to excellent vision. The case of two diurnal species, *Eolagurus luteus* and *Microtus brandti*, inhabiting open landscapes and featuring progressive vision, is an exception (Orlov, Podgorny, 2009). The state of cone population is important to evaluate retinal perfection, because it is responsible for colour vision and high resolution, typical of diurnal animals. Additional interest for comparative investigation of retinal adaptations in voles provides recent genomic study of Arvicolini and relative groups (Abramson et al., 2009). **METHODS.** Retinal flatmounts of ten vole species (*Eolagurus luteus*, *Lagurus lagurus*, *Lemmus obensis*, *Microtus arvalis*, *M. brandti*, *M. fortis*, *M. mandarinus*, *M. paradoxus*, *M. socialis* u *M. transcaspicus*) were immunochemically labeled for either "blue" (SWS) or "green" (MWS) cones, the density of which had been assessed (in 10³ per mm²) in digital images. **RESULTS.** Diversity of cone population types among vole species is neither in accordance with their lifestyles, nor expectable to this rather close group. Most common ('basic') cone population type typical for mammals (~10% blue, ~90% green cones) was found only in lemming (SWS:MWS=3:33 [x10³], i.e. 8,5%:91,5%). In *M. arvalis*, *M. brandti* and *M. mandarinus* blue cone population even outnumbers that of green ones (29:21, 81:21, and 48:31 [x10³] correspondingly). In *M. paradoxus* (21.5:23.5 [x10³]) and *M. socialis* (13:11 [x10³]) their proportion are almost equal; in *M. transcaspicus* the dominance of green cones is not very expressed (19:29 [x10³]). In some species green cones are present only in the dorsal third or quarter of retina (*L. lagurus*, *M. brandti* and *M. mandarinus*, less distinctly in *M. fortis*). The highest total cone density, more than 100 x10³ per mm², is found in *M. brandti*, followed by *M. mandarinus* (~80 x10³); the lowest found in *M. socialis* (~24 x10³). The lowest density of usually dominating MWS cones has *M. fortis* (~9 x10³); the highest density of SWS cones has *M. brandti* (81 x10³). No explanation exists for extraordinary blue cone monochromasy found in the yellow steppe-lemming *Eolagurus luteus* which lacks green cones at all, having only 34 x10³ of blue ones. **CONCLUSION.** Voles represent a permanent prey of different predatory animals, which is evidence of mediocre perfection of vision and behaviour of these small herbivorous mammals in general. They are successful and thrive mainly on their high fertility. Under these circumstances, details of their cone populations may be no more than biologically indifferent variative features that persist not as adaptations shaped by strong selective press, but, on the contrary, because obviating this press and thanks to inner genomic stability trends.

Refs.: N.I Abramson et al. - *Molecular Biology*, 2009, Vol. 43, No. 5, pp. 834–846;

O.Y.Orlov, O.V. Podgorny. – *Sensornyje Systemy* (Sensory Systems), 2009, Vol 23, No 4, 318–326 (in Russian).

ВЛИЯНИЕ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ НА ДИНАМИКУ ТРЕНИРОВКИ ВНИМАНИЯ

Осокина Е.С., Чернышев Б.В., Чернышева Е.Г., Иванов М.В., Марушкина А.В.

Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», Москва, Россия,
eosokina@hse.ru

Целью исследования было выявление индивидуальных особенностей, определяющих процесс выполнения задачи на селективное слуховое внимание. Выборку составили 14 испытуемых. Предъявлялась квазислучайная последовательность из 4 звуковых тонов; требовалось реагировать на 2 целевых тона. Были проведены 1 обучающая, 2 основные и 1 итоговая экспериментальные серии. Анализировались показатели качества: количество верных реакций и «ложных тревог» и показатели времени: средняя длительность латентного периода и дисперсия латентного периода. В качестве индивидуальных особенностей рассматривались параметры темперамента, диагностируемые опросником ЕРІ Г. Айзенка, Опросником Структуры Темперамента В.М. Русалова и Опросником Формально-Динамических Характеристик Поведения Я. Стреляу, пол, ведущая рука, наличие музыкального образования и академическая успеваемость. Успешность выполнения задачи повышалась от серии к серии. Для каждой серии был обнаружен ряд достоверных корреляций между индивидуальными особенностями и показателями выполнения задачи. В обучающей серии проявилась взаимосвязь работоспособности, отражаемой параметрами *эргичности*, *выносливости* и *академической успеваемости*, и показателей времени; что может быть связано с произвольным усилием, необходимым при решении новой задачи. *Музыкальное образование* повышало качество выполнения задачи, т.к. оно предполагает наличие навыков распознавания звуков. В основных сериях для всех показателей оказались значимы *сенсорная чувствительность* и *наличие музыкального образования* – параметры, связанные со способностью дифференцировать сенсорные стимулы. *Эргичность*, *выносливость* и *академическая успеваемость* повлияли и на качество, и на время выполнения задачи, что соответствует максимальной концентрации. *Активность* как фактор, ухудшающий выполнения задачи, не проявилась только в основных сериях, где была обнаружена наибольшая сосредоточенность. В итоговой серии практически все корреляции относятся к временным параметрам. Проявилась *выносливость*, обеспечивающая эффективность длительной деятельности. Оказался значимым *темп*, отражающий скорость моторно-двигательных актов. *Сенсорная чувствительность* и *наличие музыкального образования* были связаны преимущественно со временем

выполнения. Т.е. к итоговой серии эксперимента эффективность выполнения задачи стабилизировалась и произошел сдвиг с качества на скорость. Таким образом, произошла тренировка внимания, динамика которой определялась особенностями темперамента и наличием музыкального образования. На основании результатов было предположено, что в процессе выполнения задачи изменился ведущий уровень внимания. Уменьшение связи с характеристиками работоспособности и проявление скорости предметных действий в итоговой серии, предположительно, связано с переходом от более высокого уровня внимания, обусловленного функцией управления и контроля, к нижележащему уровню бдительности.

INFLUENCE OF PERSONAL TRAITS ON ATTENTION TRAINING DYNAMICS
Osokina E.S., Chernyshev B.V., Chernysheva E.G., Ivanov M.V., Marushkina A.V.
National research university "Higher school of Economics", Moscow, Russia,
eosokina@hse.ru

The study was aimed to identify personal traits linked to the process of auditory selective attention task performance. Sample consisted of 14 subjects. They were presented a pseudorandom sound sequence of 4 tones. The task was to react to 2 target tones. 4 experimental sessions were conducted (1 training, 2 main and 1 final ones). Performance quality (number of correct responses and "false alarms") and performance time (average response time and variation of response time) were assessed. Personal traits were determined by means of the Eysenck Personality Inventory (EPI), the Strelau Formal Characteristics of Behaviour – Temperament Inventory (FCB-TI) and the Rusalov Structure of Temperament Questionnaire (STQ). Additionally, sex, handedness, academic achievement and music education were taken into consideration. Statistical analyses revealed that effectiveness of task execution improved throughout the experiment. Reliable correlations between personal traits and performance outcomes were found out in each session. In training session performance was tied up with *ergonicity*, *endurance* and *academic achievement* which can be seen as efficiency characteristics. In this case efficiency relates to voluntary effort needed to cope with a new task. *Music education* presupposing sound discrimination skills heightened quality of task execution. In main sessions *sensitivity* and *music education*, showing ability to discern sensory stimuli, were connected with all outcome rates. *Ergonicity*, *endurance* and *academic achievement* affected both quality and time of task performance. There was no connection with *activity* which is a factor worsening task performance, though this trait was significant in training and final sessions. Possibly, these results display maximum concentration during task execution in main sessions. In final session the vast majority of correlations corresponded to performance time rates. Link with *endurance* remained intact, while the other efficiency characteristics were found insignificant. The probable explanation for this fact is that endurance maintains prolonged tasks execution, whereas *ergonicity* and *academic achievement* are less time-related. Besides, *tempo*, which is a trait determining motion pace, became apparent. *Sensitivity* and *music education* were linked mainly to time outcomes. This data enable us to conclude that effectiveness of task performance stabilized by the end of the experiment and shift from quality to speed occurred. Thus, attention training, affected by temperament traits and music education, had place. The results obtained permit assumption that in process of task execution conscious management of stimuli recognition was substituted for vigilance, i.e., the leading level of attention changed.

**СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ ГОЛОВНОГО МОЗГА ПОСЛЕ ВРЕМЕННОЙ
ОСТАНОВКИ СЕРДЦА У КРЫС РАЗНОГО ПОЛА: ВЛИЯНИЕ ИММУНОМОДУЛЯТОРА ПАНАВИРА**
Острова И.В., Аврущенко М.Ш., Заржецкий Ю.В., Волков А.В.

Учреждение Российской академии медицинских наук научно-исследовательский институт общей реаниматологии им. В.А. Неговского РАМН, Москва, Россия, irinaostrova@mail.ru

Ишемия-реперфузия запускает каскад патологических событий, которые приводят к гибели нервных клеток. Иммунная система играет важную роль в постишемической патологии головного мозга. С этим связан возникший в последнее время интерес к проблеме терапевтической модификации постишемического иммунного процесса. При этом важно учитывать гендерные различия в развитии, течении и исходе критических состояний, а также в эффективности фармакологической терапии. Новый отечественный препарат растительной природы Панавир обладает иммуномодулирующими свойствами, оказывая стимулирующее влияние на иммунные механизмы защиты организма.

Цель исследования - оценить влияние Панавира на структурно-функциональное состояние мозга в постишемическом периоде у крыс разного пола.

Материал и методы. У белых беспородных самцов и самок крыс вызывали остановку сердца на 10 минут с последующей реанимацией. Панавир вводили в/м (0,02 мг/кг) через 30 минут и 1 сутки после оживления. Проводилась балльная оценка неврологического статуса реанимированных животных. На 14 сутки постреанимационного периода с помощью метода дифференцированного морфометрического анализа определяли плотность и состав высокочувствительных к ишемии популяций пирамидных нейронов полей CA1 и CA4 гиппокампа и клеток Пуркинье латеральной области мозжечка. Реакцию иммунной системы оценивали методом иммуноферментного анализа по наличию в плазме крови фактора некроза опухоли (TNF- α) через 1 сутки после реанимации.

Результаты. Выявлены половые различия по срокам восстановления неврологического статуса и летальности у реанимированных животных. В постишемическом периоде в поле CA1 гиппокампа и в мозжечке как у самцов, так и у самок развивались процессы гибели нейронов. Однако выявлялись гендерные различия: у самок, в отличие от самцов, не было обнаружено патологических изменений и гибели пирамидных нейронов поля CA4 гиппокампа. Иммуномодулятор панавир улучшал функциональное

состояние центральной нервной системы в постшемическом периоде, ускоряя темпы неврологического восстановления у реанимированных животных обоего пола, очевидно, за счет снижения продукции провоспалительных цитокинов (у крыс, леченных панавиром, в сравнении с нелечеными доля животных с наличием TNF- α в плазме крови была меньше). При этом панавир способствовал предупреждению постреанимационной гибели нейронов, однако его эффективность была неодинакова у животных разного пола.

Заключение. Гендерные различия проявляются не только при ишемическом повреждении мозга, но и при воздействиях, направленных на его защиту. Это обуславливает необходимость учета половых особенностей организма при разработке подходов к патогенетически обоснованной профилактике и терапии постгипоксических энцефалопатий.

STRUCTURAL AND FUNCTIONAL STATE OF THE BRAIN AFTER TEMPORARY CARDIAC ARREST IN MALE AND FEMALE RATS: THE EFFECT OF IMMUNOMODULATOR PANAVIR

Ostrova I.V., Avrushchenko M.Sh., Zarzhetskii Yu.V., Volkov A.V.

V.A. Negovsky Research Institute of General Reanimatology RAMS, Moscow, Russia, irinaostrova@mail.ru

Ischemia-reperfusion lead to the death of neurons. The immune system plays an important role in postischemic brain pathology. It arouse interest in the issue of therapeutic modification of postischemic immune process. It is important to take into account gender differences in the development, course and outcome of critical states, as well as the effectiveness of pharmacological therapy. New immunomodulator Panavir provide a stimulating effect on the immune defense mechanisms of the organism.

Objective: to assess the impact of Panavir on the structural and functional state of the brain in postischemic period in depend of gender.

Material and methods. Experiments were carried out on male and female nonlinear white rats with initial body weight of 160-180g. Circulatory arrest of 10 min duration in ether-anaesthetized rats was evoked by intrathoracic clamping of the cardiac vascular bundle. Panavir injected intramuscularly (0,02 mg/kg) at 30 minutes and 24 hours postresuscitation. The neurological status of the rats was rated in scores. The density and composition of pyramidal neurons in the CA1 and CA4 hippocampal fields and those of Purkinje cells in the lateral cerebellum were determined by morphometric analysis on 14 day after resuscitation. An immune response was assessed by enzyme immunoassay from the plasma levels of tumor necrosis factor-alpha (TNF- α) 24 hours following resuscitation.

Results. The resuscitated animals were found to have gender differences in the time of neurological recovery and mortality rates. Ischemia-reperfusion resulted in the death of neurons in CA1 hippocampal field and cerebellum in male and female. However gender differences were revealed: in females, unlike males, there was no pathological changes and loss of pyramidal neurons in CA4 hippocampal field. Immunomodulator Panavir improved the functional state of the central nervous system in the postischemic period, accelerating the rates of neurological recovery in resuscitated animals of both sexes, obviously, by reducing the production of proinflammatory cytokines (proportion of rats with the presence of TNF- α in plasma blood was less in group with Panavir compared with untreated animals). At the same time Panavir prevented postresuscitacional neuronal death, but its effectiveness was different in males and females.

Conclusion. Gender differences were manifested not only in ischemic lesion of the brain but in treatments for its protection. This determines the necessity taking into account sexual singularities of organism in the development of approaches to the pathogenesis-based prevention and treatment of posthypoxic encephalopathy.

СПЕЦИФИКА ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ СЕНСОМОТОРНОЙ ИНТЕГРАЦИИ У СТУДЕНТОК С РАЗНЫМИ КОНСТИТУЦИОНАЛЬНЫМИ ОСОБЕННОСТЯМИ

Павлов К.И., Каменская В.Г., Томанов Л.В.

Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена, Санкт-Петербург, Россия,
youngexp@yandex.ru

Введение. Ювенильность— это ведущий конституциональный признак, который является тенденцией филогенетического развития современного человека. Ювенильность выражается в усилении мозгового черепа и ослаблением лицевого черепа. Известно, что высокоювенильные индивиды имеют низкий уровень агрессивности, авторитарности и редко являются лидерами в группе, их невербальный интеллект и креативность выше, чем у сверстников. **Цель нашего исследования** изучить психофизиологические особенности сенсомоторной интеграции девушек с разными конституциональными особенностями- степенью ювенильности.

Методы. Группа испытуемых состояла из 37 студенток- девушек в возрасте 18-23 лет факультета психологии, которые были разделены на 2 группы: 1 гр. - низкоювенильные и 2 гр. - высокоювенильные. Степень ювенильности определялась с помощью измерения саггитальной окружности головы. Особенности сенсомоторной интеграции изучались с помощью рефлексометрической методики (В.Г.Каменская, В.М.Урицкий). На экране монитора РС появлялись визуальные (круги красного, зеленого и синего цветов) и акустические (гудки) стимулы, организованные во фрактальные серии. В первой серии тестирования испытуемые должны были как можно быстрее нажимать на кнопку после каждого сигнала. Во второй серии, исследуемые должны были нажимать на кнопку после каждого сигнала, кроме кружков красного цвета.

Результаты. Анализ данных первой серии тестирования не выявил достоверно значимых отличий в сенсомоторной интеграции исследуемых групп студенток. Во второй, более сложной, серии тестирования время реакции (ВР) на акустические стимулы достоверно больше у девушек 2 группы ($362,61 \pm 60,13$ мс), чем у девушек 1 группы ($299,36 \pm 95,79$ мс) ($P < 0,01$). Возможно, это объясняется низкой способностью к распределению внимания между стимулами разной модальности у высокоювенильных студенток и большей степенью сосредоточения на визуальных стимулах. Показатели первой и второй серии имеют следующие общие тенденции: у девушек 1 группы среднее ВР на все стимулы более короткое, а индекс Херста больше (показатель, отражающий способность встраиваться во фрактально организованный поток стимулов), чем у девушек 2 группы; количество реакций, которые совпадают со стимулом больше у студенток 1 группы, чем у девушек 2 группы; низкоювенильные испытуемые делают большее количество фальш-стартов, чем высокоювенильные. В первой серии число пропусков стимулов больше у студенток 2 гр., чем у испытуемых 1 гр. Во второй серии количество пропусков стимулов и число ошибочных нажатий на красный стимул в обеих группах не различается.

Выводы. У взрослых девушек были обнаружены существенные психофизиологические отличия сенсомоторной интеграции, которые зависят от конституциональных факторов: степени ювенильности, и выражаются в большем ВР на акустические стимулы у более высокоювенильных девушек. Возможно, высокоювенильные студентки лучше работают во фрактально организованном визуальном потоке стимулов, а акустические стимулы воспринимают как отвлекающие.

SPECIFICITY OF PSYCHOPHYSIOLOGICAL PARAMETERS OF SENSO MOTOR INTEGRATION AT STUDENTS (FEMALES) WITH DIFFERENT CONSTITUTIONAL PECULIARITIES

K.I. Pavlov, V.G. Kamenskaya, L.V. Tomanov

Herzen state pedagogical university of Russia, Saint-Petersburg, Russia, youngexp@yandex.ru

Introduction. Juvenile is a main characteristic of constitution, that shows the tendency of evolution development of the modern person. Juvenile is expressed in increasing of cerebral cranium and at the same time decreasing of visceral cranium. It is known, that highjuveniles individuals have a low level of aggression, authoritativeness and seldom are leaders in group, their nonverbal intelligence and creativity is higher, than of their peers. **The aim of our research:** to study the psychophysiological characteristics of sensomotor integration of students (females) 18-23 years old with different constitutional peculiarities - juvenile degree.

Methods. Experimental group consisted of 37 students (females) of faculty of psychology and were divided into 2 groups: the I group (gr.)- lowjuveniles students and II gr. - highjuveniles students. The juvenile degree was measured on sagittal circles of a head. The features of sensomotor integration were studied with the help of computer RT-method- «The research of physiological characteristics of reactions of the being tested on streams of stimulus of the controllable order of time» (V.G.Kamenskaya, V.M.Uritski).

Visual (circles of red, green and dark blue colors) and acoustic (beeps) stimuli were organized in series with fractal interstimulus order, which were shown on the screen of PC monitor. In the first series of test females being tested should press the button after each signal. In the second series of test females being tested should press the button after each signal, except for circles of red color.

Results. In the first series of significant differences is not revealed between I and II gr. In the second series (difficult), the reaction time for acoustic stimulus is more significant in II gr., than in I gr. ($P < 0,01$). Probably, it shows, that highjuveniles females have a low ability to distribution of attention between stimulus of a different modality and high ability to concentration on visual stimulus.

Parameters of the first and second series have general tendencies: in I gr. the reaction time for all stimulus is less, and Hearst's index (H) is more, than one of II gr. (this index shows the effectiveness of working in fractals stream of stimulus); quantity of reactions which coincide with stimulus is more in I gr., than in II gr. Lowjuveniles made more false starts, than highjuveniles females.

In the first series the quantity of misses of stimulus is more in II gr. than in I gr. In the second series the quantity of misses of stimulus and number of erroneous presses on red stimulus in both groups are the same.

Conclusions. The adult females had a significant differences of sensomotor integration which depend on the constitutional factor- juvenile degree, and expressed in the greater reaction time on acoustic stimulus of highjuveniles in comparison with lowjuveniles females. Probably, the highjuveniles females work more effectively in fractals stream of visual stimuli than lowjuveniles because the acoustic stimuli were obstructive for them.

КОГНИТИВНАЯ ПОМЕХОУСТОЙЧИВОСТЬ В СЕНСОРНЫХ СИСТЕМАХ

Павловская М.А.

Южный федеральный университет, г.Ростов-на-Дону, Россия, mpavlovskaya@mail.ru

Главной функцией любой перцептивной системы является извлечение полезной информации из потока сигналов, посредством балансирования уровня произвольного и непроизвольного внимания. Целью настоящего исследования выступало изучение механизмов эндогенной (когнитивной) и экзогенной помехоустойчивости слуховой и зрительной систем, основанных на механизмах лабильности, взаимодействия произвольного и непроизвольного внимания, а также межполушарной и лобно-затылочной динамики мозговых фокусов максимальной активности, сформированных в результате анализа сенсорно-специфической информации и участвующих в сенсомоторной интеграции.

Оценка помехоустойчивости сенсорных систем традиционно осуществлялась с использованием маскировочной парадигмы в условиях различения сенсорных стимулов. В качестве дифференцирующих тестовых стимулов в ситуации прямой (ПМ) и обратной (ОМ) маскировки были использованы два различных по частоте (1,0 и 1,2 кГц) тональных стимула интенсивностью 60 дБ и длительностью 30 мс. Вероятность целевых стимулов была 0,85, 0,5 и 0,15. В качестве маскиера использовали тональный стимул той же длительности, частотой 1,1 кГц и интенсивностью 90 дБ. Для оценки влияния маскиера на эффективность выполнения тестового задания использовался фиксированный ряд интервалов (300, 200, 100 и 50 мс), отделяющих целевой стимул от маскирующего. В аналогичных контрольных сериях маскер

отсутствовал. Анализ ССП, ВР и режим стимуляции осуществлялись с помощью компьютерного энцефалографа анализатора «Энцефалан 131-03» (версия 10 элитная, г. Таганрог, Россия).

Показано, что стадия ожидания целевого стимула (CNV) представлена двумя билатерально-симметричными фокусами в центрально-париетальных областях мозга в дельта ритме ЭЭГ, с доминированием правополушарного - при редкой стимуляции. Данный этап находится под контролем париетальной системы внимания, снижающей пороги восприятия. Ожидание маскира сопровождается одновременным развитием симметричной позитивной лобной волны и негативным левополушарным фокусом в центрально-париетальной области (с последующим демпфированием фокуса в правое полушарие), что определяет механизм игнорирования его и, как следствие, повышение помехоустойчивости сенсорной системы. Стадия обнаружения стимулов представлена симметричной тета-ритмической негативностью во фронтально-темпоральной области для слухового анализа и в окципитально-париетальной - для зрительного. Различение стимулов и принятие сенсорного решения сопровождается развитием двух асимметричных негативных фокусов в дельта-ритмическом диапазоне ЭЭГ: в правой верхне-височной (доминирование на редкий стимул) и левой нижнетеменной областях для слухового и верхне-теменного и нижне-затылочного для зрительного анализа, которые связаны с активацией механизмов произвольного внимания необходимых для восстановления сенсорной интеграции. Оба фокуса находятся в местах пересечения дорзальных и вентральных вторичных сенсорных путей и взаимодействия фронтальной и париетальной систем внимания. Завершение сенсорной интеграции соответствует одновременному развитию позитивных волн: лобной в тета-ритме ЭЭГ (компонент P3a) и теменной в дельта-ритме ЭЭГ (компонент P3b) областях в сагиттальных отведениях, обеспечивающих деактивацию двух систем внимания. Далее формировалась постстимульная медленная негативная O-волна во фронтальной области, выполняющая функцию коррекции эффективности выполненной сенсорной интеграции.

Следовательно, способность системы к повышению эффективности распознавания полезного сигнала при наличии помех внутри сенсорного канала проявляется в виде эндогенной (когнитивной) помехоустойчивости, развивающейся за счет снижения чувствительности организма или повышения уровня внимания, активирующихся в достимульный период и выраженных в виде волны ожидания и в период принятия сенсорного и моторного решений, отражающихся в развитии негативности рассогласования

COGNITIVE INTERFERENCE RESISTANCE IN SENSORY SYSTEMS

M.A. Pavlovskaya

Southern Federal University, Rostov-on-Don, Russia, mpavlovskaya@mail.ru

The main function of any perceptive system is retrieval of valuable information from the signal flow by means of voluntary and involuntary attention level balancing. The purpose of this research was the study of mechanisms of endogenous (cognitive) and exogenous interference resistance of acoustic and visual systems, based on mechanisms of lability, reciprocal action of voluntary and involuntary attention, as well as interhemispheric and fronto-occipital dynamics of cerebral focuses of maximum activity generated by the analysis of sensory-specific information and taking part in sensorimotor integration.

As differentiating test stimuli in the situation of direct (DM) and reverse (RD) masking two tonal stimuli of different frequency (1,0 and 1,2 kHz) with the intensity of 60 dB and duration of 30 ms were used. Probability of the target stimuli was 0,85, 0,5 and 0,15. As a masker a tonal stimulus of the same duration and with the frequency of 1,1 kHz and with the intensity of 90 dB was used. For estimation of the masker's influence on efficiency of the test task performance fixed intervals (300, 200, 100 and 50 ms), which separate a target stimulus from the masking one, were used. In similar check series the masker was absent. Analysis of ERP, TR and stimulation were implemented by the computer encephalograph - analyser «Encephalan 131-03» (version 10, Elite, Taganrog, Russia).

It is registered that the target stimulus anticipation stage (CNV) is represented by two bilaterally symmetrical focuses in the central parietal spheres of the brain in the EEG delta rhythm, with the dominance of the right hemisphere one - in case of rare stimulation. This stage is controlled by the parietal system of attention which lowers perception thresholds. Anticipation of the masker is accompanied with the simultaneous development of the symmetric positive frontal wave and with the negative focus in the central parietal sphere (with the subsequent damping of the focus to the right hemisphere), this determines an ignoring mechanism and, as a consequence, the growth of the interference resistance of a sensory system. A stimuli detection stage is represented by the symmetric theta-rhythmical negativity in the front-temporal part for an acoustic analysis and in the occipital-parietal part for a visual analysis. Stimuli recognition and sensory decision making are accompanied with the development of two asymmetric negative focuses in the EEG delta rhythm range: in the right upper temporal (rare stimulus dominance) and left lower parietal spheres for an acoustic analysis and in the upper parietal and lower occipital spheres for a visual analysis, which are related to the activation of the voluntary attention mechanisms necessary for regeneration of the sensorimotor integration. Both focuses are in the point of intersection of dorsal and ventral secondary sensory ways and of interaction of frontal and parietal attention systems. Completion of the sensorimotor integration conforms to the simultaneous development of the positive waves: frontal in the EEG theta rhythm (P3a component) and parietal in the EEG delta rhythm (P3b component) hemispheres in the sagittal leads which ensure deactivation of two attention systems. Then, the post-stimulus slow negative O-wave was formed in the frontal sphere; it performs the function of the accomplished sensorimotor integration efficiency correction.

Therefore, capability of a system to increase efficiency of the valuable signal recognition with interference in the sensory canal appears in the form of the endogenous (cognitive) interference resistance which develops due to reduction of the organism sensitivity or growth of the attention level activating within the pre-stimulus period and being expressed in the form of the anticipation wave and within the period of sensory and motor decision making revealed in the development of discrepancy negativity.

РЕШЕНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ЛОГИЧЕСКИХ ЗАДАЧ В СОПРОВОЖДЕНИИ КЛАССИЧЕСКОЙ МУЗЫКИ

Павлыгина Р.А., Давыдов В.И., Тутушкина М.В., Сахаров Д.С.

Учреждение Российской академии наук Институт высшей нервной деятельности и нейрофизиологии РАН,
Москва, Россия, sakharovdm@yandex.ru

Для исследования роли доминанты в когнитивной деятельности мозга человека была разработана модель создания доминантного состояния в ЦНС, возникающего при длительном решении серии математических логических задач (МЛЗ). В процессе решения создается стабильное возбуждение в соответствующих структурах мозга, которое усиливается в сенсорно обогащенной среде (музыкальное воздействие), что и является проявлением доминанты.

Результативность решения МЛЗ повышалась при сопровождении работы классической музыкой мощностью 65 и 85 дБ: уменьшалось время, необходимое для решения задач, по сравнению с тем, когда решение проводилось в сенсорно обедненной среде. При применении музыки мощностью 65 дБ количество ошибок достоверно уменьшалось, а при мощности 85 дБ наблюдалась лишь тенденция.

Во время решения МЛЗ без музыкального сопровождения, по сравнению с фоновыми данными, особенно выражено было повышение значений внутрислоушной когерентности (Ког) в дельта-диапазоне частот. В низкочастотных диапазонах ЭЭГ (дельта, тета, альфа) происходило повышение Ког потенциалов передних отделов коры. В высокочастотных диапазонах (бета1, бета2, гамма) повышение значений Ког отмечалось лишь в затылочных областях коры, в то время как в ЭЭГ лобных областей Ког снижалась. Такие же изменения были характерны и для диагональной межполушарной Ког.

При решении МЛЗ в сопровождении музыки мощностью 65 дБ повышалась сочетанность потенциалов в лобных областях коры, это было особо выражено в высокочастотных диапазонах. Имелись фокусы Ког связей в правом полушарии, которые четко прослеживались по данным диагональной межполушарной Ког (Fp2, F8, T4). При решении в сопровождении громкой музыки (85 дБ) увеличивалось количество Ког связей в правом полушарии.

Увеличение сочетанности электрической активности фронтальной коры, согласно литературным данным, происходит при активировании когнитивной деятельности; это, вероятно, и приводит к повышению результативности решения задач в сопровождении музыки. Следовательно, существует определенная корреляция между когнитивными процессами, связанными с решением МЛЗ в сенсорно обедненной и сенсорно обогащенной среде, и паттернами пространственно-временной организации электрических потенциалов головного мозга.

Работа выполнена при поддержке РФФИ (грант № 11-06-00956а).

THE DECISION OF MATHEMATICAL LOGIC TASKS ACCOMPANIED BY CLASSICAL MUSIC

Pavlygina R.A., Davydov V.I., Tutushkina M.V., Sakharov D.S.

Russian Academy of Science Establishment, Institute of Higher Nervous Activity and Neurophysiology, Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia, sakharovdm@yandex.ru

The model of formation of a dominant in CNS arising during long decision of a series of mathematical logic tasks (MLT) was developed to investigate the role of dominant in cognitive activity of human brain. Stable excitation in adequate brain structures producing during decision MLT is increased in sensory enriched environment (musical effect), and that is dominant qualitative characteristic.

An MLT decision efficiency was increasing during listening to classical music (on average, 65 or 85 dB): time of decision was decreasing in comparison, when the decision was carried out in sensory depleted environment. The number of errors decreased significantly on application of music intensity of 65 dB, and at intensity of 85 dB the tendency was observed only.

During the MLT decision without music exposure compared to the baseline increasing of intrahemispheric coherence (Coh.) values has been most evident in delta ranges. In the low-frequency ranges (delta, theta, alpha) the Coh. increasing was in frontal areas. In the high-frequency ranges (beta1, beta2, gamma) the potentials Coh. of central, parietal, and occipital cortex was increased, but Coh. of frontal cortex was decreased. The same changes were in interhemispheric diagonal Coh.

Coh. in frontal brain cortex during the MLT decision accompanied by music intensity of 65 dB was increasing, and it was most evident in the high-frequency ranges. Focuses of coherent connections was observed in right hemisphere according to changes of interhemispheric diagonal Coh. (Fp2, F8, T4). The number of coherent connections during the decision accompanied by music intensity of 85 dB was increased in right hemisphere.

According to the literature, increasing of Coh. in frontal cortex is the result of cognitive activity; probably, this bring to MLT decision efficiency increasing accompanied by music. Thus, there is a correlation between cognitive processes of MLT decision in sensory poor or enriched environment and patterns of space-time organisation of brain electric potentials.

This work was supported by the Russian Foundation for the Humanities (project no. 11-06-00956a).

ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ И ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ СТАРШИХ КЛАССОВ ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ШКОЛЫ

Панасевич Е.А., Гальперина Е.И., Кручинина О.В., Рожков В.П.

Учреждение Российской академии наук Институт эволюционной физиологии и биохимии им. И.М. Сеченова
РАН, Санкт-Петербург, Россия, panek1@yandex.ru

В изменениях локальных и пространственных характеристик поля биопотенциалов мозга находят отражение как специфические, связанные с особенностями выполняемой деятельности, так и индивидуально-типологические особенности организации нейродинамических процессов, лежащих в основе обеспечения когнитивных функций. Целью исследования была оценка взаимосвязей между различными субтестами методики исследования интеллекта Д. Векслера (WAIS) у учащихся с предположительно высоким уровнем развития когнитивных способностей, обучающихся в 10 классе физико-технической школы (ФТШ), в сопоставлении с данными корреляционного анализа многоканальной ЭЭГ. ЭЭГ регистрировали в 20 отведениях в фоне и во время выполнения вербальных (заучивание стихотворения) и невербальных (стереогнозис) заданий. Анализ взаимосвязи оценок по отдельным субтестам показал, что наибольший вклад в показатель вербального интеллекта вносят субтесты «Сходство» (логическое обобщение) и «Повторение цифр». Для показателя развития невербального интеллекта наиболее значимыми оказались результаты по субтестам «Складывание фигур» (компоненты эвристического мышления), «Шифровка», «Последовательные картинки». При этом для девочек была характерна высокая взаимосвязь оценок по субтестам «Словарный» (умение формулировать понятия) и «Шифровка» (зрительно-моторная интеграция), что может отражать роль речевого контура регулирования в выполнении невербальных заданий. По данным корреляционного анализа оценок психологических тестов и параметров ЭЭГ вербальные субтесты «Осведомлённость» и «Словарный» лучше выполняют учащиеся с более низкими показателями синхронизации корковых потенциалов в левом и более высокими – в правом полушарии мозга, что может отражать более дифференцированное участие зон левого полушария (в частности, височных областей) в организации деятельности мозга и более высокий уровень активации левого полушария. Выполнение невербальных тестов «Недостающие детали», «Кубики Косса», «Последовательные картинки» было более успешным у школьников с избирательным участием (судя по уменьшению тесноты связей с другими зонами) теменно-височных областей правой гемисферы и повышенным уровнем пространственной синхронизации ЭЭГ в левой гемисфере, в особенности при выполнении заданий на стереогнозис.

Учащиеся ФТШ отличались высокими оценками по субтестам, характеризующими способность к логическому обобщению и эвристическому мышлению. Более дифференцированное участие зон левого полушария в процессах пространственной синхронизации корковых потенциалов в условиях «оперативного покоя» отражает степень «зрелости» рабочей доминанты, что обеспечивало успешность выполнения интеллектуального теста.

PSYCHOLOGICAL AND PHYSIOLOGICAL FEATURES OF COGNITIVE FUNCTIONS IN ELDER PUPILS OF PHYSICAL-TECHNICAL SCHOOL

Panasevich E.A., Galperina E.I., Kruchinina O.V., Rozhkov V.P.

I.M. Sechenov Institute of Evolutionary Physiology and Biochemistry, RAS
St-Petersburg, Russia, panek1@yandex.ru

Changes of local and spatial characteristics of brain biopotentials field reflect both specific for activity fulfilled and individual features of neurodynamical processes organization, underlayed cognitive functions. The objective was to estimate relations between different WAIS subtests with the data of the EEG correlation analysis in 10-th class pupils of physico-technical school with presumably high level of cognitive abilities development. EEG was registered in 20 channels in rest and during performance verbal (poem learning) and nonverbal (stereognosis) tasks. The analysis of estimations under separate subtests interrelation has shown that the greatest contribution to an indicator of verbal intelligence is brought by subtests "Similarity" (logic generalization) and "Repetition of figures". The most significant for development of nonverbal intelligence results under subtests «Folding of figures» (components of heuristic thinking), "Encryption", «Consecutive pictures» have appeared. In girls the high interrelation of estimations under subtests "Dictionary" (ability to concept formulation) and "Encryption" (visually-motor integration) that can reflect a role of a speech contour of regulation in performance of nonverbal tasks was revealed. According to the correlation analysis of psychological tests and EEG parameters pupils with lower synchronization indicators of cortical potentials in left and higher – in the right hemisphere better fulfilled verbal subtests "Awareness" and "Dictionary" that can reflect more differentiated participation of left hemisphere zones (especially, temporal) in the brain activity organization and higher level of left hemisphere activation. Performance of nonverbal tests «Missing details», «Koo's Blocks», «Consecutive pictures» was more successful in pupils with selective participation (judging by reduction of communications with other zones) of parieto-temporal right hemisphere areas and high level of EEG spatial synchronization in left hemisphere, in particular during stereognosis performance.

Pupils of physical-technical school have high scores under the subtests, characterizing ability to logic generalization and heuristic thinking. More differentiated participation of the left hemisphere zones in processes of cortical potentials spatial synchronization in conditions of "operative rest" reflects degree of "maturity" of a working dominant that provided success of intellectual test performance.

БИОЛОГИЧЕСКИЕ И СОЦИАЛЬНЫЕ ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ФОРМИРОВАНИЕ ПОВЕДЕНЧЕСКИХ РАССТРОЙСТВ У МАЛЬЧИКОВ МЛАДШЕГО ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА

Панкова О.Ф., Тамбовцева Р.В.

Кафедра психиатрии и медицинской психологии Российского государственного медицинского университета,
Институт возрастной физиологии, РАО. Россия, ritta7@mail.ru, o.f.pankova@mail.ru

В литературе последних лет отмечается неблагоприятное состояние психического здоровья российских детей. Показатели уровня первичной заболеваемости среди больных психическими расстройствами

наиболее высокие именно среди детского населения. Среди всех хронических заболеваний на психические расстройства приходится более 40%, и они являются одной из главных причин инвалидности (ВОЗ, 2001). Целью настоящего исследования явился анализ отрицательных биологических и социальных факторов, наиболее часто встречающихся в анамнезе у мальчиков младшего школьного возраста с психопатоподобным синдромом. Было обследовано 140 мальчиков младшего школьного возраста (от 7 до 11 лет), находившихся на лечении в Детской психиатрической больнице №6 г. Москвы, у которых в структуре психических расстройств преобладали психопатоподобные проявления в виде психической неустойчивости, повышенной аффективной возбудимости, агрессивности, синдрома нарушений влечений. В исследование не включались пациенты с верифицированным диагнозом процессуального заболевания в форме психопатоподобной шизофрении или другой формы с психопатоподобным дефектом. Показано, что в анамнезе больных пациентов выявлялись как биологические, так и социальные факторы, определяющие патологические поведенческие формы реагирования, способные оказывать неблагоприятное влияние на формирующуюся личность. Методом кластерного анализа матрицы данных, построенной по 49 выделенным признакам было получено 4 крупных кластера. В первый кластер вошли социальные факторы, во 2й – патология беременности, в 3й – патология плода и развитие в постнатальный период, в 4й – наследственные факторы. Среди биологических факторов высокая частота встречаемости признака выявляется у детей, в анамнезе которых отмечается угроза выкидыша, недоношенность, наркомания, алкоголь и курение во время беременности, наследственность и плохой акушерский анамнез, токсикоз, экзикоз, внутриутробная гипотрофия плода, обвитие пуповины, гипоксия, анемия плода. Среди социальных факторов наиболее значимыми являются: неполная семья, асоциальная семья, сиротство, длительное пребывание ребенка возле компьютера и телевизора.

BIOLOGICAL AND THE SOCIAL FACTORS INFLUENCING FORMATION OF BEHAVIOURAL FRUSTRATION AT BOYS OF YOUNGER SCHOOL AGE

Pankova O. F, Tambovtseva of the River of Century

Chair of psychiatry and medical psychology of the Russian state medical university, Institute of age physiology, the Russian Open Society. Russia, rirta7@mail.ru, o.f.pankova@mail.ru

In the literature of last years the unsuccessful condition of mental health of Russian children is marked. Indicators of level of primary disease among sick of mental frustration the highest among the children's population. Among all chronic diseases on mental frustration it is necessary more than 40 %, and they are one of the main reasons of physical inability (the CART, 2001). The purpose of the present research was the analysis negative biological and the social factors most often meeting in the anamnesis at boys of younger school age with psihosene by a syndrome. 140 boys of younger school age (from 7 till 11 years), were on treatment in Children's psychiatric hospital of №6 of Moscow at which in structure of mental frustration prevailed psihosens displays in the form of the mental instability raised of affective excitability, aggressions, a syndrome of infringements of inclinations have been surveyed. Research doesn't join patients with the verified diagnosis of remedial disease in shape psihosene a schizophrenia or other form with psihosene defect. It is shown that in the anamnesis of sick patients came to light both biological, and the social factors defining pathological behavioural forms of reaction, capable to make adverse impact on the formed person. By a method klaster the analysis of a matrix of the data constructed to 49 allocated signs it has been received 4 large klaster. The first klaster included social factors, in 2 – a pregnancy pathology, in 3 – a pathology of a fruit and development into the postnatal period, in 4 – hereditary factors. Among biological factors high frequency of occurrence of a sign comes to light at children in which anamnesis abortion threat, prematurity, a narcotism, alcohol and smoking is marked during pregnancy, a heredity and the bad obstetric anamnesis, a toxicosis, exikos, pre-natal hipotrofia a fruit, encirclement umbilical cords, a hypoxemia, a fruit anemia. Among social factors the most significant are: an incomplete family, asozial a family, an orphanhood, long stay of the child near the computer and the TV.

ОБНАРУЖЕНИЕ АЛЬФА-ФЕТОПРОТЕИНА В СТЕКЛОВИДНОМ ТЕЛЕ ГЛАЗА ПЛОДОВ ЧЕЛОВЕКА

Панова И.Г.¹, Татиколов А.С.², Полтавцева Р.А.³, Сухих Г.Т.⁴

¹Учреждение Российской академии наук Институт биологии развития им. Н.К. Кольцова РАН, Москва, Россия, pinag@mail.ru

²Учреждение Российской академии наук Институт биохимической физики им. Н.М. Эмануэля РАН, Москва, Россия, tatikolov@mail.ru

³Институт теоретической и экспериментальной биофизики РАН, Пущино, Россия, rmpol@mail.ru

⁴ФГУ Научный центр акушерства, гинекологии и перинатологии им. В.И. Кулакова Федерального агентства по высокотехнологичной медицинской помощи, Москва, Россия, qtsukhikh@mail.ru

Изучение стекловидного тела с учетом молекулярных компонентов, характеризующих его свойства и физиологические функции в период пренатального развития, является важной биологической и медицинской проблемой. Известно, что у эмбрионов и плодов человека, наряду с сывороточным альбумином, одним из основных белков сыворотки крови является альфа-фетопроtein (АФП). Для биологических сред эмбрионов и плодов человека присутствие АФП было показано, наряду с сывороткой крови, также и для цереброспинальной жидкости, амниотической жидкости, мочи, меконии и желчи.

В настоящей работе нами впервые показано присутствие АФП в стекловидном теле глаза человека в раннем плодном периоде развития (исследование проводили с 16-й по 24-ю неделю беременности). Наибольшая концентрация АФП наблюдалась на 17-й неделе (17.4 мг/мл), что более чем в 2 раза больше, чем на 16-й неделе (7.95 мг/мл). После 17-й недели наблюдается снижение концентрации АФП; при этом следует отметить, что на стадии 20/21 недель концентрация АФП резко снижена (2.18 мг/мл) по сравнению с близкими к ней стадиями 21/22 и 22 недель (около 6 мг/мл). После 22-й недели концентрация АФП вновь снижается, достигая 1.42 мг/мл у 24-недельного плода. Колебания концентрации АФП в стекловидном теле в ходе развития, по-видимому, обусловлены индивидуальными особенностями плодов и зависят как от возраста, так и от состояния матери и плода. Тем не менее, с возрастом плодов наблюдается снижение

концентрации АФП в стекловидном теле, что согласуется с общей тенденцией уменьшения концентрации этого белка в общей циркуляции крови плода.

Обнаруженное нами присутствие АФП в стекловидном теле глаза плодов человека, которое тесно граничит с внутренней поверхностью сетчатки и с задней поверхностью хрусталика, может быть связано с развитием этих структур глаза и участием АФП в дифференцировке нейронов сетчатки и клеток хрусталика. Будучи белком-переносчиком, АФП может поставлять необходимые для их роста и дифференцировки макромолекулы, в частности, ПНЖК, каротиноиды, гормоны, цитокины.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проекты № 09-04-01054-а; № 10-03-00647-а).

FINDING OF ALPHA-FETOPROTEIN IN THE VITREOUS BODY OF THE EYE OF HUMAN FETUSES

Panova I.G.¹, Tatikolov A.S.², Poltavtseva R.A.³, Sukhikh G.T.⁴

¹Koltsov Institute of Developmental Biology, Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia, pinag@mail.ru

²Emanuel Institute of Biochemical Physics, Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia, tatikolov@sky.chph.ras.ru

³Institute of Theoretical and Experimental Biophysics, Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia, rmpol@mail.ru

⁴Kulakov Research Center for Obstetrics, Gynecology and Perinatology, Federal Agency of High Technology Medical Aid, Moscow, Russia, gtsukhikh@mail.ru

Study of the vitreous body with allowance for molecular components characterizing its properties and physiological functions in the course of its prenatal development is an important biological and medical problem. It is known that alpha-fetoprotein (AFP), along with serum albumin, is one of the basic proteins of blood serum. For biological media of human embryos and fetuses, the presence of AFP was also shown, along with blood serum, in cerebrospinal liquid, amniotic liquid, urine, meconium, and bile.

In this work, we have shown for the first time the presence of AFP in the vitreous body of the human eye in the early fetal period of development (the study was performed from the 16th to 24th week of gestation). The highest AFP concentration was observed at the 17th week (17.4 mg/ml), which is more than twice as high as at the 16th week (7.95 mg/ml). After the 17th week, a decrease in the AFP concentration is observed. Note that at the stage of 20/21 weeks, the AFP concentration is much lower (2.18 mg/ml) than that at the close stages of 21/22 and 22 weeks (about 6 mg/ml). After the 22th week, the AFP concentration decreases again, reaching 1.42 mg/ml in the 24-week fetus. The variations in the AFP concentration in the vitreous body in the course of development are apparently due to individual peculiarities of the fetuses and depend on both the age and the state of mother and fetus. Nevertheless, a decrease in the AFP concentration with the age of fetuses is observed, which agrees with the main tendency of decreasing the concentration of this protein in the total blood circulation of the fetus.

The presence of AFP in the vitreous body of the eye of human fetuses that we found, which is closely bordered by the inner surface of the retina and the posterior lens, can be related to the development of these structures of the eye and the participation of AFP in differentiation of retina neurons and lens cells. Being a carrier protein, AFP can supply them with macromolecules necessary for their growth and differentiation, in particular, PUFA, carotenoids, hormones, cytokines.

The work was supported by the Russian Foundation for Basic Research (projects no. 09-04-01054-a and 10-03-00647-a).

ВЛИЯНИЕ СОДЕРЖАНИЯ В ГРУППЕ НА ЛОКОМОТОРНУЮ АКТИВНОСТЬ И ПОВЕДЕНИЕ УХАЖИВАНИЯ САМЦОВ *DROSOPHILA MELANOGASTER*

Панова А. А., Федотов С. А., Брагина Ю. В.

УРАН Институт Физиологии им. И. П. Павлова РАН, Санкт-Петербург, Россия,
AnemoneNemorosa@yandex.ru, serg900@yandex.ru, julia_bragina@mail.ru.

Известно, что предшествующий половой опыт самца дрозофилы может приводить к снижению интенсивности его последующего ухаживания по механизму ассоциативного обучения (после ухаживания за нерецептивной оплодотворенной самкой) или габитуации (после ухаживания за незрелым самцом). В настоящее время для изучения данных типов обучения используются самцы, содержащиеся индивидуально, и еще не проводилось исследований влияния содержания взрослых самцов в группе на их последующее поведение, в том числе поведение ухаживания. В данной работе мы оценили изменение локомоторной активности самцов при индивидуальном тестировании, интенсивность ухаживания за оплодотворенной нерецептивной самкой и изменения в песне ухаживания после содержания самцов в группе.

Экспериментальных самцов *Drosophila melanogaster* линии дикого типа Canton-S собирали в течение 3 часов после вылупления и содержали в стаканчиках со стандартной изюмно-дрожжевой средой при 25°C и 12-часовом световом дне до достижения ими необходимого возраста (3-5 суток). В экспериментах участвовали 2 группы самцов: содержащихся индивидуально и в группе (по 10-20 самцов). Самцов изолировали от группы непосредственно перед тестированием.

Было показано, что локомоторная активность самцов, содержащихся в группе, была снижена в 2 раза по отношению к локомоторной активности самцов, содержащихся индивидуально. Этот эффект сохранялся не более двух часов. Песня ухаживания состоит из двух компонентов: синусоидального и импульсного. Было установлено, что групповое содержание самцов приводило к значительному снижению доли времени, занятого как импульсным (в результате снижения длительности отдельных посылок), так и синусоидальным (за счет снижения частоты посылок) компонентами песни по сравнению с индивидуальным содержанием. Интенсивность ухаживания за оплодотворенной самкой самцов, содержащихся в группе, была значительно ниже интенсивности ухаживания самцов, содержащихся поодиночке. Таким образом, было показано, что предшествующее групповое содержание самцов приводило к снижению их двигательной активности, если самцов тестировали поодиночке, и к специфическому снижению

интенсивности ухода (снижения двигательной активности не происходило), если самцам предъявлялась самка. Возможной причиной является торможение работы разных центральных генераторов моторных паттернов (локомоторного или песенного) в зависимости от ситуации. Это может быть объяснено изменениями нисходящих влияний со стороны более высоких отделов ЦНС (ослаблением возбуждающих влияний или усилением тормозных). Другими словами, содержание в группе приводит к состоянию центрального торможения, снижающего тонус ЦНС.

INFLUENCE OF HOUSING IN A GROUP ON LOCOMOTOR ACTIVITY AND COURTSHIP BEHAVIOR OF MALE *DROSOPHILA MELANOGASTER*

A. A. Panova, S. A. Fedotov, J. V. Bragina

Pavlov Institute of Physiology Russian Academy of Sciences, Saint-Petersburg, Russia,
AnemoneNemorosa@yandex.ru, serg900@yandex.ru, julia_bragina@mail.ru.

It is known that previous sexual experience of *Drosophila* male leads to modification of further courtship behavior. This may result from associative learning, when a male previously courted an unreceptive fertilized female, or habituation, when a male previously courted immature male. All studies of these types of learning have been performed with males which were kept individually, and there have not been any researches concerning the influence of previous keeping of mature males in a group on their further behavior. In this project we assessed this influence on locomotor behavior of males tested individually, intensity of their courtship directed to an unreceptive fertilized female and parameters of their courtship song.

Experimental males of *Drosophila melanogaster*, wild-type strain *Canton-S (C-S)*, were collected without any anesthesia soon after eclosion and kept on standard yeast-raisin medium in a 12 hr light/dark cycle at 25°C until necessary age (3-5 days). There were two groups of males: housed individually or in a group (10-20 flies). Males were isolated exactly before testing.

It has been shown that the locomotor activity of males kept in a group was decreased twice as compared to the locomotor activity of males kept individually. This effect has manifested no longer than 2 hours. Courtship song consists of 2 components: sine and pulse. It has been established that the previous keeping mature males in a group led to a considerable decrease in a portion of time occupied with both of these components, in comparison to the previous keeping mature males individually. For a pulse song it, first of all, has been connected with a double-fold decrease of duration of pulse trains. Decrease in time occupied with a sine song has been determined by a strong decreasing in sine trains' frequency. Intensity of courting a fertilized female by males kept in a group has been much less than intensity of courting by males kept individually. Thus, it has been shown that previous keeping mature males in a group led to reduction in their locomotor activity, if males were tested individually, and to specific reduction of courtship intensity (but not locomotor activity), if males were tested with a female. It seems likely that the two central pattern generators (locomotor and responsible for singing) are differentially inhibited depending on a situation. We hypothesize that maintenance in a group alters the descending influences from higher centers of the CNS. In other words, it leads to central inhibitory state decreasing the CNS tonus.

ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ И ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ВЕТЕРАНОВ БОЕВЫХ ДЕЙСТВИЙ

Парин С.Б. Коган П.И.

Государственное учреждение высшего профессионального образования Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского, Нижний Новгород, Россия, kpi1988@mail.ru

Участие в боевых действиях рассматривается как стрессор, в высшей степени травматичный практически для любого человека. Результатом воздействия психотравмирующих факторов являются нарушения когнитивной модели мира, эмоциональной сферы, вегетативной нервной системы. Максимальной интенсивности данные нарушения достигают в развитии посттравматического стрессового расстройства. Если представить шкалу функциональных состояний, на которой острый стресс и условная норма занимают крайние положения, то место на этой шкале постстрессового состояния у ветеранов боевых действий (ВБД) требует уточнения. Исследованы показатели когнитивной, эмоциональной и вегетативной систем для трёх целевых функциональных состояний; при стрессе (58 студентов-психологов во время экзамена по математике); для условной нормы (46 студентов в межсессионный период) и у пациентов центра социальной реабилитации инвалидов и ветеранов боевых действий (51 участник боевых действий в Афганистане и на Северном Кавказе). Для оценки первичных когнитивных функций были использованы технологии компьютерной кампиметрии и латерометрии, которые обеспечивают измерение пороговых характеристик осознания звуковых и зрительных сигналов. Показатели уровня ситуативной и личностной тревожности определялись с помощью опросника Ч. Д. Спилбергера – Ю. Л. Ханина. Оценка функций вегетативной нервной системы осуществлялась на основе ЭКГ по вариативности сердечного ритма (BCP). Для ветеранов боевых действий характерны неадекватно низкий уровень ситуативной тревожности, редукция мощности спектра вариативности сердечного ритма и нарушение межполушарных отношений при латерализации дихотического стимула. Полученные данные позволяют предположить, что ветераны боевых действий находятся в состоянии стресса на стадии истощения, ведущая роль в этом состоянии принадлежит эндогенной опиоидной системе, которая в условиях минимальных стресс-воздействий снижает общую реактивность организма, обеспечивая, таким образом, ресурсосберегающую, гипобиотическую, функцию.

PSYCHOLOGICAL AND PSYCHOPHYSIOLOGICAL PECULIARITIES OF COMBAT VETERANS

Parin S.B. Kogan P.I.

Lobachevsky State University of Nizhni Novgorod, Nizhni Novgorod, Russia, kpi1988@mail.ru

Participation in hostilities is considered as a stressor, it is highly traumatic. The violations of the cognitive model of the world, emotional, autonomic nervous system can be observed as the result of activity of stressful factors. Maximum intensity of these disturbances may be related to the development of PTSD. If we imagine the scale of functional states in which acute stress and the conditional rule took extreme positions, then place on this scale Poststress state for war veterans requires clarification. We investigated indicators of cognitive, emotional, and autonomic systems for the three target functional states, under stress (58 psychology students during the math exam) for the conditional rate (46 students in the intersessional period) and in patients the center for social rehabilitation of invalids and war veterans (51 members fighting in Afghanistan and the North Caucasus). To assess primary cognitive functions were used computer technology campimeter and laterometrii that provide measurement of the threshold characteristics of awareness of sound and visual signals. Indicators of situational and personal anxiety were determined by questionnaire Charles D. Spielberger – Y.L. Hanin. Assessment of autonomic nervous system was carried out on the basis of ECG heart rate variability (HRV). For combat veterans is characterized by inadequately low level of situational anxiety, reduction of the power spectrum of heart rate variability and a violation of hemispheric relations in the lateralization dihotichesky stimulus. The data obtained suggest that combat veterans are in a state of stress in exhaustion, the leading role in this state belongs to the endogenous opioid system, which, in a minimum of stress effects reduces the overall reactivity of the organism, thus providing, resource, hibernation, function.

ИССЛЕДОВАНИЕ СТРУКТУРНЫХ МЕХАНИЗМОВ И МОЛЕКУЛЯРНОЙ МИШЕНИ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА КЛЕТКИ ДОФАМИНА КАК ОНКТЕРАПЕВТИЧЕСКОГО ПРЕПАРАТА

Парнышкова Е.Ю.

Учреждение Российской академии наук Институт теоретической и экспериментальной биофизики, Пушкинский государственный университет, Пушкино, Россия; scroll_live@rambler.ru

Впервые изучено действие дофамина на выживаемость, гистологию и ультраструктуру культивируемых опухолевых клеток линии НЕр-2 в течение 1 – 3 суток. Показано, что дофамин при концентрации 10^{-3} М вызывает быструю гибель клеток, а от $1,0 \times 10^{-4}$ до $5,0 \times 10^{-4}$ М прогрессивно снижает их жизнеспособность и повреждает морфологию за счет индукции в цитозоле сети актиновых нитей, вызывающих слияние и лизис. Предварительная блокада дофаминовых рецепторов галоперидолом практически не влияла на эффект дофамина. Ультраструктурные изменения затрагивают главным образом участки клетки с высоким содержанием актина – межклеточные десмосомоподобные контакты, микроворсинки и примембранный кортикальный слой. Клетки округляются, поверхность их сглаживается за счет исчезновения или слияния микровиллей, профили ядер становятся извилистыми, внутри цитоплазмы образуются обширные прозрачные лакуны, представляющие собой лизированные области. Одновременно кортикальный слой существенно расширяется, и непосредственно под ним и далее в глубине цитоплазмы вплоть до ядерной оболочки формируется сеть актиновых нитей. Под воздействием дофамина наряду с появлением лизированных участков в цитоплазме формируются четко выраженные муаровые структуры, возникающие, по нашему мнению, из-за неоднородной конденсации актиновых нитей в разных локусах.

При визуализации биогенных аминов с помощью реакции Фалька в клетках в процессе культивирования в среде, содержащей дофамин, выявлено не исчезающее после тщательной отмывки препаратов многократное усиление флуоресценции цитоплазмы и ядер в местах наибольшей концентрации глобулярного актина. В то же время галоперидол, добавленный в среду культивирования, адсорбируется только на поверхности, не проникая в цитозоль. Предположено, что свечение цитоплазматического и ядерного матрикса обусловлено дофамином, проникающим в цитозоль и встраивающимся в микрофиламенты, индуцированные дофамином.

Таким образом, проведенное исследование показало, что дофамин оказывает цитотоксический эффект на раковые клетки, обусловленный прямой полимеризацией цитозольного актина, являющимся терапевтической мишенью этого катехоламина. Предполагается, что дофамин может служить проникающим инструментом для исследования роли актина в клетках, и прототипом для конструирования на его основе новых терапевтических противоопухолевых препаратов.

Работа поддержана грантами: РФФИ 09-04-00451; ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России», государственный контракт № 02.740.11.0301

INVESTIGATION OF STRUCTURAL MECHANISMS OF DOPAMINE INFLUENCE ON TUMOR CELLS AND ITS THERAPEUTIC MOLECULAR INTRACELLULAR TARGET.

Parnyshkova E.Yu.

Institute of Theoretical and Experimental Biophysics RAS, Pushchino State University, Pushchino Russia; scroll_live@rambler.ru

The dopamine action on survivability, histology and ultrastructure of tumor cultured cells HEp-2 during 1 to 3 days of cultivation was studied for the first time. It was shown that dopamine at concentration 10^{-3} M causes the quick death of the cells, while at concentrations from 1.0 till $5.0 \cdot 10^{-4}$ progressively reduces cells viability and damages their morphology due to induction of cytosolic actin filaments network, causing cells fusion and subsequent lysis. Preceding blockade of dopamine receptors by haloperidol practically did not influence the effect of dopamine. The changes in ultrastructure affected mainly the cellular loci enriched by the cytoskeleton actin such

as intercellular desmosome-like contacts, microvilli and cortical layer or mesh just beneath the plasmatic membrane. Cells become rounded, their surface smoothes out due to disappearance or fusion of microvilli, profiles of nucleus become twisting, within the cytoplasm the extensive transparent lacunas representing lysed areas are formed. Simultaneously cortical layer essentially extends, and just beneath it and further in the depth of cytosole up to nuclear envelope the network of actin filaments is formed. In addition to occurrence of lysed loci in the cytoplasm dopamine induced moire pattern arisen because of irregular condensation of actin filaments in different cytoplasmic sites.

Upon visualization of biogenic amines in cells in the process of their cultivation in medium contained dopamine by using the Falck reaction significant enhancement of the fluorescence of cytoplasm and nucleoplasm at the places of the greatest actin concentration, not disappeared after thorough washing of the preparations, was revealed. At the same time haloperidol added into cultural medium was adsorbed only onto surface of cells and did not penetrate into cytosole. It was suggested that the glow of cytoplasmic and karyoplasmic matrixes was caused by dopamine penetrated in cytosole and incorporated into the microfilaments, induced by this catecholamine.

Thus, carried out research has shown that dopamine exerts an cytotoxic impact upon the tumor cells based on direct polymerization of cytosolic actin being a therapeutic target of this biogenic amine. It was supposed that dopamine can serve as an penetrating molecular tool for deciphering the role of actin in cell function and that on its base new therapeutic antineoplastic drug can be constructed.

This work was supported by grants RFBR №09-04-00451a and Federal Aimed Program "Scientific and scientifically-pedagogical personnel of innovative Russia", State contract 02.740.11.0301.

ИЗМЕНЕНИЕ УРОВНЯ ТРЕВОЖНОСТИ И СТРЕСС-РЕАКТИВНОСТИ В СЛУЧАЯХ ПРОВЕДЕНИЯ СЕЛЕКЦИИ НА МОРФОЛОГИЧЕСКИЙ ИЛИ НА КОГНИТИВНЫЙ ПРИЗНАК.

Перепелкина О.В., Голибродо В.А., Лильп И.Г., Маркина Н.В., Поletaева И.И.

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Москва, Россия, [o_perpel73@mail.ru](mailto:perpel73@mail.ru).

При селекции мышей на морфологический признак – большой и малый относительный вес мозга (линии БМ и ММ), были выявлены устойчивые различия в уровне тревожности и стресс-реактивности, подтвержденные повторной селекцией. В тестах Порсолта, «неизбегаемая скользкая воронка» и «фиксирование на высоте» мыши БМ были склонны выбирать активную стратегию поведения, тогда как у мышей ММ были выше уровни тревожности и стресс-реактивности. Последняя проявлялась либо в виде более высокой двигательной активности (тест «открытое поле»), либо в виде более длительной иммобилизации (тест Порсолта, «неизбегаемая скользкая воронка», «фиксирование на высоте»). В стрессированной обстановке для мышей ММ была характерна пассивная стратегия поведения. В тесте приподнятого крестообразного лабиринта (ПКЛ) у мышей линии ММ уровень тревожности был достоверно выше, чем у БМ.

Мы впервые начали селекцию мышей на сложный поведенческий признак (относящийся к категории когнитивных) – на высокие показатели решения задачи на экстраполяцию направления движения стимула, скрывшегося из поля зрения животного. Основой для селекции этой линии (линия «ЭКС») послужила генетически гетерогенная популяция лабораторных мышей. В качестве критериев отбора были взяты не только высокая доля правильных решений теста на экстраполяцию (не ниже 85%), но и отсутствие у животных, отбираемых для получения следующего поколения, боязни обстановки опыта. Потомки исходной гетерогенной популяции, полученные в результате случайного скрещивания, служили контролем («Ко-ЭКС»). В первых поколениях селекции успешность решения теста на экстраполяцию у мышей линии ЭКС практически не изменилась (она не отличалась от контроля). В то же время селекция повлияла на уровни тревожности и стресс-реактивности в указанных выше тестах. В F4 - F6 мыши ЭКС достоверно быстрее обследовали «закрытый крестообразный лабиринт» (а у Ко-ЭКС проявлялось стереотипное поведение), а уровень тревожности в тесте ПКЛ у ЭКС был достоверно ниже. В тесте «неизбегаемая скользкая воронка» мыши ЭКС были достоверно более активны. Тест «открытое поле» проводили сначала стандартно, а затем с предъявлением в центре арены незнакомого предмета. Общий уровень локомоторной и исследовательской активности, а также число контактов мыши с новым предметом, число стоек и заглядываний в «норки» были достоверно выше у мышей ЭКС. Несмотря на то, что в уровне выполнения теста на экстраполяцию в первых поколениях селекции изменений не обнаружено, реакция мышей ЭКС на новизну – усилилась, а селекция на отсутствие боязни обстановки опыта имела результатом достоверное снижение тревожности. При работе с животными авторы руководствовались биоэтическими правилами директивы ЕС 86. Работа поддержана грантом РФФИ № 10-04-00891.

MOUSE SELECTIONS FOR MORPHOLOGICAL AND COGNITIVE TRAITS. CORRELATED CHANGES IN ANXIETY AND STRESS REACTIVITY.

Perepelkina O.V., Golibrodo V.A., Lilp I.G., Markina N.V., Poletaeva I.I.

Moscow State University, Moscow, Russia, [o_perpel73@mail.ru](mailto:perpel73@mail.ru).

Earlier experiments demonstrated that mouse selection for morphological trait - large and small brain weights (strains Lb and SB) - was accompanied by stable changes in anxiety and stress-reactivity levels, this fact being verified by selection replication. LB mice preferred to choose the active coping strategy in Porsolt and tail suspension tests as well as in slippery funnel test, while SB demonstrated higher anxiety and stress-reactivity levels. The latter was evident as SB showed the higher locomotion scores at the initial stage of "open field" test and as prolonged immobilization in three tests (Porsolt, tail suspension and slippery funnel tests). It was concluded that stressful environment induce SB mice to acquire the passive strategy. The anxiety level of SB mice in elevated plus maze (EPM) was also significantly higher than in LB.

We were the first who initiated the selection experiment aiming to select mice for higher scores of extrapolation test (the capacity to extrapolate the direction of moving stimulus when it disappears from animal view), this trait belonging to the category of "cognitive" traits. The selection of new strain (strain EX) was initiated on the basis of

genetically heterogeneous population of laboratory mice. The selection criteria (for choosing the parents for the next selection generation) were i) the high score of correct extrapolation task solutions (no less than 85%) and ii) the lack of fear responses in the extrapolation test environment. The descendants of initial heterogeneous population which were randomly bred were used as controls (Co-EX). There were practically no changes in the extrapolation task performance in mice of the initial selection generations (and the scores of extrapolation test were not different from controls). At the same time selection exerted the influence on the levels of anxiety and stress reactivity in selected mice of F4 - F6. EX mice were significantly more quick in exploration the "close plus-maze" and more active in three tests mentioned above, while Co-EX reactions in this maze were stereotyped. EPM anxiety level was significantly lower in EX. Mice were tested twice in the "open field", first test – as the "background", and the second one – with the novel object in the center of the arena. The levels of locomotion and exploration, the number of contacts with the novel objects, as well as rearings and hole-pokes numbers were significantly higher in EX. In spite of no increase in the extrapolation scores in the course of first generations selected the reaction to novelty increased in selected mice, while the selection against anxiety in the extrapolation test environment led to the significant decrease in general anxiety level. The research was fulfilled in accordance with bioethical requirements of EU Declaration 86. The work was supported by RFBR (grant # 10-04-00891).

УЛЬТРАЗВУКОВАЯ ВОКАЛИЗАЦИЯ КРЫС В РАЗНЫХ ЭМОЦИОНАЛЬНЫХ СОСТОЯНИЯХ

Перцов С.С.¹, Коплик Е.В.¹, Сахаров Д.С.²

¹Учреждение Российской академии медицинских наук НИИ нормальной физиологии имени П.К.Анохина РАМН; ²Учреждение Российской академии медицинских наук Научный центр биомедицинских технологий РАМН, Москва, Россия, s.pertsov@mail.ru

Ультразвук представляет собой упругие звуковые колебания высокой частоты. Человеческое ухо способно воспринимать распространяющиеся в среде упругие волны частотой 16-20 кГц. Колебания с более высокой частотой (от 20 кГц до 1 ГГц) представляют собой ультразвук и находятся за пределом слышимости.

В настоящее время феномен ультразвуковой вокализации животных является объектом пристального внимания исследователей. Одни из первых свидетельств, указывающих на наличие ультразвука у крыс и мышей, были приведены Н.М.Zippelius и W.M.Schleidt в 1956 г. Изначально считалось, что ультразвуковая вокализация используется млекопитающими исключительно в качестве средства коммуникации друг с другом. Научные представления об общебиологическом значении ультразвука были существенно расширены в последние два десятилетия (Kaltwasser M.T., 1990; Molewijk H.E. *et al.*, 1995; Jourdan D. *et al.*, 2002; Sanchez C., 2003; Wallace V.C.J., 2005; Каркищенко Н.Н. с соавт., 2011). Однако до сих пор нет единого мнения о характере изменений ультразвуковой вокализации животных в разных физиологических условиях.

Целью нашей работы явилось выявление возможных особенностей ультразвуковой вокализации крыс в процессе формирования у них разных эмоциональных состояний. Опыты проведены на 10 крысах-самцах Вистар. Параметры ультразвуковой вокализации животных регистрировали в течение 3 минут с помощью прибора Sonotrack (Mertis B.V., Нидерланды).

В исходном состоянии у крыс мощность частотных диапазонов ультразвуковой вокализации распределялась следующим образом: 20-30 кГц - 4,7%, 30-40 кГц - 12,7%, 40-50 кГц - 36%, 50-60 кГц - 17,3%, 60-70 кГц - 9,2%, 70-80 кГц - 8%, 80-90 кГц - 12,1%. Таким образом, максимальная мощность ультразвуковой вокализации у интактных животных соответствовала диапазону 40-50 кГц. Регистрация ультразвуковой вокализации крыс после 48-ч пищевой депривации, а также при удовлетворении пищевой мотивации не выявила значимых изменений средней частоты, общей длительности и мощности диапазонов анализируемого показателя.

Мощность диапазонов ультразвуковой вокализации крыс после 48-ч пищевой депривации сдвигалась в сторону преобладания частот 80-90 кГц (~30%). При этом мощность диапазона ультразвуковой вокализации животных на частотах 40-50 кГц составляла около 10%. Изменения параметров ультразвуковой вокализации крыс, обнаруженные в этих экспериментальных условиях, сохранялись и после удовлетворения животными пищевой мотивации.

Формирование отрицательного эмоционального состояния у крыс после 2-ч иммобилизации с одновременным электрокожным раздражением подпороговой силы сопровождалось снижением общей длительности ультразвуковой вокализации животных, а также смещением мощности диапазонов вокализации в сторону преобладания частот 20-30, 40-50 и 80-90 кГц (~20% для каждого диапазона).

Приведенные данные указывают на то, что формирование разных эмоциональных состояний у крыс сопровождается специфическими для каждого из этих состояний изменениями ультразвуковой вокализации. Таким образом, характеристики ультразвуковой вокализации могут рассматриваться как надежный объективный критерий эмоционального состояния крыс.

ULTRASONIC VOCALIZATION OF RATS IN VARIOUS EMOTIONAL STATES

Pertsov S.S.¹, Koplík E.V.¹, Sakharov D.S.²

¹P.K.Anokhin Institute of Normal Physiology, Russian Academy of Medical Sciences; ²Research Center of Biomedical Technologies, Russian Academy of Medical Sciences, Moscow, Russia, s.pertsov@mail.ru

Ultrasound is cyclic sound vibration of high frequency. The human ear can perceive sound at a frequency of 16-20 kHz. Sound vibrations of higher frequency (20 kHz - 1 GHz, ultrasound) are beyond the upper limit of human hearing.

The phenomenon of ultrasonic vocalization of animals attracts much attention. Ultrasonic vocalization of rats and mice was first described by H.M.Zippelius and W.M.Schleidt in 1956. It was believed that ultrasonic vocalization serves only for the intercommunication of mammals. The notions of the general biological significance of ultrasound were extended over the past two decades (Kaltwasser M.T., 1990; Molewijk H.E. *et al.*, 1995; Jourdan D. *et al.*, 2002; Sanchez C., 2003; Wallace V.C.J., 2005; Karkishchenko *et al.*, 2011). However, there is no general agreement regarding the changes in ultrasonic vocalization of animals under various physiological conditions.

This work was designed to reveal the possible features of ultrasonic vocalization of rats in various emotional states. Experiments were performed on 10 male Wistar rats. Ultrasonic vocalization of animals was recorded on a Sonotrack device (Mertis B.V., Netherlands) for 3 min.

The frequency power spectrum of ultrasonic vocalization in intact rats appeared as follows: 20-30 kHz - 4,7%, 30-40 kHz - 12,7%, 40-50 kHz - 36%, 50-60 kHz - 17,3%, 60-70 kHz - 9,2%, 70-80 kHz - 8%, 80-90 kHz - 12,1%. Hence, the maximum power of ultrasonic vocalization in these animals corresponded to 40-50 kHz. The medium frequency, total duration, and power spectrum of ultrasonic vocalization of rats remained practically unchanged over 48-h starvation, as well as after satisfaction of food motivation.

The power spectrum of ultrasonic vocalization in rats was shifted toward 80-90 kHz (~30%) after 48-h water deprivation. It should be emphasized that the power spectrum of 40-50 kHz was only 10% under these conditions. The observed changes in ultrasonic vocalization of animals were shown to persist after satisfaction of thirst.

The formation of a negative emotional state in rats after 2-h immobilization with simultaneous subthreshold electrostimulation was accompanied by a decrease in the total duration of ultrasonic vocalization and shift in the power spectrum of vocalization (dominant frequencies 20-30, 40-50, and 80-90 kHz; ~20% for each range).

These data indicate that the formation of various emotional states is accompanied by specific changes in ultrasonic vocalization. We conclude that the estimated parameters of ultrasonic vocalization can serve as a reliable prognostic criterion for the emotional state of rats.

НЕСПЕЦИФИЧЕСКАЯ МЕТАБОЛИЧЕСКАЯ КОРРЕКЦИЯ ПСИХОЭМОЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ И ЭФФЕКТИВНОСТИ УМСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Петров Г.А., Аксёнова А.В., Зенина О.Ю.

Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Тверская государственная медицинская академия" Федерального агентства по здравоохранению и социальному развитию, Тверь, Россия, petrov_gennadiy@mail.ru

Считается, что включение в пищевой рацион ударных доз сахаров позитивно отражается на психоэмоциональном статусе и эффективности умственной деятельности, которые во многом предопределяются функциональным состоянием головного мозга.

С целью выявления влияния пищевых сахаров на психоэмоциональное состояние, умственную работоспособность и сосредоточенность исследовали уровни психической активации, эмоционального тонуса и комфортности, а также продуктивность и надёжность оперативной умственной деятельности после потребления растворов глюкозы и фруктозы.

Выявлен достоверный рост уровней психической активации, позитивного эмоционального тонуса и комфортности на фоне снижения психоэмоционального напряжения после приёма моносахаридов голодным человеком. При этом обнаружено, что только глюкоза обладает стимулирующим эффектом на продуктивность оперативной умственной деятельности и работоспособность.

Установлено, что через 30-40 минут после потребления раствора глюкозы объём внимания повышается (критерий $T=2,9$; $P=0,003$), тогда как после приёма фруктозы он практически не изменяется. На усреднённой динамической кривой объёма внимания после потребления глюкозы отсутствовал период вработываемости, а фаза утомления развивалась позже и была менее выражена, чем после приёма раствора фруктозы и в состоянии голода.

По-видимому, рост умственной работоспособности и объёма внимания связан с энергетической функцией глюкозы. Удовлетворяя высокие метаболические потребности ЦНС в процессе совершения напряженной умственной работы, глюкоза нормализует психоэмоциональное состояние, способствует росту уровня функциональной активности головного мозга и, препятствуя развитию утомления, повышает устойчивость к стрессовым факторам.

Полученные данные могут иметь практический интерес при разработке комплекса мероприятий, направленных на повышение стрессоустойчивости в условиях напряженного умственного труда путём неспецифической метаболической коррекции функционального состояния головного мозга.

NONSPECIFIC METABOLIC CORRECTION OF PSYCHOEMOTIONAL STATE AND THE EFFICIENCY OF MENTAL ACTIVITY

Petrov G.A., Aksenova A.V., Zenina O.Yu.

The State Educational Institution of Higher Professional Education "Tver State Medical Academy" of the Federal Agency of Health Care and Social Development, Tver, Russia, petrov_gennadiy@mail.ru

It is thought that the inclusion in of loading doses of saccharums in a diet is positively reflected on psychoemotional status and efficiency of mental performance, which in many respects are predetermined by the functional state of the brain.

The levels of mental activation, emotional tone and comfortness, as well as productivity and reliability of the operative mental performance after the glucose and fructose solutions consumption were investigated to reveal the influence of alimentary saccharums on the psychoemotional state, mental work capacity and concentration.

The significant increase of mental activation, positive emotional tone and comfortness levels on the background of the decrease in psychoemotional tension after ingestion of monosaccharides by a hungry man is revealed. At the same time it has been discovered, that only glucose has stimulatory effect on the productivity of the operative mental performance and work capacity.

It is determined that the volume of attention increases (test $T=2.9$; $P=0.003$) in 30-40 minutes after the glucose solution consumption, whereas it is practically not changes after ingestion of fructose. On the average dynamic curve of the attention volume after consumption of glucose there was an adaptation period, and the phase of fatigue was appeared later and it had been less expressed than that after the fructose solution ingestion and in a hungry state.

Apparently, the growth of mental work capacity and the volume of attention is associated with the energy function of glucose. Satisfying high metabolic requirements of the CNS during the intensive mental work the glucose normalizes the psychoemotional state, promotes the growth of functional activity level of the brain and, hindering development of fatigue, rises the resistance to stressful factors.

The obtained data can have practical interest in development of a complex of measures, directing to rising stress resistance under conditions of the intensive mental work by nonspecific metabolic correction of the functional state of the brain.

ИММУНОГИСТОХИМИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ АСТРОЦИТАРНОЙ ГЛИИ В ДЛИТЕЛЬНО ЖИВУЩИХ ЭКТОПИЧЕСКИХ НЕЙРОТРАНСПЛАНТАТАХ КРЫСЫ

Петрова Е.С., Коржевский Д.Э.

Научно-исследовательский институт экспериментальной медицины СЗО РАМН, Санкт-Петербург, Россия,
e-mail: iemmorphol@yandex

Ранее показано, что в длительно живущих трансплантатах эмбриональных закладок ЦНС крыс, развивающихся в условиях пересадки в периферический нерв, наблюдаются гибель и дистрофические изменения части нейронов [Doering L.C., 1991; Петрова Е.С., Отеллин В.А., 2003]. Описаны также деструктивные изменения кровеносных сосудов и присутствие амилоидоподобных отложений в толще нейротрансплантатов, пересаженных в нерв. Состояние глиоцитов в таких трансплантатах изучено недостаточно. Задача настоящей работы - исследование состояния астроцитов в трансплантатах эмбрионального неокортекса крыс через 12-18 мес после пересадки в передавленный седалищный нерв взрослых животных. В работе использовали методы иммуногистохимического выявления цитоскелетных белков промежуточных филаментов: нестин – маркера стволовых/прогениторных клеток, виментин – белка, характерного для радиальной глии и эпендимоцитов крысы; глиального фибриллярного кислого белка (GFAP) – маркера астроцитов. Иммуногистохимические реакции проводили на парафиновых срезах через 12, 13 и 18 мес после трансплантации ($n=15$). Установлено, что в длительно живущих трансплантатах развивается реактивный глиоз. Об этом свидетельствует наличие большого количества интенсивно окрашенных GFAP-иммунопозитивных астроцитов. Интенсивность их окраски значительно превосходит таковую в неокортексе взрослых крыс. Кроме того, часть клеток начинает экспрессировать нестин и виментин. По морфологическим свойствам они относятся к активированным астроцитам: это гипертрофированные клетки с толстыми отростками. Виментин-иммунопозитивные астроциты нередко располагаются вокруг кровеносных сосудов, в местах, где происходит нарушение кровоснабжения и дегенерация клеток стенок сосудов, а также в местах амилоидоподобных отложений. Известно, что виментин- и нестин-иммунопозитивные астроциты встречаются в ЦНС при нейродегенеративных заболеваниях и при травмах мозга.

В последние годы появилось большое число экспериментальных работ по использованию трансплантации разного вида стволовых клеток (а также фрагментов эмбриональных закладок мозга) в поврежденные периферические нервы с целью улучшения их регенерации. Мы полагаем, что результаты данной работы следует учитывать при постановке подобных экспериментов.

IMMUNOHISTOCHEMICAL STUDY OF ASTROGLIA IN THE LONG-TERM ECTOPICAL RAT NEUROTRANSPLANTS

Petrova E.S., Korzhevskii D.E.

Institute of Experimental Medicine, North-West Branch of the Russian Acad. Med. Sci., St. Petersburg, Russia, e-mail: iemmorphol@yandex

Previous studies of the rat embryonic CNS enlagen grafts exposed to long-term survival in a peripheral nerve showed loss and dystrophic changes in some grafted neurons [Doering L.C., 1991; Petrova E.C., Otellin V.A., 2003]. Also, destructive changes of blood vessels and amyloid-like deposits were observed in the depth of the neurotransplants grafted into a nerve. However, state of gliocytes in such transplants are still not well defined. The

purpose of the present work was to investigate the state of astrocytes in the grafts of rat embryonic neocortex 12-18 months after grafting into the compressed sciatic nerve of adult animals. Immunocytochemical revealing of cytoskeletal proteins of intermediate filaments nestin (marker of stem/progenitor cells), vimentin (protein typical for the rat radial glia and ependymocytes), and glial fibrillary acidic protein (GFAP, marker of astrocytes) was used in the study. Immunocytochemical reactions were performed in paraffin sections of specimens obtained 12, 13, and 18 months after grafting (total n=15). The study demonstrated development of a reactive gliosis in the long-term transplants, according to occurrence of multiple intensively stained GFAP-immunopositive astrocytes. Density of their staining is much higher than that in neocortex of adult rats. Furthermore, some cells express nestin and vimentin and can be attributed to activated astrocytes according to their morphological properties: these are hypertrophied cells with thick processes. Vimentin-positive astrocytes are often concentrated around blood vessels in the sites with impaired blood supply and degenerated cells of the vascular wall as well as amyloid-like deposits. Vimentin- and nestin-immunopositive astrocytes are known to be typical in the CNS affected by neurodegenerative diseases and brain traumas.

Many experimental works appeared in recent years that tried to use transplantation of stem cells of various kinds (as well as fragments of embryonic brain anlagen) into the lesioned peripheral nerve to enhance its regeneration. We believe that results of the study presented should be considered in designing such experiments.

ВЛИЯНИЕ ДВИЖЕНИЯ ЗВУКОВОГО ОБРАЗА НА НЕГАТИВНОСТЬ РАССОГЛАСОВАНИЯ В ПРЯМОЙ И ОБРАТНОЙ ПАРАДИГМЕ.

Петропавловская Е.А., Шестопалова Л.Б., Василенко Ю.А., Вайтулевич С.Ф.

УРАН Институт физиологии им.И.П.Павлова РАН, Санкт-Петербург, Россия, petekat@yandex.ru

Положение источника звука в пространстве является важным признаком при анализе поступающей акустической информации. Негативность рассогласования (НР) – компонент слуховых вызванных потенциалов, возникающий в том случае, когда в последовательности повторяющихся гомогенных (стандартных) стимулов появляются редкие (девиантные) стимулы, имеющие отличия в физических характеристиках. Ранее было показано, что амплитуда НР увеличивается с ростом пространственных различий между стандартом и девиантом, и это увеличение может коррелировать с улучшением способности различать соответствующие стимулы при психофизическом тестировании. В связи с этим НР часто рассматривают в качестве объективного коррелята пространственной различительной способности слуховой системы человека. Однако остаётся открытым вопрос, будет ли НР чувствительна к прямой или обратной конфигурации парадигмы предъявления стимулов, если физические различия между стимулами сохраняются, но стандартные и девиантные стимулы поменяются местами.

В качестве стимулов использовались низкочастотные шумовые послылки длительностью 200 мс. По характеру изменения межзвуковой временной задержки стимулы подразделялись на три типа: неподвижный стимул, расположенный по средней линии головы; а также стимулы, моделирующие либо движение звукового образа влево или вправо от средней линии головы с постоянной скоростью, либо мгновенное перемещение («движение» и «скачок»). В движущихся стимулах ΔT нарастала от 0 до 200 мкс линейно или скачкообразно. Стимулы предъявлялись в соответствии с классической odd-ball парадигмой, с вероятностью предъявления стандарта - 84%, а каждого из девиантов - 8%. Было использовано три конфигурации парадигмы, в которых каждый тип стимула служил стандартом, а стимулы оставшихся двух типов предъявлялись как девианты. ЭЭГ регистрировали стандартным способом (32 точки по международной системе 10-20).

В зависимости от конфигурации парадигмы, параметры НР, полученной при одних и тех же физических различиях стимулов, существенно различались. Максимальная амплитуда и наименьшая латентность НР была получена при предъявлении «скачка» в роли девианта. В обратной парадигме, когда «скачок» выступал в роли стандарта, амплитуда НР была наименьшей, а латентность увеличивалась. Было обнаружено достоверное влияние конфигурации парадигмы на различительную способность слуховой системы к движению по критерию НР. Полученные результаты свидетельствуют о разной чувствительности слухового восприятия к разным типам движения звукового образа. Можно предположить, что параметры НР зависят не только от величины отличия физических характеристик стимулов, но и от вероятности существования подобных стимулов в естественной среде обитания, или от их биологической значимости. *Работа выполнена при поддержке РФФИ.*

AUDITORY MOTION MMN DEPENDS ON THE ODD-BALL PARADIGM REVERSALS.

Petropavlovskaja E.A., Shestopalova L.B., Vasilenko Y.A., Vaitulevich S.Ph.

I.P.Pavlov Institute of Physiology RAS, St.-Petersburg, Russia, petekat@yandex.ru

The spatial location of a sound provides an important cue for separating relevant auditory information from irrelevant. In the traditional oddball-paradigm, mismatch negativity (MMN) component of the event-related potential is elicited when repetitive sounds (standards) are interspersed by infrequent sounds (deviants), and reflects deviation from preceding stimulus events. It has been found that MMN parameters depend on the amount of acoustic differences between standard and deviant stimuli. It has been already established that the location MMN amplitude increases as a function of the spatial difference between the standards and the deviants, which correlates to the increase in psychophysical discrimination between the stimuli. Thus, MMN can be an objective index of the resolution of the auditory system in discriminating spatial acoustic features. The question, however, remains whether the MMN properties depend on the configuration of oddball-paradigm, if the amount of stimuli physical difference is being kept the same, but the role of standards and deviants is reversed.

Three types of low-pass noise stimuli were created manipulating Interaural Time Differences (ITD): stationary midline sound, gradually and abruptly moving sounds ("Motion" and "Step"). The angular distance at

which the sound moved to the right/left from the head midline corresponded to ITD = 200 μ s. The duration of all the stimuli was 200 ms. The stimuli were presented according to the classic oddball-paradigm, which included a standard stimulus with the presentation probability of 84% and two deviant stimuli with the presentation probability of 8% each. Three configurations of this paradigm were used, in which either the stationary sound, or "Motion", or "Step" was taken as standard, while the other two served as deviants. The EEGs were recorded at 32 channels using Ag/AgCl electrodes placed according to the standard 10-20 layout.

MMN components were obtained in all configurations of the oddball paradigm. The configurations with the same amounts of the physical difference between standards and deviants resulted in different MMN parameters. The abrupt sound shift ("Step") caused maximal MMN amplitude and minimal latency when taken as deviant which implies the best detectability of this stimulus. On the contrary, it resulted in minimal MMN amplitude and maximal latency in the reverse configurations. The present study established the significant effect of the oddball-paradigm reversals on the discrimination of auditory motion measured by MMN. The results suggest that different types of auditory motion could be ranged according to their efficiency in preattentive spatial discrimination. It can be presumed that the MMN parameters are determined not only by the standard/deviant physical differences but also by the relevance of the incoming stimulus to natural acoustic background or by its biological significance.

This study was supported by the grants RFBR.

СРАВНИТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ АМИЛОИДОГЕНЕЗА А β -ПЕПТИДОВ МОЗГА И МЫШЕЧНЫХ БЕЛКОВ **З.А. Подлубная^{1,2}, А.Г. Бобылёв¹, Л.Г. Бобылева¹, А.Д. Окунева**

¹Учреждение Российской академии наук Институт теоретической и экспериментальной биофизики РАН, Пушкино, Россия; ²Пушкинский Государственный университет, Россия; podlubnaya@iteb.ru

Амилоидоз – это патологический процесс, при котором растворимые белки разного химического состава образуют фибриллы в разных органах и тканях, приводя к болезни и к смерти. Эти болезни представляют постоянно растущую медицинскую и социально-экономическую проблему. К болезням, связанным с амилоидами, можно отнести болезнь Альцгеймера (БА), Паркинсона, диабет II типа, некоторые формы рака, множественную миелому (болезнь Калера), первичный амилоидоз и наследственные болезни (familial amyloidosis polyneuropathy), хроническое воспаление (ревматоидный артрит, туберкулез) и трансмиссивные спонгиозные прион-ассоциированные энцефалопатии. Кроме того, амилоидные отложения могут быть следствием возраста (старческие системные амилоидозы) (Benson, 2001; Enqvist et al., 2004; Kim et al., 2010). Одной из стратегий лечения БА является создание лекарств, оказывающих антиамилоидное действие, т.е. предупреждающих образование А β -амилоидов и разрушающих уже сформировавшиеся амилоидные фибриллы (Selkoe, 2007). С помощью высокоразрешающей электронной микроскопии мы впервые показали, что в опытах *in vitro* фуллерен C₆₀ и семь его водорастворимых производных могут не только разрушать А-амилоидные фибриллы, но и предотвращать их образование (Podlubnaya et al., 2007; 1 - Бобылёв и др., 2009; 2010), что важно для разработки лекарств, которые на ранних стадиях БА могут существенно задерживать развитие нейродегенерации и улучшать нарушения памяти. (Подлубная и др., 2006, Podolski et al., 2007; Подольский, Подлубная, Марсагишвили, 2008). Исследуемые фуллерены были также проверены на токсичность. Все они кроме натриевой соли поликарбоксильного производного фуллерена C₆₀ не проявляли токсических свойств (2 - Бобылёв и др., 2010, Bobylev et al. 2011). Мы продолжим изучение антиамилоидного потенциала других растворимых производных фуллеренов C₆₀ для создания нового терапевтического подхода к лечению болезни Альцгеймера. В этом нам большую помощь могут оказать мышечные белки семейства тайтина (тайтин, X-, C-, H-белки) с амилоидными свойствами, открытыми нами (Подлубная, Алексеева, 2004; Подлубная, Марсагишвили, 2008). Амилоидная природа их агрегатов была подтверждена специфическими красителями на амилоиды. Мы открыли сходство свойств амилоидов этих белков с А-пептидами мозга и сходные подходы к их разрушению (Подлубная, Марсагишвили, 2008; Подлубная, 2010). Мы также провели сравнительные исследования *in vitro* амилоидогенеза А β -пептидов мозга и указанных мышечных белков. Значение такого сравнительного подхода к изучению амилоидных свойств А-пептидов мозга связано с тем, что растет количество доказательств, что БА сильно коррелирует с другими амилоидозами и, в частности, с диабетом II типа (Kim et al., 2010). С помощью ТИФА авторы регистрируют присутствие аутоантител к А β -пептидам мозга в сыворотке крови пациентов с диабетом. Их уровень растет с развитием заболевания и может быть использован как возможный биомаркер для диабета II типа. Недавно мы зарегистрировали наличие аутоантител к А-пептидам в сыворотке крови пациента с подозрением на системный амилоидоз. Поэтому в дальнейшем наши усилия будут направлены на поиск с помощью ТИФА аутоантител не только к амилоидным мышечным белкам, но и к А-пептидам мозга в крови пациентов с подозрением на амилоидозы.

Работа поддержана программой Президиума РАН «Фундаментальные науки – медицине» 2011г., грантами РФФИ № 09-04-01161, РФФИ № 10-04-00141, грантами Федеральной целевой программы «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» Федерального Агентства по науке и инновациям, ГК № 02.740.11.0301, ГК № 02.740.11.0710.

COMPARATIVE STUDY ON AMYLOIDOGENESIS OF BRAIN A β -PEPTIDES AND MUSCLE PROTEINS

Z.A. Podlubnaya^{1,2}, A.G. Bobylev¹, L.G. Bobyleva¹, A.D. Okuneva

¹ Institute of Theoretical and Experimental Biophysics, Russian Academy of Sciences, Pushchino Russia; ² Pushchino State University, Pushchino Russia; podlubnaya@iteb.ru

Amyloidosis is a pathologic process in which normally soluble proteins of diverse chemical composition are deposited as fibrils in the brain, heart, liver, pancreas, kidneys, nerves, and other vital tissues, leading to organ failure and to death. This disorder represents an ever increasing, devastating medical and socio-economic problem. Among the illnesses associated with amyloids are Alzheimer's disease (AD), type 2 diabetes, certain forms of cancer (multiple myeloma and the related plasma cell disorder, primary AL amyloidoses), inherited disorders (familial amyloidotic polyneuropathy), chronic inflammation (rheumatoid arthritis, tuberculosis), and the

transmissible spongiform prion-associated encephalopathies. Additionally, amyloid deposition is an invariable consequence of aging (senile systemic amyloidosis) (Benson, 2001; Enqvist et al., 2004; Kim et al., 2010). One of strategies of AD treatment is the creation of drugs with anti-amyloid action, i. e., preventing the formation of A β -amyloids and destructing already formed amyloid fibrils (Selkoe, 2007). By the use of high-resolution electron microscopy, we have shown for the first time in experiments *in vitro* that fullerene C₆₀ and seven of its derivatives can not only destroy A β -amyloid fibrils but also prevent their formation (Podlubnaya et al., 2007; 1 – Bobylev et al., 2009; 2010). This is very important for the development of drugs that can detain the progression of neurodegeneration and improve memory at early stages of AD (Podlubnaya et al., 2006; Podolski et al., 2007; Podolski, Podlubnaya, Godukhin, 2010). The toxicity of all fullerenes has also been examined. All of them besides the sodium salt of polycarboxyl derivative of fullerene C₆₀ has not manifested toxic properties (2 – Bobylev et al., 2010, Bobylev et al. 2011). We shall continue the study of anti-amyloid potential of other water-soluble derivatives of fullerenes C₆₀ for the development of a new therapeutic approach to the treatment of AD. In these studies, we shall also use muscle proteins (titin, X-, C-, H-proteins) with amyloid properties discovered by us. (Podlubnaya, Alekseeva, 2004; Podlubnaya, Marsagishvili, 2008). The amyloid nature of their aggregates was confirmed by dyes specific for amyloids. We have discovered a similarity in the properties of amyloids of these muscle proteins and brain A β -peptides and also similar approaches to their degradation (Podlubnaya, Marsagishvili, 2008; Podlubnaya, 2010). We have also carried out comparative investigations of *in vitro* amyloidogenesis of brain A β -peptides and the above muscle proteins. The significance of this a comparative approach to the study of the amyloid properties of brain A β -peptides is conditioned by ever increasing evidence, that AD is strongly correlated with other amyloidoses and, in particular, with type 2 diabetes mellitus (T2DM) (Kim et al., 2010). The presence of autoantibodies to brain A β -peptides in the blood serum of patients with T2DM was registered by the ELISA. Their level was dramatically elevated with the development of disease and, as such, might be used as a possible biomarker for T2DM. Recently we have registered autoantibodies to A β -peptides in the blood serum of a patient with suspicion on systemic amyloidosis. In future our efforts shall be bent to a search for autoantibodies not only to amyloid muscle proteins but also to brain A β -peptides in blood serum of patients with suspicion on amyloidoses.

The work is supported by Program of Presidium of RAS "Basic research for Medicine", 2011, grants of RFBR, №№ 09-04-01161, 10-04-00141, and also by the Federal Target Program «Scientific and Scientific-pedagogic personnel of innovative Russia», State contract № 02.740.11.0301, and State contract № 02.740.11.0710.

ФУЛЛЕРЕНЫ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ТЕРАПИИ БОЛЕЗНИ АЛЬЦГЕЙМЕРА

Подольский И.Я.¹, Гордон Р.Я.², Макарова Е.Г.¹

Институт теоретической и экспериментальной биофизики РАН¹, Институт биофизики клетки РАН². Пущино, Россия, podolski.igor809@gmail.com

Разработка антиамилоидных лекарств является одним из наиболее перспективных направлений терапии болезни Альцгеймера. Фуллерены C₆₀ имеют уникальные физико-химические и биологические свойства. Гидрофобность, сферическая форма наномолекулы (диаметр - 0.7 нм), необычные редокс свойства, позволяющие присоединять до 6 электронов, стимулируют исследование биологических свойств этой удивительной «звездной» молекулы. В литературе принято объяснять нейропротекторное действие фуллеренов их способностью связывать свободные радикалы и оказывать антиоксидантное действие. Однако фуллерены самоорганизующиеся молекулы многоцелевого действия, и это значительно расширяет их применение в медицине. Действие фуллеренов на β -амилоидные пептиды (A β), нейроны и когнитивные процессы является новой проблемой, наводящей мост между нанотехнологией и нейронаукой. Обобщая литературные и наши данные, мы выдвинули гипотезу, что фуллерены C₆₀ представляют большой интерес для разработки лекарств предупреждающих и разрушающих A β .

Недавно наша группа получила новые данные о том, что интрагиппокампальная микроинъекция C₆₀FWS в небольшой концентрации уменьшала токсическое действие вызывающее нейродегенерацию, и нормализовала состояние цитоплазматических pPHK в рибосомах пирамидных нейронов поля CA1 гиппокампа.

Новые характеристики фуллеренов C₆₀, предупреждающие образование и разрушающие A β в опытах *in vitro* и *in vivo*, дают сильный импульс для разработки антиагрегационных и антиоксидантных лекарств для профилактики и лечения ранней стадии болезни Альцгеймера.

FULLERENES FOR DEVELOPMENT OF THERAPY OF ALZHEIMER' DISEASE

Podolski I.Y.¹, Gordon R.Y.², Makarova E.G.¹

Institute of Theoretical and Experimental Biophysics, Russian of Academy of Sciences¹, Institute Cell Biophysics, Russian of Academy of Sciences² Pushchino, Russia, podolski.igor809@gmail.com

Development of anti-amyloid drugs represents one of the most active directions in the therapy of Alzheimer's disease. Fullerenes C₆₀ have unique physicochemical and biological properties. Hydrophobic, spherical shape of the nanomolecule (diameter is 0.7 nm), unusual redox properties allowing attachment of up to six electrons stimulate the investigation of the biological properties of this surprising "astral" molecule. In the literature it is customary to explain the neuroprotective action of fullerene by its ability to quench oxygen radicals and cause antioxidant action. However fullerenes are self organizing molecules of multipurpose action, and this significantly expands their possible application in medicine. Action of fullerenes on β -amyloid peptides (A β), neurons and cognitive processes are a new problem that throws a bridge from nanotechnology to neuroscience.

Generalizing our and literature data we put over assumption that fullerenes C₆₀ to be great interest for development drugs preventing and destroying of A β .

Recently our team to get new data that intrahippocampal microinjection of fullerene C₆₀FWS in small concentration considerably decreased toxic action A β elicited neurodegeneration and normalized state of cytoplasm rRNA in ribosomes of CA1 pyramidal neurons of the hippocampus.

New characteristics of fullerenes C₆₀ preventing and destroying of A β , decreasing of neuron degeneration *in vitro* and *in vivo* are great impulse for development of anti-oxidant and anti-aggregation drugs that can be effective on early stages of Alzheimer's disease.

ДИНАМИКА УРОВНЯ ПОСТОЯННЫХ ПОТЕНЦИАЛОВ ГОЛОВНОГО МОЗГА У ПОДРОСТКОВ ПРИ ФОРМИРОВАНИИ ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПСИХОАКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ

Подоплекин А.Н., Грибанов А.В.

ФГАОУ ВПО "Северный (Арктический) федеральный университет", Архангельск, Россия,
art-podoplekin@mail.ru

В последние годы в России отмечается значительный рост злоупотребления психоактивными веществами (ПАВ). Возрастной период 11–16 лет признан самым опасным с точки зрения вовлечения в систематическое употребление ПАВ, поскольку данный критический период имеет ряд особенностей, увеличивающих риск развития зависимости. ПАВ самым негативным образом влияют на центральную нервную систему (ЦНС), вызывая ее значительные функциональные изменения; таким образом, исследования динамики функционального состояния ЦНС у подростков при формировании зависимости от ПАВ, представляются крайне актуальными.

В исследовании функционального состояния ЦНС путем регистрации уровня постоянных потенциалов (УПП) головного мозга были задействованы 130 подростков 11–16 лет. УПП регистрировался с помощью аппаратно-программного комплекса "Нейроэнергометр-03".

Было установлено, что у употребляющих ПАВ подростков происходит увеличение значений УПП головного мозга, особенно в младшем подростковом возрасте, что находит своё отражение в повышении как суммарного показателя, так и значений по основным его отведениям. Перераспределение постоянных потенциалов по отделам головного мозга у употребляющих ПАВ подростков связано с истощением энергообмена в срединных структурах при одновременном повышении энергетического метаболизма в лобной, затылочной областях и инверсии межполушарной асимметрии с преобладанием энергозатрат в правом полушарии. Наиболее негативное влияние ПАВ оказывают на головной мозг 11–12-летних подростков, о чем свидетельствует увеличение в этом возрасте количества корреляций высокой степени значимости между показателями градиента УПП в различных отделах мозга на фоне снижения общего количества корреляционных связей.

Употребление летучих растворителей (ЛР) по сравнению с другими психоактивными веществами (никотин, алкоголь) приводит к более выраженному изменению распределения УПП головного мозга у подростков, что проявляется увеличением суммарных энергозатрат мозга, повышением энергообмена в левой височной области, значительным снижением энергетического метаболизма в лобном отделе с нарушением связей со всеми отделами мозга. Это свидетельствует о выраженном патогенетическом влиянии ЛР на функциональную активность ЦНС и о более быстром формировании зависимости. Так у подростков, систематически употребляющих ЛР, суммарные энергозатраты мозга и интенсивность энергетического метаболизма в левой височной области повышаются уже при небольшой длительности ингалирования, но достоверно это отмечается при стаже более 1 года, а энергообмен во фронтальной зоне и структурно-функциональная организация мозга существенно меняются при стаже 6–12 месяцев, хотя и отмечаются на более ранних сроках употребления.

Работа выполнена при поддержке аналитической ведомственной целевой программы «Развитие научного потенциала высшей школы (2009-2010 гг.)» (Россия), регистрационный номер: 2.2.3.3/438.

DYNAMICS OF BRAIN SLOW POTENTIAL IN ADOLESCENTS AT FORMATION OF PSYCHOACTIVE DEPENDENCE

Podoplekin A.N., Gribanov A.V.

Northern (Arctic) federal university, Arkhangelsk, Russia, art-podoplekin@mail.ru

Last years in Russia considerable growth of abusing by psychoactive substances (PAS) is marked. The age of 11-16 years is recognized as the most dangerous period from the point of view of involving in the regular use of PAS, because this given critical period has a number of features, increasing risk of dependence formation. PAS negatively influence on the central nervous system (CNS), causing its considerable functional changes; thus, researches of dynamics of functional condition of CNS at teenagers at dependence formation on PAS, are extremely actual.

130 teenagers of 11-16 years have been involved in research of functional condition of CNS by registration of the level of slow potentials (LSP) of a brain. LSP was registered by means of a hardware-software complex "Neuroenergometr-03".

It has been established, that teenagers using PAS have increased values of brain LSP, especially at younger teenage age, that finds the reflexion in increased both of total indicator and values on its basic assignments. Redistribution of slow potentials on departments of a brain at teenagers using PAS is connected with an exhaustion of energy exchange in median structures at simultaneous increase of a power metabolism in frontal, occipital areas and inversion of interspheres asymmetries with prevalence of power inputs in the right hemisphere. The most negative influence of PAS render on a brain of 11-12 years teenagers to what the increasing at this age of quantity of correlations of high degree of the importance between indicators of gradient of LSP in various areas of a brain against decreasing in total of correlation communications is testified.

Using of flying solvents (FS) in comparison with other psychoactive substances (nicotine, alcohol) leads to more expressed change of LSP distribution of a brain at teenagers, that is shown by increasing in total power inputs of a brain, increasing of energy exchange in the left temporal area, considerable decreasing of power metabolism in frontal areas with infringement of communications with all areas of a brain. It testifies about expressed pathogenetic influence of FS on functional activity of CNS and about faster formation of dependence. So at the teenagers regularly using of FS total power inputs of a brain and intensity of power metabolism in the left temporal area are raised already at small duration of inhalations, but authentically it is marked at the experience more than 1 year, energy exchange in frontal zone and the structurally functional organization of a brain essentially vary at the experience of 6-12 months, though are marked on earlier terms of using.

This work is executed at support of the analytical departmental target program «Development of scientific potential of the higher school (2009-2010)» (Russia), registration number: 2.2.3.3/438.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ АГОНИСТОВ D₂-ДОФАМИНОВЫХ РЕЦЕПТОРОВ КАБЕРГОЛИНА И БРОМОКРИПТИНА ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОМ ЯЗВЕННОМ КОЛИТЕ

Подпруджникова Г.Ю., Афицкая К.И., Толстанова А.Н.

Киевский национальный университет имени Тараса Шевченка, Киев, Украина, gtolstanova@gmail.com

Увеличение количества кровеносных сосудов и их проницаемости является патогенетическим фактором в механизмах инициации и хронического протекания язвенного колита (ЯК). Активация D₂-дофаминовых рецепторов (ДР) понижает проницаемость кровеносных микрососудов, пролиферацию и миграцию эндотелиальных клеток на моделях рака. В исследованиях на экспериментальных моделях ЯК, а также у пациентов с данной патологией было выявлено нарушение синтеза нейротрансмиттера дофамина. Более того, ретроспективный анализ показал снижение риска возникновения ЯК у пациентов с шизофренией (гипер-дофаминергическая система) (Tolstanova et. al. Gastroenterology 2010:138(5):S264). Целью работы было изучить зависимость «доза-эффект» для агонистов D₂-ДР (каберголин, бромокриптин) на клинические и морфологические характеристики экспериментального ЯК у крыс. Методы. Исследования были проведены на крысах-самках линии Вистар массой 150-220 г (n=100). ЯК моделировали одноразовым ректальным введением 0,1 мл 6%-го раствора йодоацетамида, приготовленного в 1%-м растворе метилцеллюлозы (1-й день эксперимента). Каберголин в дозах 10, 50 и 500 мкг/кг вводили перорально на 2-й и 6-й день эксперимента, бромокриптин, в аналогичных дозах, - со 2-го по 6-й день включительно. Крысам контрольной группы вводили 1 мл воды. Уровень диареи, летаргии и массы крыс определяли ежедневно (клинические показатели). На 7-й день эксперимента крыс умертвляли ингаляцией CO₂ с последующей цервикальной дислокацией. Количество кровеносных сосудов подсчитывали на гистологических срезах в зоне грануляционной ткани. Результаты. Введение бромокриптина в дозе 500 мкг/кг вызывало незначительное ухудшение клинических и морфологических характеристик экспериментального ЯК, хотя они не достигали статистической достоверности. Уменьшение дозы до 50 и 10 мкг/кг оказывало противоположный эффект, что выражалось в достоверном уменьшении площади поражения толстой кишки (мм²) соответственно с 480,8±330,8 до 190,3±108,8 (p<0,01) и с 302,1±300,0 до 114,8±71,6 (p<0,05). Каберголин, аналогично бромокриптину, вызывал незначительное ухудшение клинических и морфологических характеристик экспериментального ЯК в дозе 500 мкг/кг. В дозе 50 мкг/кг он оказывал достоверное улучшение клинических показателей и значительно уменьшал площадь поражения толстой кишки (мм²) с 480,8±330,8 до 190,7±129,9 мм² (p<0,05). Доза 10 мкг/кг не вызвала изменений по сравнению с показателями в контрольной группе. Каберголин и бромокриптин в дозе 50 мкг/кг понижали количество кровеносных сосудов в зоне поражения толстой кишки на 34% и 29% (p<0,05), соответственно. Выводы: 1) активация D₂-ДР дозо-зависимо уменьшает клинические и морфологические характеристики йодоацетамид-вызванного ЯК; 2) эффективность каберголина и бромокриптина частично связана с уменьшением количества кровеносных сосудов в пораженных участках толстой кишки; 3) агонисты D₂-ДР - потенциально новые агенты в терапии ЯК.

THE EFFECTIVENESS OF D₂-DOPAMINE RECEPTOR AGONISTS CABERGOLINE AND BROMOCRIPTINE IN EXPERIMENTAL ULCERATIVE COLITIS

Pidpruzhnykova G.J., Afitskaya K.I., Tolstanova A.N.

Kyiv National Taras Shevchenko University, Kyiv, Ukraine, gtolstanova@gmail.com

The increased number of blood vessels and vascular permeability is a pathogenic factor in the mechanisms of initiation and perpetuation of ulcerative colitis (UC). Activation of D₂-dopamine receptors (DR) reduced the vascular permeability, endothelial cells proliferation and migration in the cancer models. The disruption of neurotransmitter dopamine synthesis was observed in experimental models of UC and clinical studies. Moreover,

our retrospective analysis of the patient data demonstrated a diminished risk for UC and regional enteritis in patients with schizophrenia (hyper-dopaminergic system) (Tolstanova et. al. Gastroenterology 2010:138(5):S264). The aim of the present study was to investigate the dose-effect for D₂-DR agonists (cabergoline, bromocriptine) on the clinical and morphological signs of experimental UC in rats. **Methods.** Studies were carried out on 150-220 g female Wistar rats (n = 100). UC was induced by rectal enema of 0.1 ml 6% iodoacetamide in 1% methylcellulose (1st-day of experiment). Cabergoline at 10, 50 or 500 µg/kg was administered orally on the 2nd and the 6th day of the experiment, bromocriptine, at the same doses - from the 2nd till the 6th day inclusive. Control rats were given 1 ml of water. The levels of diarrhea, lethargy and rats' body weight were recorded daily (clinical signs of UC). Animals were euthanized on the 7th day by CO₂ inhalation followed by cervical dislocation. Number of blood vessels was counted on histological sections in the granulation tissue area. **Results.** Treatment with bromocriptine (500 µg/kg) caused a slight worsening of clinical and morphological signs of experimental UC, although they were not statistically significant. Reducing the dose to 50 and 10 µg/kg, induced the opposite effect, which reflected in the significant reduction of size of colonic lesions (mm²) from 480,8±330,8 to 190,3±108,8 (p<0,01) and from 302,1±00,0 to 114,8±71,6 (p<0,05), respectively. Likewise bromocriptine, cabergoline caused a slight deterioration of clinical and morphological signs of experimental UC in a dose of 500 µg/kg. Treatment with cabergoline at 50 µg/kg improved the clinical signs of UC and significantly reduced size of colonic lesions (mm²) from 480,8 ± 330,8 to 190,7 ± 129,9 mm² (p<0,05). Dose of 10 µg/kg did not evoke any changes compared with the control group. Cabergoline and bromocriptine at 50 µg/kg decreased the number of blood vessels in colonic lesion area at 34% and 29% (p<0,05), respectively. **Conclusions:** 1) activation of D₂-DR dose-dependently decreased the clinical and morphological signs of iodoacetamide-induced UC; 2) the effectiveness of cabergoline and bromocriptine is partially related to decrease of the number of blood vessels in colonic lesions area; 3) agonists of D₂-DR might be recommended as a new agents for UC treatment.

ОСОБЕННОСТИ ОСОЗНАНИЯ ЭЛЕМЕНТАРНЫХ СЕНСОРНЫХ СИГНАЛОВ ПРИ ПСИХОТРОПНЫХ ВОЗДЕЙСТВИЯХ И НАРКОТИЗАЦИИ.

Полевая С.А, Парин С.Б., Чернова М.А.

Нижегородская государственная медицинская академия, Нижний Новгород;

Нижегородский государственный университет им. Н.И.Лобачевского, vostokov@appl.sci-nnov.ru

Работа направлена на исследование нейрохимические механизмы осознанной перцепции и поиск психофизических маркеров воздействия психотропных препаратов (нейролептики, антидепрессанты, транквилизаторы) и наркотизации. С помощью компьютерных технологий кампиметрии и латерометрии измерены дифференциальные пороги цветового зрения и пространственного слуха и определены индивидуальные ситуативные структуры субъективного сенсорного пространства для трех функциональных контекстов: в норме; у пациентов психиатрической клиники, которым по медицинским показаниям вводились психотропные препараты, и у наркоманов при наркотизации. Полученные данные обеспечили возможность фармакофизиологического анализа функции цветоразличения и звуколокализационной функции человека в соответствии с молекулярной мишенью действия психотропных препаратов на синаптическую передачу (блокада адренорецепторов, блокада рецепторов серотонина, блокада рецепторов дофамина, блокада ингибиторов обратного захвата серотонина, стимуляция ГАМК-бензодиазепинового комплекса). Выявлены надежные информативные количественные признаки искажений в осознании элементарных сенсорных сигналов, связанные с психотропными воздействиями. Показано, что компьютерные технологии кампиметрии и латерометрии являются эффективным инструментом для оценки влияния фармакологических агентов на первичные когнитивные функции человека.

FEATURES OF CONSCIOUS PERCEPTION OF ELEMENTARY SENSORY SIGNALS FOR THE EXPOSURE OF PSYCHOTROPIC DRUGS

Polevaya S.A., Parin SB, Chernova, MA

Nizhny Novgorod State Medical Academy, Nizhny Novgorod;

Nizhny Novgorod State University. Lobachevskii, vostokov@appl.sci-nnov.ru

The work aims to study the neurochemical mechanisms of conscious perception and the search for markers of psychophysical effects of psychotropic drugs (neuroleptics, antidepressants, tranquilizers), and anesthesia. With the help of computer technology and campimeter laterometrii measured the differential thresholds for color vision and spatial hearing and determined individual situational structure of subjective sensory space for the three functional contexts: the norm; patients of psychiatric clinics, which medically administered psychotropic drugs, and drug addicts with drug addiction. The data obtained made it possible farmakofiziologicheskogo analysis functions tsvetorazlicheniya zvukolokalizatsionnoy and human functions in accordance with the molecular target of action of psychotropic drugs on synaptic transmission (blocking adrenergic blockade of serotonin receptors, dopamine receptor blockade, blockade of serotonin reuptake inhibitors, stimulation of GABA-benzodiazepine complex). Revealed a reliable informative quantitative features of distortions in the perception of elementary sensory signals associated with psychotropic effects. It is shown that computer technology and campimeter laterometrii are an effective tool for assessing the impact of pharmacological agents on the primary cognitive function in humans.

ДИНАМИКА ВЕГЕТАТИВНОЙ РЕГУЛЯЦИИ ПОД ДЕЙСТВИЕМ МУЗЫКИ

Полевая С.А., Радченко Г.С.

Нижегородский государственный университет им. Н.И.Лобачевского, Нижний Новгород, Россия,
southpark@sandy.ru

Изучены изменения типа вегетативной регуляции и психологического состояния 28 добровольцев в возрасте от 17 до 21 года обоего пола при прослушивании фрагмента произведения Рихарда Вагнера «Полет Валькирии». Для оценки типа вегетативной регуляции использовался метод кардиоинтервалографии, психологическое состояние регистрировалось методом оперативной оценки самочувствия, активности и настроения (САН). Предложен показатель уровня вегетативного баланса, отображающий степень ваготонии или симпатотонии в едином масштабе. Показано, что прослушивание одного и того же музыкального произведения провоцирует широкий диапазон вегетативных и психологических реакций. Так, у 46% ваготоников и у 27% симпатотоников после прослушивания музыки наблюдалась инверсия типа вегетативной регуляции. Отличительной особенностью испытуемых с реакцией по типу «инверсии» является высокая коррелированность исходного уровня вегетативного баланса с субъективной оценкой показателей самочувствия и настроения до прослушивания. В группах симпатотоников и ваготоников выявлено достоверное различие в исходной структуре спектра variability между подгруппами с реакцией инверсии и подгруппами, сохранившими исходный тип вегетативной регуляции. У симпатотоников достоверно различаются доли VLF и HF компоненты: для подгруппы с инверсией характерно преобладание HF компоненты и меньший вклад VLF компоненты в общую структуру спектра variability. Для ваготоников характерно преобладание HF компоненты для группы, сохранившей исходный тип вегетативной регуляции, и более высокая доля VLF компоненты у испытуемых с инверсией. Полученные данные свидетельствуют о влиянии исходного типа вегетативной регуляции и уровня вегетативного баланса на направление и степень изменений психофизиологического состояния при прослушивании.

DYNAMICS OF VEGETATIVE REGULATION DUE THE MUSIC INFLUENCE

Polevaya S.A., Radchenko G.S.

Lobachevsky state university of Nizhni Novgorod, Nizhni Novgorod, Russia, southpark@sandy.ru

We studied changes in the type of autonomic regulation and psychological state in 28 volunteers aged from 17 to 21 years of both sexes, while listening to a fragment of the work of Richard Wagner's "Ride of the Valkyries." We used HRV analysis to assess the type of autonomic regulation, mental state was evaluated by questionnaire of health, activity and mood. We proposed indicator of autonomic balance showing the degree of vagotonia or sympathotony in a single scale. It is shown that listening to the same piece of music provokes a wide range of vegetative and psychological reactions. We observed inversion of the autonomic regulation of 46% volunteers with vagotonia and 27% volunteers with sympathotony. A distinctive feature of subjects with a reaction-type "inversion" is a high correlation of baseline autonomic balance with the initial subjective evaluation of health and mood. Significant difference in the initial structure of the spectrum of variability between subgroups with reaction of inversion and subgroups keeping the original type of autonomic regulation is revealed in groups with vagotonia and sympathotony. In group with sympathotony proportion of VLF and HF components significantly differentiate: subgroup with the inversion is characterized by the predominance of HF components and a smaller contribution VLF component in the overall structure of the spectrum of variability. Group with vagotonia is characterized by the predominance of HF components for subgroup, which preserved the original type of autonomic regulation and a higher proportion of VLF components in subjects with inversion. Results shows that the original type of autonomic regulation and the level of autonomic balance influence on the direction and extent of changes in psycho-physiological state while listening.

СОВРЕМЕННЫЙ ХОЛИЗМ КАК МЕТОД ИССЛЕДОВАНИЯ СОЗНАНИЯ

Поплавская Т.Н.

Южноукраинский национальный педагогический университет им. К.Д.Ушинского. г.Одесса, Украина

Сознание является предметом исследования различных наук, но только философия обладает целостным методом познания, обеспечивающим построение такой модели исследуемого явления, которая максимально приближает исследователя к истине. Отвечает ли современная нам философия тем требованиям, которые предъявлялись ей на заре ее рождения? Конечно же нет! Мы все являемся свидетелями огромного разнообразия концепций, взглядов, интересов, иногда взаимоисключающих друг друга. Думается, что время разбрасывать камни уже прошло, настало время их собирать.

Новый холизм, как философская парадигма, в состоянии собрать разрозненные фрагменты нашего сознания в целостную, холистическую картину мира. Для этого необходимо популяризация идей и методов данной парадигмы среди научного и философского сообщества, разработка новых методов познания и расширение границ науки как таковой.

Предлагаемый холистический подход к формам познания можно рассматривать как один из путей преодоления тенденций партикуляризма в науке и культуре и как теоретическую основу для объединения различных предметных областей. Это очень сложная задача и она требует разработки определенной исследовательской стратегии.

Трудность применения такого подхода заключается в доминировании определенного типа ментальности у большинства наших современников. Его называют рассудочным или рациональным, воспитанным формальной одномерной логикой, которая, двигаясь по прямой линии к любому данному

объекту, разрезает мир на части ножом своего «или-или», чтобы построить из безжизненных кусков рассеченного мира всего лишь концептуальный и совершенно абстрактный универсум.

Чтобы холистическая парадигма успешно развивалась, необходим новый язык, не столько в смысле нового словаря, который, во всяком случае, профан усваивает без особого труда, сколько в смысле нового способа мышления, расширенной многомерной логики, которая так же отличается от классической аристотелевской логики, как евклидова геометрия отличается от теории относительности Эйнштейна.

Формирование такой холистической ментальности может облегчиться в результате знакомства с восточной логикой, особенно с буддийской, сохранившей до наших дней целостное миропредставление и миропонимание.

Таким образом, новая исследовательская стратегия предполагает возрождение древней многомерной логики и древней диалектики, так успешно формировавших целостное мирозерцание многих поколений искателей истины.

MODERN HOLISM AS A METHOD OF RESEARCH OF CONSCIOUSNESS

Poplavskaya T.N.

South Ukrainian National K.D.Ushinsky Pedagogical University. Odessa, Ukraine

Consciousness is the subject of research of different sciences, but only philosophy possesses the integral method of cognition, providing the construction of the model of the investigated phenomenon, which maximally approaches a researcher to the truth. Does modern philosophy respond to those demands which were made at the outset of its birth? Certainly not! We all are the witnesses of enormous variety of conceptions, opinions, interests, that are sometimes mutually exclusive. The time to throw about stones seems to have already passed, it is time to collect them.

New holizm, as a philosophical paradigm, is able to collect the separate fragments of our consciousness into the integral, holistic picture of the world. For this purpose it is necessary to popularize ideas and methods of this paradigm among scientific and philosophical association, to develop new methods of cognition and to expand science scopes as such.

The offered holistic approach to the forms of cognition can be examined as one of the ways of overcoming the tendencies of particularism in science and culture and as theoretical basis for unifying different subject fields. It is a very complicated problem and it requires to develop a certain research strategy.

The difficulty of applying such approach consists in prevailing a certain type of mentality among most of our contemporaries. It is called rational, educated by formal unidimensional logic, which, moving along a straight line to any object, cuts the world to pieces by a knife of its «either-or», to build a conceptual and quite abstract universum with the lifeless pieces of the cut world.

To let the holistic paradigm develop successfully, a new language is needed, not so much in the sense of a new dictionary which, in any case, a layman masters without any special effort, as in the sense of a new way of thinking, extended multidimensional logic which similarly differs from the classic Aristotelian logic, the same as Euklyd geometry differs from the theory of relativity of Einstein.

Forming such holistic mentality can be facilitated as a result of acquaintance with east logic, especially with buddhistic, saving to our days integral outlook and attitude.

Thus a new research strategy supposes the revival of ancient multidimensional logic and ancient dialectics, forming successfully the integral world outlook of many generations of truth seekers.

КЛЮЧЕВАЯ РОЛЬ КАЛЬЦИЯ В МЕХАНИЗМЕ «ДЕПРИВАЦИОННОЙ» ПОТЕНЦИАЦИИ ПОПУЛЯЦИОННЫХ ОТВЕТОВ НЕЙРОНОВ ПОЛЯ CA1 ГИППОКАМПА

Попов В.А.

Учреждение Российской академии наук Институт высшей нервной деятельности и нейрофизиологии РАН, Москва, Россия, v-lad-i-mir@yandex.ru

Исследование роли внутри- и экстраклеточного кальция в механизме развития «депривационной» потенции (ДеП) проводили на переживающих срезах гиппокампа крыс линии Вистар, регистрировали популяционные ответы (поп-спайки) (пС) нейронов поля CA₁ на стимуляцию коллатералей Шаффера. В обычных условиях прекращение редкой тестовой стимуляции (0.05 Гц) в течение 60 мин приводило индукции ДеП (177.1%±7.7%, N=15), которая сохранялась не менее часа (155.8±8.1%). Присутствие в растворе селективного мембрано-проникающего хелатора кальция (ВАРТА-АМ, 30мкМ) приводило к подавлению «нормальной» ДеП: кратковременное незначительное увеличение амплитуды пС (125.7±3.2%, N=16) в течение примерно 10 мин снижается до контрольного уровня ответов (p>0.05). Начальный «пик» имеет, предположительно, пресинаптическую природу. К аналогичному результату приводило двукратное понижение концентрации кальция в среде.

Данные свидетельствуют о важной роли как внутри-, так и экстраклеточного кальция для развития одного из видов синаптической пластичности гиппокампа - «депривационной» потенции.

THE KEY ROLE OF CALCIUM IN THE MECHANISM OF "DEPRIVATIONAL" POTENTIATION OF POPULATION RESPONSES IN HIPPOCAMPAL CA1 NEURONS.

Popov V.A.

Institute of higher nervous activity and neurophysiology Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia, v-lad-i-mir@yandex.ru

We investigated a role of calcium in the mechanisms of "deprivational" potentiation (DeP) in rat hippocampal slices. Significant potentiation ($(177.1\% \pm 7.7\%, N=15)$) of the pop-spikes (PSs) amplitude was observed after 60 min cessation of test stimulation (0.05 Hz) in pathway Schaffer collaterals - field CA1 neurons. DeP lasted for more than one hour after retesting ($(155.8 \pm 8.1\%)$). The permeable calcium chelator (BAPTA-AM, 30 μ M) caused a reduction of DeP: short-term increase in the PS-amplitude for the first time ($125.7 \pm 3.2\%, N=16$) decrease to control level for a 10 min. This peak PS-amplitude has, presumably, presynaptic nature. Decrease of calcium concentration in the solution led to a similar results.

Our experiments support an important role of both intra-, and extracellular calcium for development of one kind of synaptic plasticity - "deprivational" potentiation.

НЕЙРО-ИММУННЫЕ ВЗАИМООТНОШЕНИЯ У ЛИЦ С ЗАБОЛЕВАНИЕМ САХАРНОГО ДИАБЕТА II ТИПА

Поскотинова Л.В., Кривоногова Е.В., Дёмин Д.Б., Леванюк А.И., Сергеева Е.В., Полетаева А.В.

Учреждение Российской академии наук Институт физиологии природных адаптаций УрО РАН, Архангельск, Россия, liliya200572@mail.ru

С целью определения особенностей иммунного статуса у лиц с различными типами организации электроэнцефалограммы (ЭЭГ) сформирована группа с сахарным диабетом II типа (СД) в стадии компенсации и субкомпенсации (ГСД) - 26 женщин, возраст $52,8 \pm 1,8$ лет. Группу контроля (ГК) составили 19 женщин без СД; возраст $50,5 \pm 2,2$ лет. Согласно классификации Жирмунской Е.А. и Лосева В.С. (1984 г) группу I составили лица с гиперсинхронным и дезорганизованным типами ЭЭГ (с сохранным уровнем альфа-активности – ГСД I), а группу II – с десинхронным типом ЭЭГ (с низким уровнем альфа-активности – ГСД II). Установлено, что в ГСД I у женщин более высокая мощность альфа-активности в затылочных областях ($p < 0.05$), чем в ГК I, что связано с наличием в группе с СД вариантов ЭЭГ с признаками ирритации диэнцефальных структур (вспышки и разряды в альфа-тета диапазоне амплитудой до 200 мкВ). В иммунограмме у лиц в ГСД I по сравнению с ГК I отмечены признаки сниженного фагоцитарного показателя ($p < 0.05$) и высокого уровня клеток CD71+ ($p < 0.05$). Уровень ИЛ-10 в ГСД I был значимо ниже, чем в ГК I ($p < 0.05$). Выявлена положительная корреляционная связь повышения CD71+, CD HLADR+ и бета1-активности ЭЭГ в затылочных и прецентральных областях головного мозга, а также обратная связь уровня ИЛ-10 и альфа-активности в данной группе с СД. У женщин, входивших в ГСД II, выявлена более высокая амплитуда бета1-активности ЭЭГ в сравнении с таковым показателем у лиц ГК II ($p < 0.05$). В иммунограмме у лиц с ГСД II по сравнению с ГК II отмечены признаки сниженного фагоцитарного показателя ($p < 0.05$), фагоцитарного числа ($p < 0.05$), более высокий уровень клеток CD4+ и CD16+, CD71+ и ИЛ-10 ($p < 0.05$). У лиц ГСД II в сравнении с ГСД I выше уровень лимфоцитов за счет клеток CD3+, CD25+, CD16+ на фоне более низкого фагоцитарного числа и уровня клеток CD71+. Уровень ИЛ-10 был максимален в ГСД II, а его повышение сочеталось с процессом снижения и сглаживания зональных различий распределения альфа-активности ЭЭГ. Таким образом, формирование гиперсинхронных и дезорганизованных типов ЭЭГ при сахарном диабете, обусловленных дезорганизацией корково-подкорковых отношений, ирритацией диэнцефальных структур головного мозга и повышением риска пароксизмальной активности, ассоциировано с иммунными нарушениями, включающими высокую пролиферативную активность лимфоцитов с участием активационного маркера CD71+ и относительное снижение противовоспалительного ИЛ-10. Формирование десинхронного типа ЭЭГ с дефицитом альфа-активности у лиц с СД происходит на более напряженном иммунологическом фоне в сравнении с таковым при гиперсинхронным и дезорганизованным типам – сочетание высокой активации, цитотоксичности лимфоцитов и роста иммуносупрессивных факторов (ИЛ-10); при этом рост ИЛ-10 сочетается с усугублением дисфункции ритмозадающих структур головного мозга. *Работа поддержана грантом по программе Президиума РАН «Фундаментальные науки-медицине».*

NEURO-IMMUNE RELATIONS AT PERSONS WITH DIABETES TYPE II

Poskotinova L.V., Krivonogova E.V., Dyomin D.B., Levanjuk A.I., Sergeeva E.V., Poletaeva A.V.

The Institution of the Russian Academy of Sciences, The Institute of Environmental Physiology, Ural Branch, Russian Academy of Science, Arkhangelsk, Russia, liliya200572@mail.ru

For the purpose of immune status definition features at persons with various types of the electroencephalogram organization (EEG) there is formed a group with a diabetes type II in stable stage (GD) - 26 women, age $52,8 \pm 1,8$. The control group (CG) was formed by 19 women without a diabetes type II; age $50,5 \pm 2,2$ years. According to Zhirmunskaya E.A. and Losev V. S. classification (1984) there were formed group I persons with hypersynchronous and disorganized EEG types (with safe level of alpha activity – GD I), and group II - with desynchronous EEG type (with low level of alpha activity – GD II). It is established, that in GD I at women were revealed higher capacity of alpha-activity in occipital areas ($p < 0.05$), than in CG I, that is connected with presence in GD II EEG variants with diencephalon irritation signs (paroxysmal flashes in an alpha-theta range amplitude to 200 μ V). In immunogram at persons in GD I in comparison with CG I are revealed lowered phagocytosis index ($p < 0.05$) and high level of lymphocytes CD71 + ($p < 0.05$). The level IL-10 in GD I was significant more low, than in CG I ($p < 0.05$). There was note a positive correlation communication of increase CD71 +, CD HLADR + and beta1-

activity EEG in occipital and precentral brain areas, and also a negative correlation of IL-10 level and alpha activity in the GD I. At the women is revealed entering in GD II, higher amplitude of beta1-activity EEG in comparison with that indicator at persons CG II ($p < 0.05$). In immunogram at persons GD II in comparison with CG II are noted a signs lowered phagocytosis index ($p < 0.05$), phagocytosis numbers ($p < 0.05$), higher level of lymphocytes CD4 + and CD16 +, CD71 + and IL-10 ($p < 0.05$). At persons GD II in comparison with GD I were revealed higher summer lymphocytes level, lymphocytes CD3 +, CD25 +, CD16 + and lower phagocytosis number, lower level of lymphocytes CD71 +. There was the greatest IL-10 level in GD II, and its increase was combined with process of decrease and smoothing of alpha activity EEG zone distinctions. Thus, formation of hypersynchronous and disorganized EEG types at a diabetes II caused by disorganized cortical-subcortical relations, an diencephalon irritation and increase paroxysmal EEG activities risk, associate with the immune disturbances' including high proliferative lymphocytes activity with marker CD71 + and relative decrease anti-inflammatory IL-10 level. The desynchronous EEG type formation with deficiency of alpha activity at persons with diabetes occurs on more expressed immunity background in comparison with that at hypersynchronous and disorganized EEG types - a combination of high activation, cytotoxicity of lymphocytes and increase immunosuppressive factors (IL-10); thus increase IL-10 is combined with aggravation of brain generative structures dysfunction.

This investigation is supported by the grant under the program of the Russian Academy of Sciences Presidium «Fundamental Science for medicine».

ВЛИЯНИЕ ТИПОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ НА ВОЗНИКНОВЕНИЕ И ХАРАКТЕР ТЕЧЕНИЯ ЗАБОЛЕВАНИЙ ЖЕЛУДКА И ДВЕНАДЦАТИПЕРСТНОЙ КИШКИ У ДЕТЕЙ В КРАСНОДАРСКОМ КРАЕ

Потягайло Е.Г., Борлакова И.И., Капелько Ю.Б.

Кубанский государственный медицинский университет, кафедра детских болезней, г.Краснодар, Россия,
potyagaylo@kubannet.ru

Резюме

Работа посвящена изучению влияния типа нервной системы на характер и возникновение течения хронических гастритов и гастродуоденитов у детей в Краснодарском крае.

Результаты исследования показали, что хронические гастриты и гастродуодениты наиболее часто возникают у холериков. При этом тип нервной системы не оказывает влияния на эндоскопическую картину заболевания.

Текст тезисов.

Гастродуоденальная патология у детей широко распространена и частота ее с каждым годом увеличивается (А.А.Баранов, 2009г). В Краснодарском крае в 2009 году распространенность гастроэнтерологических заболеваний составила 105 на 1000 детей, при этом 25,03 приходится на хронические гастриты и гастродуодениты.

Как известно, нервная система является доминирующим пусковым фактором в развитии заболеваний желудка и двенадцатиперстной кишки.

Литературных данных о влиянии типа нервной системы на развитие гастродуоденитов у детей Краснодарского края мы не обнаружили. Учитывая широкую распространенность гастродуоденальной патологии, пусковую роль в развитии гастродуоденальной патологии нервной системы и не изученность вопроса типологических особенностей нервной системы у детей, была поставлена цель: выявить типологические особенности нервной системы у детей с гастродуоденальной патологией в Краснодарском крае.

Обследовано 45 детей с хроническим гастродуоденитом в стадии обострения. Из них: 21 мальчик и 24 девочки. При этом у 33 обследованных детей имел место поверхностный гастродуоденит, у 12- эрозивный гастродуоденит. Всем детям проводилось тестирование по Айзенку, которое позволило определить у них тип нервной системы. При этом установлено, что у 27 детей был холерический тип, 7 были сангвиниками, 8-меланхоликами, 3-флегматиками.

При сопоставлении эндоскопической картины заболевания с типом личности выяснено, что у 23 холериков имел место поверхностный гастродуоденит, у 4-эрозивный, у 4 сангвиников отмечался эрозивный гастродуоденит, у 3-поверхностный, у 7 меланхоликов-поверхностный гастродуоденит, а у 2-эрозивный, у 2 флегматиков- поверхностный гастродуоденит и лишь у 1- эрозивный.

Проведенный анализ полученных данных позволил установить, что из обследованных детей с хроническими гастродуоденитами преобладали холерики. Данный факт, по-видимому связан с особенностями типа нервной системы холерика - сильного, неуравновешенного типа с преобладанием возбуждения над торможением и является предрасполагающим фактором к развитию гастродуоденита.

Результаты проведенных исследований также свидетельствуют о том, что тип личности не оказывает влияния на эндоскопическую картину заболевания.

INFLUENCE OF PERSONALITY TRAITS OF NERVOUS SYSTEM ON THE OCCURANCE AND CHARACTER OF COURSE OF DISORDERS OF STOMACH AND INTESTINES AMONG CHILDREN IN KRASNODAR REGION.

Potyagaylo E.G, Borlakova I.I, Kapelko Y.B.

Kuban State Medical University, Department of pediatrics, Krasnodar, Russia, potyagaylo@kubannet.ru.

Our work is dedicated to study the influence of different types of nervous system on the occurrence and character of chronic gastritis and gastroduodenitis among children in Krasnodar region.

Results of our investigation showed that, chronic gastric and gastroduodenitis were often seen in choleric type. Type of nervous system doesn't have any influence on the endoscopic features of the particular disease.

ДИНАМИКА ЦЕРУЛОПЛАЗМИНА В ПЛАЗМЕ КРОВИ И АСЦИТЕ В ПРОЦЕССЕ РАЗВИТИЯ ТРАНСПЛАНТИРОВАННОЙ ОПУХОЛИ И СПОСОБЫ КОРРЕКЦИИ

Поцелуева М.М.^{1,2}, Наумов А.А.¹, Хайретдинова М.М.²

¹ Учреждение Российской академии наук Институт теоретической и экспериментальной биофизики РАН,
Пушино, Россия, potselueva@rambler.ru

² Пушчинский государственный университет Пушино, Россия

Церулоплазмин (Цр) является антиоксидантным белком плазмы крови, содержащим медь как ключевой элемент его структуры (8 ионов меди на молекулу). Таким образом, медь играет важную роль в антиоксидантной защите организма, т.к. вместе с цинком входит в структуру тканевого антиоксидантного фермента - супероксиддисмутазы и антиоксидантного белка плазмы крови – церулоплазмина. Медь обладает противовоспалительными и антисептическими свойствами. Регулирует обмен катехоламинами, серотонина, тирозина, меланина, способствует повышению активности инсулина и более полной утилизации углеводов. Дефицит меди может привести к формированию аневризмы аорты и сосудов головного мозга. Медь участвует в образовании миелиновых оболочек нервов, дегенерация которых приводит к рассеянному склерозу и другим тяжелым нарушениям нервной системы. В данной работе была поставлена задача исследовать динамику Цр в плазме и асците при развитии асцитной карциномы Зайделя в брюшной полости животного. Было установлено, что в ходе развития опухоли в плазме крови концентрация Цр возрастает в 1,5-2 раза (от 0,55 до 1,1 г/л), в то время как в асцитной жидкости концентрация Цр снижается с 0,55 г/л до 0,35 г/л. Увеличение концентрации Цр в плазме крови является следствием активации его экспрессии клетками печени и в результате возрастания в крови концентрации интерлейкина IL-6. Снижение концентрации Цр в асцитной жидкости является следствием увеличения объема асцита до 60-80 мл. Таким образом, количество Цр и, соответственно, меди в асците многократно растет. Источник меди необходим для нормального функционирования опухолевыми клеткам. При этом они способны к захвату церулоплазмина из внеклеточного окружения. Обеднение клеток печени и клеток головного мозга ионами меди может приводить к развитию невропатологических состояний. Развитие гепатомы Зайделя сопровождается двумя процессами, предположительно, связанными друг с другом. В-первых, в терминальной фазе развития опухоли наблюдается многократное увеличение потенциальной АФК-генерирующей активности лейкоцитов, что способствует повышению уровня пероксидов в плазме крови. Во-вторых, в этот же период наблюдается увеличение уровня свободного гемоглобина в плазме крови и появление на мазках крови "теней" эритроцитов. Возможно, недостающим звеном в объяснении эффекта повреждения мембраны эритроцитов является изменения уровней церулоплазмина и трансферрина. Была предпринята попытка снизить уровень окислительного стресса в плазме с помощью антиоксидантов (дигидрокверцетин - ДГК). При введении ДГК в концентрации 0.01мкМ/кг в брюшную полость опухоленосителя не обнаружены изменения в концентрации церулоплазмина в крови, но отмечено его увеличение на 40-50% в асцитной жидкости. По-видимому, последний факт связан с ингибированием ДГК пролиферативной активности опухолевых клеток, что снижает интенсивность захвата ими Цр.

Работа поддержана проектами Министерства Образования и Науки РФ согласно тематическому плану ЕЗН №1.4.12 и программой РНП грантом №2.1.1/12035.

CERULOPLASMIN DYNAMICS IN BLOOD PLASMA AND ASCITES DURING DEVELOPMENT OF TRANSPLANTED TUMOR AND MEANS FOR ITS CORRECTION

Potselueva M.M.^{1,2}, Naumov A.A.¹, Khajretdinova M.M.²*

¹Institute of Theoretical and Experimental Biophysics, RAS, Pushchino, Moscow Region;

²Pushchino State University, Pushchino, Russia. *mpotselueva@rambler.ru

Ceruloplasmin is an antioxidant protein of blood plasma, containing copper as a key element of its structure (8 Cu²⁺ ions per molecule.) Therefore, copper plays an important role in the antioxidant protection of the organism. Copper possesses antiproliferative and antiseptic properties. It regulates the metabolism of catecholamines, serotonin, tyrosine, and melanin, increases insulin activity and promotes a more complete carbohydrate utilization. Copper deficiency may lead to aneurysm of aorta and brain vessels. Copper is involved in the formation of nerve myelin sheaths, whose degeneration causes disseminated sclerosis and other heavy disorders in the nervous system. In the present work, we studied the dynamics of ceruloplasmin (Cp) in the plasma and ascitic liquid upon development of Zajdel ascitic hepatoma in the abdominal cavity of animals. It was found that in 10 to 12 days of tumor development, ceruloplasmin concentration in the blood plasma increased 1.5 to 2-fold (from 0.55 to 1.1 g/L). This increase may be due to activation of CP expression by liver cells because of growing IL-6 concentration in the blood. In the ascites, the CP concentration was shown to decrease from 0.55 to 0.35 g/L. However, as a result of continuous increase in ascites volume, the total amount of CP and hence copper in the ascites grows many times. For normal functioning, tumor cells need a permanent source of copper. This results in depletion of tissues of tumor-bearer in copper, which may cause neuropathological states.

The development of Zeidel hepatoma is accompanied by two processes, supposedly, related to each other. First, in the terminal phase of tumor development, a manifold increase in the potential ROS-generating activity of leukocytes is observed, which contributes to increasing the peroxide level in the blood. Second, this period is also characterized by an increase of free hemoglobin in the blood plasma and by appearance of erythrocyte ghosts on blood smears. Probably, copper and iron ions included in Cp and Tf do contribute to free radical production, thus leading to erythrocyte damage.

We made an attempt to reduce the oxidative stress in the plasma by means of antioxidants (dihydroquercetin, DHQ). Introduction of DHQ at a concentration of 0.01µM/kg to the abdominal cavity of tumor-bearer did not cause changes in ceruloplasmin concentration in the blood, but its increase by 40-50% was observed in the ascites. It is likely that DHQ inhibits the proliferative activity of tumor cells, thus reducing the intensity of capturing CP.

The work was supported by the RF Ministry of Education and Ministry of Science, Grant for the Development of Potential of Higher School №2.1.1/12035 and Project №1.4.12

НЕЗАВИСИМЫЕ КОМПОНЕНТЫ ВЫЗВАННЫХ ПОТЕНЦИАЛОВ БОЛЬНЫХ ШИЗОФРЕНИЕЙ С ПРЕОБЛАДАНИЕМ ПОЗИТИВНОЙ И НЕГАТИВНОЙ СИМПТОМАТИКИ

Пронина М.В., Кропотов Ю.Д., Поляков Ю.И.

Учреждение Российской Академии Наук Институт мозга человека им Н.П.Бехтеревой, РАН, Санкт-Петербург, Россия, proninamarina@mail.ru

Основными клиническими симптомами шизофрении являются нарушение внимания, планирования, способности к инициации и регулированию целенаправленного поведения, что указывает на дисфункцию системы управления. По данным литературы степень когнитивных нарушений при этом заболевании различна при преобладании в клинической картине позитивной или негативной симптоматики. Целью данной работы было выявление различий независимых компонент вызванных потенциалов у больных шизофренией с преобладанием позитивной и негативной симптоматики в активном двустимульном Go/NoGo тесте на селективное внимание. В исследовании принимали участие 38 больных с диагнозом шизофрения, в возрасте от 19 до 36 лет, 16 больных с преобладанием негативной симптоматики (средний возраст 24 года) и 12 больных с преобладанием позитивной симптоматики (средний возраст 27 лет). На момент регистрации ЭЭГ больные не принимали никаких лекарств. Тест состоял из 400 проб, пробами являлись пары зрительных стимулов: животное-животное (проба Go), животное-растение (проба NoGo), растение-растение (Ignore), и растение-человек (Novel). Пробы подавались в случайном порядке с вероятностью 25%. Novel проба сопровождалась звуковым сигналом. Испытуемым давалась инструкция нажимать на кнопку как можно быстрее, в случае предъявления пары животное-животное, и не нажимать на предъявление других пар стимулов. Для регистрации ЭЭГ использовалась электродная шапочка Electrocap с 19-ю электродами, расположенными на поверхности головы в соответствии с международной системой 10-20. Перед обработкой ЭЭГ переводилась в общий усредненный монтаж. Расчет независимых компонент вызванных потенциалов производился автоматически в программе WinEEG с использованием алгоритма INFOMAX. Для выделения восьми компонент, имеющих наибольшую амплитуду, использовались пространственные фильтры, рассчитанные на основании нормативной базы данных по Go/NoGo тесту (249 здоровых человек, в возрасте от 18 до 40 лет). Выделенные независимые компоненты усреднялись отдельно для двух групп больных. Статистический анализ проводился с использованием t-критерия Стьюдента. Для определения локализации независимых компонент вызванных потенциалов и получения соответствующих топографий использовалась программа sLORETA. Результаты исследования поведенческих характеристик не показали достоверных отличий между группами больных по количеству ошибок и времени реакции при выполнении теста. Анализ независимых компонент вызванных потенциалов выявил достоверное отличие по амплитуде только одного компонента. Этот компонент с латентностью около 300 мс генерируется в теменной коре на второй стимул в пробе Go, вероятно связан с вовлечением в действие и достоверно уменьшен в группе больных с преобладанием позитивной симптоматики.

INDEPENDENT COMPONENTS OF EVENT-RELATED POTENTIALS FROM SCHIZOPHRENICS WITH PREVALENCE OF POSITIVE AND NEGATIVE SYMPTOMS

Pronina M.V., Kropotov J.D., Polyakov Y.I.

N.P. Bechtereva Institute of Human Brain, RAS, Saint-Petersburg, Russia, proninamarina@mail.ru

The basic clinical features of schizophrenia such as impairments in attention, the ability to plan, initiate and regulate goal directed behavior point on disturbances in the executive system. Previous studies reveal that severity of cognitive impairment in schizophrenia can be different depending on prevalence of negative or positive symptoms. The aim of our study was to determine differences of independent components of event-related potentials from schizophrenics with prevalence of negative or positive symptoms in active two-stimuli Go-NoGo test. Subjects were 38 schizophrenics of age from 19 to 36 years old, 16 patients with prevalence of negative symptoms (mean age 24) and 12 patients with prevalence of positive symptoms (mean age 27). At the time of EEG-recordings all subjects were free of any medication with a drug. Test consisted of 400 probes, probes were pairs of visual stimuli: animal-animal (probe Go), animal-plant (probe NoGo), plant-plant (Ignore) and plant-human (Novel). Probes were presented in random order with probability of 25%. Probe Novel was accompanied by sound. Participants were instructed to press the button as quickly as possible after Go probe (animal-animal) and don't press after other types of stimuli. EEG was recorded by 19-channel Electrocap with electrodes attached according to 10-20 system. EEG was processed using common average montage. Separating of independent components of evoked potentials was performed by INFOMAX algorithm automatically in WinEEG. Spatial filters were constructed using the database (249 healthy subjects of age from 18 to 40) and were used to separate eight independent components with the greatest amplitude. Independent components were averaged separately by groups of schizophrenics. Statistical analysis was performed using t-test for independent groups. Independent components' topographies were determined by means of sLORETA. Behavioral data analysis concluded that there were no differences between two groups in amount of mistakes and reaction time during test execution. Analysis of ERPs revealed significant difference in amplitude for only one component. This component with latency around 300 ms from probe Go which is generated in parietal area and is possibly connected with action engagement, significantly decreased in group of schizophrenics with prevalence of positive symptoms.

МЕЖМОЛЕКУЛЯРНЫЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ПРИ ПЛАСТИЧЕСКИХ РЕАКЦИЯХ В ГИППОКАМПЕ

Проскура А.Л., Запара Т.А., Ратушняк А.С

Учреждение Российской академии наук КТ Институт вычислительной техники СО РАН, Новосибирск, Россия, ratush@mail.ru

По существующим представлениям при обучении и запоминании происходит модификация межклеточных контактов. Такой контакт – синапс или его часть является функциональным элементом

нейрона, доменом в матричной системе записи и распознавания многомерного внешнего образа. Поэтому большая часть нейробиологических исследований посвящена анализу процессов происходящих в синапсах. Наиболее используемой клеточной моделью формирования памяти является долговременная потенциация в гиппокампе. Основным структурным элементом синапса в этом отделе мозга является дендритный шипик. Показано, что дендритные шипики являются высоко динамичными структурами. Их быстрое возникновение, деструкция и изменения формы коррелируют с функциональными пластическими процессами в синапсах. Дендритный шипик имеет упорядоченную структуру и микродоменную организацию. Микродомены - функциональные комплексы рецепторных, сигнальных, цитоскелетных и эффекторных белков и липидов, которые осуществляют физическое взаимодействие и позиционирование молекул партнеров определенного процесса в надмолекулярные комплексы. В настоящий момент в синаптической терминали идентифицировано более 1500 белков.

Для интеграции информации (на основе источников PubMed, биологических баз Swiss-Prot, MGI, String, Reactom, Qiagen, GeneGo и наших экспериментальных данных) по механизмам изменения эффективности синаптической передачи мы осуществили реконструкцию сети белок-белковых взаимодействий с помощью системы GeneNet. Отражены основные процессы, обеспечивающие увеличение эффективности глутаматэргической синаптической передачи: активация ионотропных каналов, латеральная подвижность глутаматных рецепторов, их экзоцитоз и эндоцитоз, опосредуемые активацией кальций-зависимых протеинкиназ и фосфатаз. Сеть не отражает в полной мере архитектуры белок-белковых взаимодействий в пределах шипика. Однако в целом в ней показана его структура с определенной горизонтальной и вертикальной организацией на всех уровнях – мембранном, подмембранном и цитоплазматическом уровне. Такая организация определяет высокую скорость процессов изменения эффективности синаптической передачи. В нашей графической модели мы отобразили структурную организацию постсинаптической зоны синапса, обозначив указанные области отдельными компартментами.

В отдельную подсеть вынесены процессы ремоделирования сети актинового цитоскелета, где отражены основные сигнальные пути от рецепторов мембраны к цитоскелету. В подсети отражены начальные этапы сигнальных путей. Показаны основные участники и реакции, отвечающие за ремоделирование нитей актина цитоскелета на начальном этапе изменения эффективности синапса.

INTERMOLECULAR INTERACTIONS AT PLASTIC REACTIONS IN HIPPOCAMPUS

Proskura A.L., Zapara T.A., Ratushnyak A.S.

Design Technological Institute of Digital Techniques SB RAS, Novosibirsk, Russia, ratush.aleks@gmail.com

According to current concepts the modification of intercellular contacts takes place in the process of learning and memory. Such contact – synapse or its part are the neuron functional element, domen in the matrix system of recording and recognition of multidimensional external image. Therefore the most part of neurobiological investigations is dedicated to the processes taking place in synapses. The long-term potentiation of hippocampal synapses is the most used cell model of learning and memory. A dendritic spine is a main structural element in this part of brain. It is shown that dendritic spines are highly dynamic structures. Their fast formation, destruction and deformation correlates with functional plastic processes in synapses. A dendritic spine has an ordered structure and microdomen organization.

Microdomens are the functional complexes of receptor, signal, cytoskeleton, effector proteins and lipids, which perform physical interaction and positioning the molecules-partners of particular process in supramolecular complexes. At the present time in synaptic terminal more than 1500 proteins are identified.

To integrate the information about mechanisms of changing the synaptic-transmission efficacy (on the base of such sources as PubMed, Swiss-Prot, MGI, String, Reactom, Qiagen, GeneGo biological bases and our experimental data) we using GeneNet system have reconstructed the net of protein-protein interactions. The main processes providing the increasing of glutamate synaptic transmission: activation of ionotropic receptors, lateral diffusion of glutamate receptors, their exocytosis and endocytosis, mediated by activation of calcium-dependent protein kinase and phosphatas are reproduced. The net does not reflect in full the architecture of protein-protein interaction within a spine. But by and large a spine structure is shown in it with certain horizontal and vertical arrangement on all levels – membrane, sub membrane and cytoplasm. Such organization defines high velocity of the processes of changing synaptic-transmission efficacy. In our graphic model we reproduced the structure organization of postsynaptic zones of a synapse designated the mentioned zones by separate compartments.

The processes of remodeling the actin-cytoskeleton net are carried out in a separate subnet where the main signal ways from membrane receptors to cytoskeleton are represented. In the subnet the initial phase of signal ways are reproduced. The main participants and reactions responsible for remodeling of cytoskeleton actin thread on the initial phase of changing the synapse efficacy are shown.

РАЗВИТИЕ СТОЙКОЙ АМНЕЗИИ ПРИ НАРУШЕНИИ РЕКОНСОЛИДАЦИИ ОБОНЯТЕЛЬНОЙ И ПРОСТРАНСТВЕННОЙ ПАМЯТИ У КРЫС

Прошин А.Т., Соловьева О.А., Сторожева З.И.

Учреждение Российской Академии Медицинских Наук Научно-исследовательский Институт Нормальной Физиологии им. П.К.Анохина РАМН, Москва, Россия, proshin_at@mail.ru

Изучение механизмов трансформации следа памяти при его реактивации и реконсолидации имеет важное теоретическое и практическое значение. В экспериментах на виноградных улитках было обнаружено, что нарушение реконсолидации долговременной памяти приводит к развитию стойкой амнезии и подавлению восстановления навыка при повторном обучении в модели условно-рефлекторного отвергания определенного вида пищи [Солнцева, Никитин 2007]. Представляется актуальным изучение выявленного феномена с использованием различных моделей обучения и у животных, принадлежащих к другим таксономическим группам, в частности, у млекопитающих.

В работе проведено изучение процессов реконсолидации памяти у крыс на моделях обонятельной дискриминации с питьевым подкреплением, а также пространственного навыка в лабиринте Морриса. Эксперименты проведены на крысах-самцах Вистар с соблюдением норм биомедицинской этики. Обучение проводили в У-образном лабиринте, где помещали поилки с запахом мяты, содержавшие воду, и поилки с запахом лимона, содержавшие 0,1% раствор хинина. Обучение в лабиринте Морриса со скрытой платформой проводили в течение 4-х дней (по 4 попытки в день). Через 24 часа после окончания обучения осуществляли напоминание в сочетании с инъекцией антагониста NMDA рецепторов глутамата МК-801. Повторное обучение проводили на 11-15 сутки после напоминания. Обнаружено, что реактивации памяти обонятельной дискриминации на фоне действия МК-801 вызывает нарушение воспроизведения навыка и замедляет его восстановление при повторном обучении. В лабиринте Морриса амнезия наблюдалась только у исходно хорошо обучавшихся животных, для которых, согласно данным литературы, свойствен высокий уровень гиппокампального неогенеза. В обеих моделях показано, что после возникновения амнезии восстановления памяти становится возможным, только к 4-5 дням повторного обучения.

Полученные результаты свидетельствуют о возможности развития стойкой амнезии при нарушении реконсолидации обонятельной и пространственной долговременной памяти у млекопитающих, одним из механизмов которой может являться изменение сопряженных процессов нейрогенеза/апоптоза, вызванное МК-801.

DEVELOPMENT OF ROBUST AMNESIA AFTER IMPAIRMENT OF ODOR AND SPATIAL MEMORY RECONSOLIDATION IN RATS

Proshin A.T., Solov'eva O.A., Storozheva Z.I.

P.K.Anokhin Institute of Normal Physiology. Moscow, Russia, proshin_at@mail.ru

The problem of memory trace transformation during reminding under different conditions (reconsolidation) is of great theoretical and practical importance. Previously the robust to repeated learning amnesia development after reconsolidation impairment was revealed in food aversion model in snails (Nikitin, Solntseva, 2007). It seems important to study the specificity of this phenomenon for different animal species and different learning models.

The aim of present work was to study memory reconsolidation in rats using models of odor discrimination and spatial memory in Morris maze. Experiments were conducted in makes Vistar rats according to medical ethic rules. Odor discrimination was elaborated in Y-maze containing wells smelling as lemon filled with water and wells smelling as mint filled with 0,1% quinine. Training in Morris water maze with hind platform lasted for 4 days 4 trial a day. 24 hours after last training and animals were injected with NMDA receptors antagonist MK-801 and then immediately reminding was presented. Repeated training was performed during 11-15 days after reminding.

In odor discrimination model it was found that reminding combined with MK-801 injection caused impaired retention and habit recovery during repeated learning. In Morris water maze robust amnesia was revealed only in well learned animals which are known to have high level of hippocampal neurogenesis. In both models amnesia was alleviated at 4-5 days of repeated learning.

These results confirm that relatively robust amnesia may be developed in mammals as a result of reconsolidation impairment under several conditions. It can be proposed that possible influence of MK-801 on apoptosis/neurogenesis processes in adult brain is one of the long-lasting amnesia mechanisms.

ОСОБЕННОСТИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ МОЗГА ПРИ ГЕРОИНОВОЙ РЕМИССИИ

Рабаданова А.И., Черкесова Д.У.

Дагестанский государственный университет, биологический факультет,
кафедра анатомии, физиологии, гистологии, г. Махачкала, Россия, lonе_78@mail.ru

Изучение электрической активности головного мозга наркозависимых при абстинентном синдроме и в период ремиссии является объективным критерием эффективности лечебно-реабилитационных мероприятий.

В работе обследовано 20 героинзависимых мужчин в возрасте от 20 до 30 лет, поступивших в наркодиспансер РД в состоянии абстиненции.

Регистрацию электрической активности мозга проводили в периоды абстиненции и ремиссии (через 14 дней). В контрольную группу вошли 20 здоровых мужчин того же возраста.

Регистрацию ЭЭГ проводили в стандартных условиях на 8-канальном электроэнцефалографе «МИЦАР-ЭЭГ 202-1» (Россия). Электроды фиксировали на голове в соответствии с международной схемой «10-20».

У 90% наркозависимых в абстинентный период выявлена десинхронизация альфа-ритма с преобладанием выраженности бета- и тета-волн. Межполушарная асимметрия волн активности проявляется высоким индексом выраженности α -волн в правом полушарии и β -волн – в левом.

В период ремиссии у 42% больных происходит восстановление индексов альфа- и бета-ритмов. Уменьшается выраженность медленноволновой активности (в 80% случаях), что свидетельствует об ослаблении стрессовой реакции на отмену героина.

У большинства больных в период ремиссии сохраняются особенности межполушарной асимметрии, характерные для периода абстиненции.

Особенности ЭЭГ героинзависимых в абстинентный период и при ремиссии позволяют сделать заключение о снижении стрессовой реакции на отмену героина и активирующих влияний со стороны неспецифической системы мозга.

THE PARTICULARITIES OF ELECTRIC ACTIVITY OF THE BRAIN AT HEROIN REMISSION

Rabadanova A.I., Cherkesova D.U.

Dagestan State University, Biological Faculty, Department of Anatomy, Physiology and Histology,
Makhachkala, Russia, lone_78@mail.ru

The study of electric activity of the brain of drug addicts at abstinence syndrome and remission is an objective criterion of efficiency of medical intervention.

The 20 heroin addict men at age 20-30 years, arrived in narcoclinic of Dagestan republic at abstinence syndrome was examined in this data.

The registration of the electric activity of brain was conducted at periods of abstinence and remission (after 14 days). The 20 healthy men of the same ages was entered in control group.

The registration of EEG was conducted in reference conditions on 8-channel electroencephalograph "MICAR-EEG 202-1" (Russia) in accordance with international scheme "10-20".

The desynchronization of alpha-rhythm with prevalence of the beta- and theta –waves at abstinence period was revealed beside 90% drug addicts. Hemispheres asymmetry of the waves activities reveals in high index of alpha -waves in right hemisphere and beta- waves - in left.

Reconstruction of indexes of the alpha- and beta-rhythm at period of the remission was occurred beside 42% of drug addicts. The decrease of slowly wave activities (in 80% cases) indicates the reduction of the stress reaction on cancelling the heroin.

In most cases at remission saved the particularities of hemispheres asymmetry typically for abstinence.

The particularities of EEG of the heroin addicts at abstinence period and at remissions allow to do the conclusion about reduction of the stressful reaction on cancelling the heroin and actuating influences on the part of nonspecific system of the brain.

ВЛИЯНИЕ БЛОКАТОРОВ Кальциевых КАНАЛОВ НА СВОБОДНО-РАДИКАЛЬНЫЕ ПРОЦЕССЫ В МОЗГЕ КРЫС ПРИ ГИПОТЕРМИИ

Раджабова З.Г., Исмаилова Ж.Г., Сулейманова П.И., Эмирбеков Э.З.

Дагестанский государственный университет, г. Махачкала, Россия, jamilja@mail.ru

Блокаторы кальциевых каналов хорошо проникают в ткань мозга, и ограничивают вход ионов кальция в нервные клетки, что приводит к тому, что блокируются кальцийзависимые механизмы гибели нейронов при стрессе. В этом проявляется нейропротективное действие блокаторов кальциевых каналов. Нифедипин является основным представителем антагонистов ионов кальция – производных 1,4-дигидропиридина. Гипотермия является стрессорным воздействием, сопровождающимся усилением свободнорадикальных процессов в организме. В условиях оксидативного стресса окислительной модификации подвергаются важнейшие биомолекулы клетки, и в первую очередь белки, которые выполняют сигнальную роль, участвуя в регуляторных процессах. Мозг обладает повышенной чувствительностью к окислительному стрессу.

В настоящей работе нами исследовано влияние блокаторов кальциевых каналов на степень окислительной модификации белков в мембранах синапсом мозга крыс при гипотермии на фоне внутрибрюшинного введения нифедипина (50 мг/кг веса, за 30 минут до охлаждения). Усиленное образование активных форм кислорода имеет место в начальный период гипотермии гомеотермов, когда температура тела падает на несколько градусов. Степень окислительной модификации мембранных белков при умеренной (30°C) гипотермии резко возрастает (на 65%). При введении нифедипина при этом состоянии наблюдается тенденция к снижению, а при глубокой (20°C) гипотермии приводит к существенному снижению (на 64%) степени карбонилирования мембранных белков. Таким образом, умеренная гипотермия приводит к увеличению содержания карбониллов, а введение нифедипина снижает влияние гипотермии на окисляемость белков мембран синапсом мозга крыс.

INFLUENCE OF BLOCKERS CALCIUM CHANNELS ON IS FREE-RADICAL PROCESSES IN A BRAIN OF RATS AT HYPOTHERMIA.

Radjabova Z.G., Ismailova J.G., Suleymanova P.I., Emirbekov E.Z.

Daghestan State University, Makhachkala, Russia, jamilja@mail.ru

Calcium channel blockers penetrate well into the brain tissue, and limit the entry of calcium ions into nerve cells that leads to the fact that the mechanisms of calcium blocked neuronal death during stress. This demonstrates the neuroprotective effect of calcium channel blockers. Nifedipine is the main representative of calcium antagonists – derivatives of 1,4-dihydropyridine. Hypothermia is a stressful influence has been accompanied by the free-radical processes in the body. In conditions of oxidative stress, oxidative modification of biomolecules of cells, and especially proteins that carry out signaling role, participating in regulatory processes. This leads to increase the sensitivity of the brain to the oxidative stress. In this study, we investigated the effect of calcium channel blockers on the degree of oxidative modification of proteins in the membranes of synaptosomes of rat brain during hypothermia intraperitoneal injection of nifedipine (50 mg / kg, 30 minutes before hypothermia). Enhanced formation of reactive oxygen species occurs in the initial period of hypothermia homozygote animals when body temperature drops several degrees.

Oxidative modification of proteins degree of membrane proteins at a moderate (30°C) hypothermia increases sharply (65%). With the introduction of nifedipine in this condition tended to decrease, while the deep (20°C) hypothermia resulted in a significant reduction (64%) degree of carbonylation of membrane proteins. Thus, mild hypothermia increases the carbonyl content, in the other hand, the injection of nifedipine decreased the effect of hypothermia on the oxidizability of membrane proteins of rat brain synaptosomes.

ВЛИЯНИЕ НЕЙРОТРОФИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА РАЗВИТИЕ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ *DANIO RERIO* **Рафиева Л.М., Гасанов Е.В., Костров С.В.**

Учреждение Российской академии наук Институт молекулярной генетики РАН, Москва, Россия,
rafievalm@gmail.com

В последние годы костистая рыба *Danio rerio* является одной из наиболее перспективных биологических систем, моделирующих развитие и функционирование нервной системы.

Основными преимуществами *Danio rerio* как модельного объекта является внеутробное развитие эмбриона, его доступность для различных манипуляций и наблюдений. В последние годы получила развитие методология, позволяющая проводить генноинженерные модификации *Danio rerio*, а также вводить в зародыши рыбы различные красители. Все это позволяет визуализировать процесс развития отдельных систем и органов вплоть до отдельных клеток.

Используя подобную технику, мы планируем изучить действие нейротрофических факторов на развитие и функционирование мозга и периферической нервной системы рыбы *Danio rerio*.

Нейротрофины синтезируются в клетках в виде предшественников – препронеуротрофинов, имеющих в своем составе необходимый для секреции сигнальный пептид, пропептид и зрелую часть, которая, как полагают, определяет нейротрофическую активность этих факторов роста. Биологические функции пропептидов, а также пронеуротрофинов на сегодня изучены недостаточно. Существуют данные, что пронеуротрофины при их секреции способны оказывать на клетку противоположные зрелым нейротрофинам эффекты, а именно, запускать механизм программируемой клеточной смерти.

Ранее мы показали, что про-часть является внутримолекулярным шапероном для нейротрофина NGF, в то время как для нейротрофического фактора BDNF, она, по-видимому, подобную роль не выполняет. На основании этого, используя плазмиду pCI, нами получены генетические конструкции, позволяющие экспрессировать в клетках рыбы *Danio rerio* следующие белки: preBDFN (зрелый нейротрофин, несущий на amino-конце сигнальный пептид), preproBDNF (препронеуротрофин), preproBDNF^{mut} (непроцессируемый предшественник, а именно, препронеуротрофин с мутациями по сайту процессинга AVGA/RVRR) и preBDNFpro (индивидуальный пропептид, несущий на amino-конце сигнальный пептид).

С использованием созданных векторов была получена мРНК, кодирующая соответствующие варианты нейротрофинов (preBDFN, preproBDNF, preproBDNF^{mut}, preBDNFpro). С помощью микроинъекции полученная мРНК была введена в эмбрионы *Danio rerio* дикого типа (линия АВ). Показано, что гиперэкспрессия различных форм нейротрофических факторов на ранних стадиях развития не вызывает видимых патологических изменений. На следующем этапе, используя флуоресцентные маркерные элементы, предполагается оценить изменения в развитии популяций нервных клеток, экспрессирующих рецепторы к данным нейротрофическим факторам.

THE EFFECT OF THE NEUROTROPHIC FACTORS ON THE DANIO RERIO NERVOUS SYSTEM DEVELOPMENT.

Rafieva LM, Gasanov EV, Kostrov SV.

Institute of Molecular Genetics Russian Academy of Science, Moscow, Russia, rafievalm@gmail.com

Last years freshwater teleost fish *Danio rerio* (also known as zebrafish) is one of the most perspective biological systems, modeling the nervous system functioning in normal and pathological state.

The most advantages of this model are the extracorporeal embryo development, simplicity and availability for different manipulations with it and simple visualization. Nowadays the gene engineering methodology is useful and applicable for *D. rerio* studying. The methods of fluorescent tracing is also appropriate for different organs' (include nervous system) development visualization. Using this technique we will try to construct the model of nervous system development and functioning. The advantages of this model system will be used for the analysis of the human neurotrophic factors' (neurotrophins) effects.

Neurotrophins are synthesized as the precursors – proneurotrophins, including the necessary for secretion signal peptide, prosequence and mature neurotrophin. The precursors can be cleaved with subsequent formation of mature factors. Recently it was shown that both mature neurotrophins and proneurotrophins are secreted by cells and they can have opposite cell effects. But the real role of the individual propeptides and proneurotrophins in the nervous system development is still unknown.

It was earlier shown by us that the prosequence is a folding-assistant for NGF but not for BDNF. We've constructed the recombinant genes coding different forms of BDNF under the control of CMV promoter. The cloned

BDNF forms are preproBDNF, full length precursor; preproBDNF^{mut}, full length precursor with the processing site mutation AVGA/RVRR; preBDNF, mature form with signal peptide; preBDNF_{pro}, propeptide with signal peptide.

Using these vectors we obtained mRNA coding different forms of BDNF (preBDNF, preproBDNF, preproBDNF^{mut}, preBDNF_{pro}). These mRNA solutions were microinjected into fertilized zebrafish eggs (the AB line). The overexpression of different BDNF forms didn't results to any visible pathological effects at early development stage. Now we plan to analyze the biological effects of BDNF forms on the nerve cells population expressing neurotrophins' receptors using different fluorescent markers.

BCP В НЕЙРОДИНАМИКЕ КОНФЛИКТ-ИНДУЦИРОВАННЫХ МОТИВАЦИЙ У ЛИЦ НА РАЗЛИЧНЫХ СТАДИЯХ ЭМОЦИОНАЛЬНОГО ВЫГОРАНИЯ.

Ревина Н.Е., Кособуцкая О.В.

Новгородский государственный университет им. Ярослава Мудрого Институт медицинского образования, Великий Новгород, Россия. rev-ne@mail.ru

Введение. В последнее время большое внимание уделяют особенностям влияния профессиональной деятельности на состояние здоровья специалистов, работа которых относится к «помогающим» профессиям. У них наиболее часто наблюдаются психические и физиологические реакции на различные ситуации в трудовой деятельности. Эти реакции являются проявлением синдрома эмоционального выгорания (СЭВ). Синдром эмоционального выгорания – это состояние эмоционального умственного истощения, возникающего как результат хронического дистресса на работе.

Данная проблема является весьма актуальной в связи с прямым отношением синдрома эмоционального выгорания к сохранению здоровья, психической устойчивости, надежности и профессиональному долголетию специалистов. К категории лиц, наиболее подверженных профессиональному выгоранию можно отнести врачей скорой помощи.

Цели исследования. Изучить психофизиологические характеристики синдрома профессионального выгорания у врачей скорой помощи.

Материалы и методы исследования. В исследовании участвовали 45 врачей скорой помощи в возрасте от 25 до 50 лет. Эмоциональное выгорание оценивали по методике В.В. Бойко «Диагностика уровня эмоционального выгорания». Вариабельность сердечного ритма определяли по 5-минутным R-R интервалам системы Кардиотехника-4 ООО «Инкарт СПб».

По стажу работы исследуемые врачи были разделены на 3 группы: 1 – стаж работы до 10 лет; 2 – стаж работы от 10 до 20 лет; 3 – стаж работы более 20 лет.

Результаты. Согласно полученным результатам наибольшей степенью выраженности СЭВ обладали испытуемые 3 группы – 120,5 балла, далее 2 группы – 115,9 балла, а наименьшие показатели были отмечены у 1 группы – 111,1 балла.

Так же было выявлено, что у лиц с III стадией профессионального выгорания индекс симпатопарасимпатического баланса LF/HF на 56% выше, чем у лиц со II стадией, и на 59% выше, чем у лиц с I стадией. LF III стадии > чем на II стадии на 9.6%. LF III стадии > I стадии на 16,1%. При сравнении BCP у лиц, имеющих различные уровни эмоционального выгорания, выявили что у лиц со II стадией по сравнению с I снижалась общая BCP (SDNN 120,2 ± 5,2 мс у I стадии SDNN 200,17 ± 24,46). У лиц с III стадией показатели BCP достоверно не различались, однако общая BCP и тонус были снижены.

Выводы. Уровень эмоционального выгорания соответствует влиянию симпатической нервной системы на сердечный ритм и регуляцию систем организма. Так же в результате наших исследований установлены существенные различия в степени выраженности и структуры синдрома эмоционального выгорания у врачей скорой помощи в зависимости от возраста и стажа профессиональной деятельности.

ВЛИЯНИЕ СНИЖЕННОЙ ЗРИТЕЛЬНОЙ АФФЕРЕНТАЦИИ НА СОСТОЯНИЕ ВЕГЕТАТИВНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ У ДЕТЕЙ

Редька И.В.

Херсонский государственный университет, г. Херсон, Украина, iredka@yandex.ru

Взаимосвязь между состоянием зрительной системы и функционированием вегетативной нервной системы доказывается наличием у большинства животных и человека оптико-вегетативной системы, в составе которой ведущая роль принадлежит ретино-гипоталамическому, геникуло-гипоталамическим и ретино-гипофизарным проводящим путям.

В исследовании приняло участие 75 слабовидящих (с нарушениями рефракции) и 79 нормальнозрящих детей в возрасте от 4,5 до 6,5 лет. Изучение функционального состояния вегетативной нервной системы проводилось методом анализа BCP и предполагало оценку исходного вегетативного тонуса, вегетативной реактивности и вегетативного обеспечения физической деятельности.

Установлено, что у 48,00% слабовидящих детей наблюдалось состояние ейтонии по сравнению с 54,43% нормальнозрящих детей ($p > 0,05$). У оставшихся детей выявлено смещение вегетативного равновесия в ту или иную сторону. Так, среди слабовидящих детей симпатикотония встречалась у 22,67%, а ваготония – у 29,33%, тогда как в контрольной группе – у 24,05% ($p > 0,05$) и 21,52% ($p > 0,05$) соответственно. Однако, у 16,00% слабовидящих детей наблюдалась умеренная ваготония, по сравнению с 3,80% в контрольной группе ($p > 0,05$) на фоне оди накового количества детей с выраженной ваготонией ($p > 0,05$).

В дошкольном возрасте в условиях сниженной зрительной афферентации у слабовидящих детей появляются специфические корреляционные связи (прямые – Mean-TP, Mean-VLF, pNN50-HF, RMSSD-TP и обратные – Mean-IC, TP-ПАПР, LF-HF, LF-IC) указывающие, на то, что повышение активности парасимпатического звена вегетативной нервной системы у слабовидящих детей обусловлено снижением симпатических модулирующих влияний, что приводит к активизации центрального контура управления сердечным ритмом.

Выявлено существенное снижение индекса вегетативной реактивности у слабовидящих детей по сравнению с нормальновидящими (соответственно $1,60 \pm 0,16$ и $2,22 \pm 0,20$, $p \leq 0,01$). Существенные различия ($p \leq 0,01$) в типе вегетативной реактивности выявлены только среди мальчиков: у нормальновидящих мальчиков преобладал (60,47%) гиперсимпатикотонический тип вегетативной реактивности, а у слабовидящих мальчиков – нормотонический тип (66,67%). Кроме того, только у 7,14% слабовидящих мальчиков наблюдался асимпатикотонический тип вегетативной реактивности.

Слабовидящие дети дошкольного возраста характеризуются снижением уровня вегетативного обеспечения физической деятельности, что сопровождается появлением 25,33% детей со сниженным уровнем вегетативного обеспечения деятельности.

INFLUENCE REDUCED VISUAL AFFERENTATION ON THE CONDITION OF VEGETATIVE NERVOUS SYSTEM AT CHILDREN **Redka I.V.**

Kherson State University, Kherson, Ukraine, iredka@yandex.ru

The interrelation between a condition of visual system and functioning of vegetative nervous system is proved by presence at the majority of animals and the person of optical vegetative system in structure of which the leading part belongs retinal hypothalamic, genicul hypothalamic and retinal hypophysis to conducting ways.

In research has taken part 75 visually impaired (with infringements of a refraction) and 79 healthy children in the age of from 4,5 till 6,5 years. Studying of a functional condition of vegetative nervous system was carried out (was spent) by a method of analysis of variability heart rate and assumed an estimation of an initial vegetative tone, vegetative reactance and vegetative maintenance of physical activity.

It is established, that at 48,00 % of visually impaired children had condition of vegetative balance in comparison with 54,43 % children of control group ($p > 0,05$). At staying children displacement of vegetative balance in this or that party is revealed. So, among visually impaired children prevalence of sympathetic nervous system is revealed at 22,67 %, and parasympathetic nervous system - at 29,33 %, whereas in control group - at 24,05 % ($p > 0,05$) and 21,52 % ($p > 0,05$) accordingly. However, at 16,00 % of visually impaired children it was observed moderate prevalence of parasympathetic nervous system, in comparison with 3,80 % in control group ($p \leq 0,05$) on a background of identical quantity of children with expressed prevalence of parasympathetic nervous system ($p > 0,05$).

At preschool age in conditions reduced visual afferentation children have specific correlation communications (direct - Mean-TP, Mean-VLF, pNN50-HF, RMSSD-TP and the opposites - Mean---IC, TP---PAPR, LF---HF, LF---IC) specifying, that increase of activity parasympathetic link of vegetative nervous system at visually impaired children is caused by decrease (reduction) in sympathetic modulating influences that leads to activization of the central contour of management by an intimate rhythm.

Essential decrease in an index of vegetative reactance at visually impaired children is revealed in comparison with healthy children (accordingly $1,60 \pm 0,16$ and $2,22 \pm 0,20$, $p \leq 0,01$). Essential distinctions ($p \leq 0,01$) in type vegetative reactance are revealed only among boys: at healthy boys prevailed (60,47 %) hypersympathetic type of vegetative reactance, and at visually impaired boys – normotonic type (66,67 %). Besides only at 7,14 % of visually impaired boys it was observed asympathetic type of vegetative reactance.

Visually impaired children of preschool age are characterized by decrease in a level of vegetative maintenance of physical activity that is accompanied by occurrence of 25,33 % of children with the reduced level of vegetative maintenance of activity.

ДИАГНОСТИКА СИЛЫ НЕРВНЫХ ПРОЦЕССОВ У ШКОЛЬНИКОВ БОЛЬНЫХ ДЕТСКИМ ЦЕРЕБРАЛЬНЫМ ПАРАЛИЧОМ

Решетников И.О., Караулова Л.К.

Московский Городской Педагогический Университет Педагогический Институт Физической Культуры,
Государственное Образовательное Учреждение школа-интернат №20 г.Москва Р.Ф.
rocabarboy@mail15.com

Среди причин детской инвалидности первое место принадлежит болезням нервной системы и органов чувств, в эту же группу входит детский церебральный паралич (Д.И.Зелинская, Л.С.Балева, 2001).

Известно, что не одинаковый уровень проявления силы нервной системы обусловлен различным исходным уровнем потребления кислорода и энергетических затрат на 1 кг массы тела в состоянии относительного покоя (Е.П.Ильин, 2001). В связи с этим, у субъектов со слабой силой нервной системы уровень активации в покое выше, т.е. у них большее потребление кислорода и энергетических затрат, чем у лиц с сильной нервной системой. Они в состоянии покоя значительно раньше достигают предельного уровня активации и быстрее утомляются, чем лица с сильной нервной системой, у которых предел активации наступает позже.

Определение силы нервных процессов у школьников проводили в возрасте от 7 до 17 лет (20 девочек и 35 мальчиков). Исследования дифференциальной диагностики силы нервной системы школьников с ДЦП показали зависимость ее развития не от возрастных и половых особенностей, как это установлено для здоровых школьников, а от степени повреждения мозговых структур. Так, при более глубоких и стойких нарушениях мозговых структур количество учащихся, имеющих слабую нервную систему - больше (64%), а количество лиц, с более поздней резидуальной стадией компенсации, имеющих среднюю и сильную нервную систему - меньше (34%). На основании полученных данных можно заключить, что слабая сила нервных процессов может провоцировать возникновение хронических заболеваний у детей в самом начале их физического и психического развития.

DIAGNOSTICS OF DEVELOPMENT OF NERVOUS CONDITIONS FORCE AT SCHOOLBOYS WITH CEREBRAL PARALYSIS

Reshetnikov I.O., Karaulova L.K

Moscow City Pedagogical University Pedagogical Institute of Physical Culture. State Educational Institution
Boarding School №20, Moscow city. rocabarboy@mail15.com

Among the causes of childhood disability, the first place belongs to the diseases of the nervous system and sensory organs in the same group cerebral palsy (D.I. Zielinska, L.S. Balewa, 2001).

It is known that the same level of manifestation power of the nervous system caused by various themes baseline oxygen consumption and energy costs for 1 kg of body weight in a state of relative quiescence (E.P. Il'in, 2001). Therefore, in subjects with a weak force of the nervous system activation level at rest above, they have a greater oxygen consumption and energy costs than those with a strong nervous system. They are at rest much sooner reach the maximum level of activation and get tired faster than those with a strong nervous system, which limit activation occurs later.

Determination of strength of nervous processes was carried out among schoolchildren aged 7 to 17 years (20 girls and 35 boys). Studies of differential diagnosis of nervous system strength pupils with cerebral palsy showed the dependence of its development, not by age and gender characteristics, as established for healthy schoolchildren and on the extent of damage to brain structures.

For example, at a more profound and persistent violations of the brain structures the number of students with weak nervous system - more (64%), and the number of persons with more advanced stage of residual compensation, with moderate to severe nervous system - is smaller (34%). Based on these data we can conclude that the weak force of neural processes can provoke the emergence of chronic diseases in children early in their physical and mental development.

САМОРЕГУЛЯЦИЯ СОСТОЯНИЯ С ПОМОЩЬЮ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ОБРАТНОЙ СВЯЗИ У ЛЮДЕЙ С РАЗНЫМИ ТИПАМИ ТЕМПЕРАМЕНТА

Рогожина Н.В., Рамендик Д.М., Чернышев Б.В., Чернышева Е.Г., Наумова А.А., Марушкина А.В.

Национальный исследовательский Университет "Высшая школа экономики", Москва, Россия,
RogozhinaNV@gmail.com

Исследования темперамента занимают одно из ведущих мест в современной психологии. Темперамент традиционно рассматривается в связи с физиологическими особенностями индивида, которые могут проявиться в объективных показателях работы мозга.

Данное исследование посвящено выявлению связи между индивидуально-личностными свойствами темперамента, полученными по результатам трех опросников (Личностный опросник Айзенка (EPI), Опросник формально-динамических характеристик поведения (ОФДХП), Опросник структуры темперамента (ОСТ)) и успешностью прохождения альфа-тренинга с использованием метода биологической обратной связи (БОС). В исследовании приняли участие 11 испытуемых в возрасте 19-20 лет. ЭЭГ регистрировали в 2-х отведениях в затылочной области (О1 и О2). Проводили по три экспериментальные серии с каждым испытуемым, каждая длительностью 15 минут, во время которых информация о мощности наличного альфа-ритма на отведении О1 была представлена испытуемому в виде изображения шара, движущегося вверх и вниз по экрану монитора. Испытуемым давалась инструкция опустить шар как можно ниже, что достигалось за счет увеличения мощности альфа-ритма. Измерялась мощность альфа-ритма на обоих отведениях. Статистическая обработка проводилась с использованием статистического пакета SPSS Statistics 17.0.

По результатам анализа данных опросников испытуемые были разделены на четыре группы, каждая из которых состояла из представителей одного из типов темперамента. Итоговые группы включали в себя трех холериков, трех меланхоликов, трех сангвиников и двух флегматиков.

В результате анализа динамики альфа-ритма всех групп испытуемых были сделаны следующие выводы: 1. Холерики – люди, относящиеся к подвижному неуравновешенному типу нервной системы (НС), демонстрировали отсутствие значимых различий между мощностью альфа-ритма в начале тренинга и по его окончании. Однако, в процессе тренинга, во второй экспериментальной серии, в данной группе наблюдалось заметное увеличение мощности альфа-ритма, которая снова снижалась к 3 серии. 2. Флегматики - люди стабильного уравновешенного типа НС и сангвиники – люди подвижного уравновешенного типа НС демонстрировали уменьшение мощности альфа-ритма по результатам тренинга. Уменьшение мощности альфа-ритма у флегматиков составило в среднем 29,6%, у сангвиников – 59,9%. 3. Меланхолики - люди, относящиеся к слабому типу НС, демонстрировали значимое увеличение мощности альфа-ритма от 1-ой серии к 3-й, которое составило в среднем 35,8%.

Таким образом, кратковременный БОС-тренинг оказался успешным только у меланхоликов, а у сангвиников и флегматиков результаты были противоположны желаемым. Полученные результаты показывают зависимость успешности процесса научения саморегуляции с помощью БОС от особенностей темперамента.

SELF-REGULATION WITH USE OF BIOLOGICAL FEEDBACK AMONG PEOPLE WITH DIFFERENT TEMPERAMENTS

Rogozhina N.V., Ramendik D.M., Chernyshev B.V., Chernysheva E.G., Naumova A.A., Marushkina A.V.

National research university "Higher school of Economics", Moscow, Russia, RogozhinaNV@gmail.com

Temperament research plays a very important role in modern psychology. Traditionally temperament is understood in terms of physiological specifics of a person, found in objective dimensions of brain work.

The study is devoted to identifying relations between personal features of temperament, determined by means of Eysenck Personality Inventory (EPI), Strelau Formal Characteristics of Behaviour – Temperament Inventory (FCB-TI) and Rusalov Structure of Temperament Questionnaire (STQ), and progress in alpha-training with use of biological feedback (BF). Sample consisted of 11 subjects at the age of 19-20. EEG was recorded in 2 leads in the occipital region (O1 and O2). 3 experimental sessions were conducted, each session lasted 15 minutes. Information about the power of alpha-rhythm on the lead O1 was translated to a test person in the form of a ball moving up and down on the monitor. The instruction was to move the ball down. That could be achieved by increasing the power of alpha-rhythm. The power of alpha-rhythm on both leads was taken into consideration. A statistical analysis was performed in statistics package SPSS Statistics 17.0.

After analysing questionnaires all test persons were divided into 4 groups, according to temperament. Groups included 3 choleric, 3 melancholic, 3 sanguinic and 2 phlegmatic.

After analysing the dynamics of alpha-rhythm in all groups several conclusions were made: 1. Choleric – people with flexible instable nervous system (NS) – demonstrated the absence of significant differences in the power of alpha-rhythm at the beginning of training and at the end of it. However, there was found a significant increase of the power of alpha-rhythm during the second session, which declined back in the third session. 2. Phlegmatic – people with balanced stable type of NS, and Sanguinic – people with flexible stable type of NS, demonstrated the decrease in the power of alpha-rhythm as the result of training. The decrease of the power of alpha-rhythm came up to 29.6% among phlegmatics and to 59.9% among sanguinics. 3. Melancholic – people with weak type of NS, demonstrated a significant increase of the power of alpha-rhythm from the first session to the third one. The increase came up to 35.8%.

Thus, short-termed BF-training was successful only among melancholics. The results of phlegmatics and sanguinics were opposite to expectations. The results of the research show the dependence between progress in alpha-training with use of BF and personal features of temperament.

ОЦЕНКА НЕКОТОРЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ВОООБРАЖЕНИЯ АКТЕРОВ И НЕ АКТЕРОВ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ИМИ ТВОРЧЕСКИХ ЗАДАНИЙ

Родионов. А.Р.

Учреждение Российской академии наук Институт Мозга Человека им. Н.П. Бехтерева РАН, Санкт-Петербург, Россия, rodionov_and@hotmail.ru

Воображение в творчестве позволяет воссоздавать воспринятые образы реальности и трансформировать их в новые. Анализ соответствующих характеристик представляет интерес для исследований мозгового обеспечения воображения, так как они могут иметь различные нейрофизиологические механизмы, и изменяться под влиянием отбора и тренировки. С этой целью разработали и апробировали специальный диагностический опросник воображения.

В исследовании приняли участие испытуемые с разным уровнем тренировки воображения. Актеры – студенты факультета актерского искусства и режиссуры СПбГАТИ (20 человек), не актеры – студенты ВУЗов не актерских специальностей (20 человек). Стимульным материалом служили 6 черно-белых картин, изображающих людей в различных ситуациях. Половина стимулов характеризовались легко узнаваемыми персонажами и сюжетом (стереотипные стимулы). Другая половина – отсутствием этих свойств (не стереотипные стимулы). Задание заключалось в составлении связанной истории в виде невербальных мысленных образов, наподобие воображаемого видеofilmа, основанного на предъявленном на мониторе компьютера изображении. Диагностику воображения проводили при помощи разработанного нами опросника. Рассчитывали Индекс V характеризующий процессы воссоздания образов через выраженность их объектно-пространственных свойств, Индекс Т – разработанность приемов трансформации и создания новых образов, Индекс L – скорость формирования и устойчивость образов, итоговый Индекс А – степень активности воображения при выполнении предложенных заданий. Сравнение групп проводили с использованием непараметрической статистики по U критерию Манна-Уитни.

Индекс Т ($z=2,28$, $p=0,022$) и Индекс А ($z=2,35$, $p=0,018$) рассчитанные для всех заданий в группе актеров имеет достоверно большие значения, чем в группе не актеров. Для заданий с использованием только стереотипных стимулов в группе актеров показано достоверно большее значение Индекса Т ($z=2,69$, $p=0,007$). При выполнении заданий с использованием только не стереотипных стимулов для актеров показано достоверно большее значение Индекса V ($z=2,56$, $p=0,01$) и Индекса А ($z=2,74$, $p=0,006$), чем для не актеров. Межгрупповых отличий Индекса L не обнаружено. Актеры продемонстрировали лучшую разработанность, как процессов воссоздания образов, так и их трансформации в новые, а также большую активность воображения в целом. Однако стереотипность стимулов повлияла на соотношение этих характеристик. Актеры лучше трансформируют образы, основанные на стереотипных стимулах, в то время как обработка в воображении не стереотипных стимулов затруднена для обеих групп испытуемых. Временные характеристики (индекс L) предположительно требуют более продолжительной тренировки. Полученные результаты подтверждают предположение о том, что профессиональный отбор и тренировка влияют на активность воображения при выполнении творческих заданий.

ASSESSMENT OF IMAGINATION DURING CREATIVE TASK IN ACTORS AND NON-ACTORS

Rodionov A.R.

N.P. Bechtereva Institute of the Human Brain RAS, Saint Petersburg, Russia, rodionov_and@hotmail.ru

Imagination realizes reproducing perceived images of reality and transforming them into new ones. Analysis of different characteristics of mental images is significant for brain studies of imagination. These characteristics can be reflected in various neural mechanisms and are influenced by the professional selection and training. Present study is sought to investigate these characteristics by elaboration and approbation of Imagination Questionnaire.

The study involved subjects with various levels of training imagination. Actors - students of St. Petersburg

State Theatre Arts Academy (20 people), non-actors - Students of not acting specialties (20 people). Stimuli were 6 black and white paintings depicting people in various life situations. Half the stimuli contained easily recognizable characters and storyline (stereotypical stimuli). The other half characterized by the absence of these properties (non-stereotypical stimuli). The task was creating the story in form of nonverbal mental images, like an imaginary movie, based on a presented picture.

New Imagination Questionnaire was designed to assess individual differences in characteristics of imagination. The Imagination Questionnaire consists of three specific and one total scales expressed by Indexes. A depictive imagination scale that assesses reproducing of images through their object-spatial properties (Index V – visualization), productive imagination scale that assesses types of transformation and creation of new images (Index T – transformation), temporal imagination scale that assesses time course of image formation and image stability (Index L – lability). Total scale assesses imagination activity during experimental tasks. Group comparison was performed using nonparametric statistics with respect to U Mann-Whitney test.

Index T ($z = 2,28$, $p = 0,022$) and Index A ($z = 2,35$, $p = 0,018$) calculated for all tasks was significantly higher in actors than in non-actors group. Actors showed significantly higher value of index T ($z = 2,69$, $p = 0,007$) in trials using only stereotypical stimuli and significantly higher value of index V ($z = 2,56$, $p = 0,01$) and Index A ($z = 2,74$, $p = 0,006$) in trials using only non-stereotypical stimuli. Intergroup differences in index L are not revealed.

Results showed that actors have more advanced reproducing and transforming properties of imagination in comparison with non-actors as well as advanced general level of imagination. However, stereotype of stimuli affected on these characteristics. Actors transformed images based on stereotypical stimuli better than non-actors. Whereas mental imagery processing based on non-stereotypical stimuli is more complicated for both groups of subjects. Temporal characteristics (index L) presumably require a longer and intensified training. Obtained results confirm the assumption that the professional selection and training affect the activity of the imagination during performing of creative tasks.

МЕЖГРУППОВЫЕ РАЗЛИЧИЯ МОЩНОСТИ ЭЭГ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ТВОРЧЕСКИХ ЗАДАНИЙ У ИСПЫТУЕМЫХ С РАЗНЫМ УРОВНЕМ ТРЕНИРОВКИ ВООБРАЖЕНИЯ.

Родионов. А.Р.

Учреждение Российской академии наук Институт Мозга Человека им. Н.П. Бехтеревой РАН, Санкт-Петербург, Россия, rodionov_and@hotmail.ru

Исследовали нейрофизиологические механизмы воображения в условиях зрительной стимуляции методом количественной ЭЭГ. В качестве стимулов использовали 10 репродукций картин разных авторов, относящихся к жанровой живописи. Испытуемые выполняли творческое задание - сочинение рассказа к половине из представленных картин (далее РАССКАЗ) и не творческое задание - перечисление деталей изображенных на оставшихся картинах (далее ДЕТАЛИ) в псевдослучайном порядке. В качестве референтного состояния использовали мысленный счет при предъявлении нейтрального фона. В исследовании приняли участие испытуемые с разным уровнем тренировки воображения. Тестовая группа – студенты факультета актерского искусства и режиссуры СПбГАТИ (20 человек, далее актеры), контрольная группа – студенты ВУЗов не актерских специальностей (20 человек, далее не актеры). Обучение по специальности «актер» подразумевает прохождение профессионального отбора и целенаправленную тренировку воображения, в том числе и в ходе специальных курсов. Сравнение усредненных спектров мощности при выполнении заданий между анализируемыми группами проводили по t – критерию для независимых выборок (значимые различия при $p \leq 0,05$).

При выполнении задания РАССКАЗ у актеров при сравнении с не актерами показано снижение мощности в альфа 1 диапазоне с максимумом в центрально-теменной зоне, и повышение мощности в бета 2 диапазоне в теменных зонах билатерально. При выполнении задания ДЕТАЛИ у актеров в том же сравнении показано повышение мощности ЭЭГ в диапазоне бета 1 в правой затылочной зоне, в бета 2 диапазоне преимущественно в правых центральной, теменной и затылочной зонах, с максимумом в центральной зоне. Мощность ЭЭГ у актеров и не актеров в референтном состоянии не различалась. Выполнение творческого задания более тренированными испытуемыми вызывает перестройку различных процессов, в частности внимания, что отражается в снижении мощности альфа диапазона. Изменения в бета1 и бета 2 диапазонах, обнаруженные для обоих заданий, свидетельствуют о их функциональной роли в механизмах переработки информации, в том числе и воображения. Специфическими для воображения могут считаться изменения в теменных зонах, традиционно связываемые с ассоциативными процессами, творчеством и визуализацией. Актерская тренировка может облегчать выполнение и не творческих заданий, что выражается в повышении мощности бета волн у актеров. Профессиональный отбор и тренировка могут являться факторами, оказывающими влияние на изменение спектральных характеристик ЭЭГ при выполнении творческих заданий.

SUBJECTS WITH TRAINED AND UNTRAINED IMAGINATION REVEAL DIFFERENT EEG SPECTRAL CHANGES DURING CREATIVE TASK.

Rodionov A.R.

N.P. Bechtereva Institute of the Human Brain RAS, Saint Petersburg, Russia, rodionov_and@hotmail.ru

This study is aimed at studying neural mechanisms of imagination during visual stimulation by time-frequency analysis of EEG. Stimuli were 10 genre paintings executed by various authors. Subjects performed two randomized tasks. Creative task was creating a story based on presented picture. Non-creative task was enumeration of details depicted at a painting. Half of stimuli were used in creative and half in non-creative tasks. Mental count upon presentation of a neutral one-colour background was used as reference state. Study involved subjects with various levels of training imagination. Test Group (Actors) was composed of Students of St. Petersburg State Theatre Arts Academy (20 people). Students of not acting specialties (non-actors) were in control group (20 people). Students-actors pass the professional selection and practice imagination training including in special educational courses.

Comparison of averaged power spectra during each of two experimental tasks and reference state between the analyzed groups was performed by t - test for independent samples (significant differences $p \leq 0,05$).

Spectral power reducing in alpha-1 band with a peak in central-parietal area ($p < 0,001$) and increasing power in beta 2 band in parietal regions bilaterally ($p < 0,0008$ – left area, $p < 0,03$ – right area) were observed during creating a story in actors versus non-actors comparison. Same comparison during enumeration of details revealed increasing of EEG spectral power in beta 1 band in right occipital area ($p < 0,03$) and in the beta 2 band mainly in right central ($p < 0,001$), parietal ($p < 0,0001$) and occipital areas ($p < 0,00001$), with a spectral maximum in central area. EEG spectral power at the actors and non-actors in the reference state was not different. Performing creative tasks more trained subjects is evoking of various processes, in particular attention, as reflected in the decrease of alpha band power. Changes in beta1 and beta 2 bands detected for both tasks indicate their functional significance in information processing mechanisms, including the imagination. Changes in parietal areas might be considered as specific to the imaginative processes. Parietal areas traditionally linked to associative memory, creativity, and visualization. Acting training may facilitate the performing non-creative tasks, reflecting in increased power of beta waves in the actors. Professional selection and training may be factors influencing the change in EEG spectral characteristics when performing creative tasks.

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕСТА ПЕНСИЛЬВАНСКОГО УНИВЕРСИТЕТА ДЛЯ ОЦЕНКИ ОБОНЯТЕЛЬНОЙ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ РОССИЯН

Родионова Е.И.¹, Вознесенская А.Е.¹, Вознесенский Н.Е.³, Ключникова М.А.², Вознесенская В.В.²

¹Учреждение Российской академии наук Институт проблем передачи информации им. А.А. Харкевича РАН, Москва, Россия, ²Учреждение Российской академии наук Институт проблем экологии и эволюции им А.Н.Северцова, ³Институт Пульмонологии ФМБА РФ, Москва a.rodionova@gmail.com

Сведения об обонятельной чувствительности, предпочтениях, специфических аносмиях в различных социальных, культурных, и этнических группах популяции представляет несомненную ценность как для исследования обоняния, так и для изучения генетики обоняния человека. Такого рода данные имеют и практическую ценность в медицинской практике. Популяционные исследования обонятельной функции человека никогда не проводились в России, тогда как в других странах накоплен достаточно обширный материал по особенностям обоняния человека в зависимости от этнической принадлежности и культурной среды (*Gilbert, Wysocki 1987*). Отсутствие подобного рода данных, в частности, затрудняет сравнение результатов исследования обонятельной функции, проведенных в России с результатами, полученными исследователями других стран. Нами был выполнен цикл исследований обонятельной чувствительности жителей Центральной России с использованием стандартизованного теста. Мы взяли за основу тест на обонятельную чувствительность, основанный на идентификации запахов - Smell Identification Test™ (Sensonics, Inc., Haddon Heights, NJ) (UPSIT), разработанный в 1984 году в Пенсильванском университете (США). Он позволяет выявить большинство нарушений обоняния (аносмию, гипосмию, паросмию) и исключить симуляцию расстройств обоняния, отличается очень высокой воспроизводимостью результатов ($r = 0,90-0,92$) и позволяет сопоставить данные о российской популяции с данными о популяциях других стран. С помощью UPSIT нами был протестирован 181 человек различных возрастных категорий, проживающих как в мегаполисе (Москва), так и в небольшом городке (Палех Ивановской обл.). В контрольную группу были включены здоровые испытуемые с известной историей болезнью. Отсутствие аллергических воспалений контролировалось по уровню окиси азота, измеренному в носовой полости. Полученные данные сопоставимы с таковыми для населения США. Нормой для молодого здорового населения США (до 60 лет) в тесте UPSIT считается: 34-40. Среднее цифровое значение в тесте UPSIT в возрастной группе 18-35 лет российской популяции ($n=134$) составило $33,81 \pm 0,23$. Причиной несколько более низких значений в этом тесте для российского населения является присутствие в тесте малознакомых, а вследствие этого, неузнаваемых запахов, которые были выделены и рекомендованы к замене. Не было обнаружено достоверных различий в тесте UPSIT между городскими и сельскими жителями ($33,85 \pm 0,24$ и $33,59 \pm 0,74$), испытуемыми со средним и высшим образованием ($33,00 \pm 0,80$ и $33,66 \pm 0,26$), а также не выявлено влияния курения на показатели в тесте при сравнении соответствующих возрастных групп между собой ($34,11 \pm 0,34$ и $33,61 \pm 0,30$), что делает тест применимым для широких слоев населения. Мы также определили пороги чувствительности к двум приятным (амилацетат и фенилэтиловый спирт, SAFC, США) и двум неприятным запахам (масляная кислота, Sigma, и аллилсульфид, SAFC, США). Полученные значения в среднем превышают данные для популяции в США в 4-14 раз. В работе обсуждаются возможные причины столь значительных различий в пороговых значениях обонятельной чувствительности россиян по сравнению с популяцией США.

Исследования поддержаны Программой «Фундаментальные науки – медицине»

ASSESSING OLFACTION IN THE RUSSIAN POPULATION USING UPSIT

E.I. Rodionova¹, A.E. Voznesenskaia¹, N.E. Voznesenski³, M.A. Klyuchnikova, V.V. Voznessenskaya²

¹A.A. Kharkevich Institute for Information Transmission Problems RAS, Moscow, 19, Bolshoi Karetny per

²A.N. Severtsov Institute of Ecology and Evolution RAS, Moscow, 119071, 33, Leninski pr., Institute of Pulmonology, FMBA, Moscow, a.rodionova@gmail.com

Information on olfactory sensitivity, preferences, specific anosmies in different social, cultural, and ethnic population groups is clearly useful for studying sense of smell and genetics of human olfaction. Such data are of practical value in medicine. Population studies of human olfactory function have been never performed in Russia, whereas in other countries extensive data on the characteristics of human olfaction depending on ethnicity and cultural environment are accumulated (*Gilbert, Wysocki 1987*). The absence of such data, in particular, makes it difficult to compare the results of olfaction studies held in Russia with the results obtained in other countries. We carried out a series of olfactory sensitivity studies on the inhabitants of Central Russia with the use of standardized tests. We were founded on the olfactory sensitivity test based on the odor identification - Smell Identification Test™ (Sensonics, Inc., Haddon Heights, NJ) (UPSIT), developed in 1984 at the University of Pennsylvania, USA. It

allows to identify most disorders of smell (anosmia, hyposmia, parosmia) and exclude simulation of smell disorders, and has very high reproducibility ($r = 0.90-0.92$) and allows to compare the data on the Russian population with data on populations of other countries.

Using the UPSIT we have tested 181 people of different ages living in megapolis (Moscow) and in a small town (Palekh, Ivanovo Region). The control group included healthy subjects with known medical history. The level of nitric oxide, measured in the nasal cavity, monitored absence of allergic inflammations. The data obtained are comparable with those for the U.S. population. The norm for young healthy U.S. population (up to 60 years) in the UPSIT test is: 34-40. The average numerical value in the UPSIT test in the age group 18-35 years of the Russian population ($n = 134$) was 33.81 ± 0.23 . The reason for slightly lower values in this test for the Russian population is presence in the test of unfamiliar, and therefore unrecognizable odors that have been identified and recommended for replacement. No significant difference was found in the UPSIT test between urban and rural residents (33.85 ± 0.24 and 33.59 ± 0.74), subjects with secondary and higher education (33.00 ± 0.80 and 33.66 ± 0.26), smokers and nonsmokers (34.11 ± 0.34 and 33.61 ± 0.30) when comparing corresponding age groups, which makes the test applicable to the general population. We also determined the sensitivity threshold for two pleasant (amyl acetate and phenylethyl alcohol, SAFC, USA) and two unpleasant odors (butyric acid, Sigma, and allyl sulfide, SAFC, USA). The values obtained on average exceed those for the U.S. population in 4-14 times. The paper discusses the possible reasons for the significant differences in thresholds for olfactory sensitivity of Russians, compared with the U.S. population.

The research was supported by the Program "Fundamental Science for Medicine".

ОСОБЕННОСТИ СЕЗОННЫХ ВЛИЯНИЙ ФАКТОРОВ СЕВЕРА НА ГЕМОДИНАМИКУ И СОСТОЯНИЕ РЕГУЛЯТОРНЫХ МЕХАНИЗМОВ МОЗГА У ДЕТЕЙ ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА.

Рожков В.П., Бекшаев С.С.

Учреждение Российской академии наук Институт эволюционной физиологии и биохимии им. И.М.Сеченова
РАН, Санкт-Петербург, Россия, vlrozhkov@mail.ru

Развитие ребенка на Севере происходит при напряжении центральных и вегетативных механизмов регуляции физиологических функций, связанных с адаптацией к действию неблагоприятных природно-климатических факторов. Влияние этих факторов Севера на организм не является постоянно действующим. На протяжении года человек проходит циклы естественной сезонной акклиматизации. Целью исследования было изучение закономерностей изменений мозгового кровотока и перестройки регуляторных механизмов мозга у детей-северян в процессе адаптации к сезонным изменениям природно-климатических факторов. Учащиеся 7-17 лет сельской школы из Архангельской области (61⁰ с.ш.) обследованы в апреле, мае, октябре-ноябре и декабре, в периоды контрастных изменений температурного и светового режима. Для оценки функциональной реорганизации активности мозга у детей использованы методы компьютерной ЭЭГ. Показатели гемодинамики мозга исследованы с применением транскраниальной доплерографии. Обнаружены различия скоростей кровотока (СК) в магистральных артериях мозга у детей школьного возраста, свидетельствующие о влиянии сезонных изменений природных условий на гемодинамику мозга. Возрастные различия СК более выражены в весенне-летний период, тогда как половые – в осенний. Более высокий разброс показателей билатеральной асимметрии СК, снижение вазомоторной реактивности в октябре-ноябре характеризуют напряжение механизмов регуляции гемодинамики мозга в период осеннего межсезонья, отличающегося дискомфортными погодными условиями и сокращением светового дня. Получены новые данные о динамике показателей, характеризующих пространственную организацию ЭЭГ. В весенний период обнаруживается дисбаланс процессов синхронизации корковой активности в левом и правом полушариях мозга, что отражает напряжение регуляторных механизмов мозга и избирательную активацию правой гемисферы. На основе анализа временных взаимосвязей компонент ЭЭГ получены сведения о процессах саморегуляции функционального состояния мозга у детей. В зимне-весенний период отмечен определенный возрастной регресс организации электрической активности мозга в виде формирования тета-ядра взаимодействия волновых компонент ЭЭГ. Возрастание роли тета-ядра взаимодействия может отражать переход к фило- и онтогенетически более раннему уровню функциональной интеграции ЦНС, обеспечивающему устойчивую гомеостатическую регуляцию систем организма. Повышенные нагрузки на механизмы регуляции физиологических функций в осенний период, находящие отражение в показателях мозгового кровотока, усугубляющиеся воздействием гипоксически-холодового фактора, могут приводить к перестройке в зимне-весенний период процессов саморегуляции функционального состояния мозга и центрального контроля вегетативных функций на фоне нарастающего дефицита адаптационных резервов.

Работа выполнена при поддержке гранта РГНФ № 09-06-00412а.

PECULIARITIES OF THE NORTH SEASONAL EFFECTS ON CEREBRAL BLOOD FLOW AND THE BRAIN REGULATORY MECHANISMS IN SCHOOL-AGED CHILDREN

Rozhkov V.P., Bekshaev S.S.

I.M. Sechnov Institute of Evolutionary Physiology and Biochemistry of the Russian Academy of Sciences, St.-
Petersburg, Russia, vlrozhkov@mail.ru

Child development in the North is going on under strain of central and autonomic regulatory mechanisms of physiological functions that is related to adaptation to action of unfavorable environmental factors. The action of these northern factors on organism is not constant. A man passes cycles of natural seasonal acclimatization during the year. The goal of our study was an analysis of cerebral blood flow alterations and the brain regulatory mechanisms reorganization in living in the North children under adaptation to seasonal changes of natural climate factors. Students aged from 7 to 17 living in Arkhangel'sk province (in latitude 61° North) were examined in April, May, October-November and December – in periods of contrast changes of temperature and light regime. The brain activity functional reorganization was studied by means of computer EEG. The brain blood flow indices were investigated using transcranial Dopplerography. Blood flow velocity (BFV) differences were obtained in main cerebral arteries in school-aged children, which evidenced on influence of seasonal changes of natural conditions upon cerebral hemodynamics. Age-dependent BFV changes were more expressed during spring- summertime, but gender BFV differences were more expressed in autumn. Higher variability of bilateral BFV asymmetry indices and lower values of vasomotor reactivity characterize the strain of regulatory mechanisms of cerebral circulation in October-November autumn time which distinguishes discomfort weather condition, instability of atmospheric processes and rapid shortening of light time of the day. Research data is obtained on dynamics of parameters that characterize EEG spatial organization. Unbalance of processes of cortical activity synchronization in the right and left hemisphere occurs in autumn that reflects the brain regulatory mechanisms overstrain and selective right hemisphere activation. New knowledge about the brain functional state autoregulation in children is obtained by means of analysis of temporal interrelations of main EEG components. Winter-springtime presents certain regress in the brain electrical activity organization by formation of "theta-junction interactions" among wave EEG components. An increasing importance of the theta-junction interactions may reflect step back to phylo- and ontogenetic earlier stage regulation in CNS that ensure a maintenance of homeostasis. Stronger loads upon physiological function control mechanisms, that are reflected in BFV indices and are raised under hypoxic-cold factors action, may cause reorganization of both the brain functional state autoregulation and autonomic function central control related to rising deficiency of adaptation reserves.

This work was supported by the Russian Foundation for Humanitarian Research (project no. 09-06-00412a).

ГЛУТАМАТ ПРЕДОТВРАЩАЕТ АПОПТОЗ ГЛИАЛЬНЫХ КЛЕТОК РАКА, ИНДУЦИРОВАННЫЙ ФОТОДИНАМИЧЕСКИМ ВОЗДЕЙСТВИЕМ

Рудковский М.В., Ковалева В.Д., Бережная Е.В., Узденский А.Б.

Южный Федеральний Университет, Ростов-на-Дону, 344090, Россия. auzd@yandex.ru

Эффект фотодинамической терапии (ФДТ), заключающийся в генерации интенсивного окислительного стресса при действии света на окрашенные клетки в присутствии кислорода, приводящего к смерти клеток, используется в онкологии, в частности, для лечения опухолей мозга. Важную роль в реакции тканей на физические воздействия играют межклеточные взаимодействия. Мы исследовали роль нейроглиальных взаимодействий, основанных на межклеточной глутаматной сигнализации, в фотодинамическом повреждении нейронов и окружающих их глиальных клеток (ГК) рецептора растяжения речного рака. Известно, что при электрической стимуляции аксоны рака выделяют п-ацетиласпартилглутамат (пааг), который в межклеточной среде разлагается карбоксипептидазой II (СОPII) на N-ацетиласпартил и глутамат. С помощью ингибиторов, агонистов и антагонистов глутаматных рецепторов мы изучали участие глутамата и его рецепторов в ФДТ-индуцированном некрозе нейронов, а также в некрозе и апоптозе ГК. В качестве фотосенсибилизатора использован алюмофталоцианин Фотосенс (10^{-7} М), а источника света – диодный лазер (670 нм, 0.4 Вт/см²). Для выявления некроза и апоптоза использовали двойное флуорохромирование клеток иодидом пропидия и Hoechst33342, соответственно. Фотодинамическое воздействие вызывало некроз нейронов, некроз и апоптоз ГК. Глутамат (100 мкМ) достоверно повышал уровень ФДТ-индуцированного апоптоза ГК, но не некроза нейронов и ГК. Естественный нейроглиальный медиатор (у раков) NAAG (100 мкМ) также усиливал ФДТ-индуцированный апоптоз ГК, но не влиял на некроз нейронов и глии. PBDA (3 мкМ), ингибитор СОPII, не влиял на некроз нейронов и ГК, но существенно повышал апоптоз глиальных клеток. Это подтверждало участие NAAG в антиапоптозном действии глутамата. Агонисты ионотропных глутаматных рецепторов NMDA (1 мМ), каинат (10 мкМ), или антагонист NMDA рецепторов МК-801 (5 мкМ) не влияли на ФДТ-индуцированную смерть нейронов и глии. Возможно, их рецепторы отсутствовали на поверхности нейронов и глии. AP-3 (10 - 100 мкМ), антагонист метаболитных глутаматных рецепторов I типа, снижал ФДТ-индуцированный апоптоз, но не некроз ГК. Таким образом, глутамат или, в естественных условиях, его предшественник NAAG, оказывали ингибирующее влияние на ФДТ-индуцированный апоптоз глиальных клеток. Возможно, они являлись посредниками, с помощью которых нейроны защищают от апоптоза глиальные клетки, что было продемонстрировано ранее (Kolosov, Uzdensky, 2006).

Работа поддержана грантами РФФИ № 05-04048440 и 08-04-01322 и грантом Минобрнауки РФ № 2.1.1/6185.

GLUTAMATE PREVENTS CRAYFISH GLIAL CELLS FROM APOPTOSIS INDUCED BY PHOTODYNAMIC TREATMENT

Rudkovskii M.V., Kovaleva V.D., Berezhnaya E.V., Uzdensky A.B.

Southern Federal University, Rostov-on-Don, 344090, Russia, auzd@yandex.ru

Photodynamic therapy (PDT) that causes intense oxidative stress and following cell death is currently used in oncology, e.g., in treatment of brain tumors. Intercellular interactions play an important role in responses of a

complex tissue to external impacts. We studied the possible role of neuroglial interactions based on the intercellular glutamate signaling in the photodynamic injury of crayfish neurons and surrounding glial cells (GC). Being stimulated, crayfish axons are known to release n-acetylaspartylglutamate (naag). In the intercellular medium glutamate carboxypeptidase II (COP II) splits NAAG by N-acetylaspartyl and L-glutamate. Using specific inhibitors, ion channel agonists and blockers we studied possible involvement of glutamate and its receptors in PDT-induced necrosis and apoptosis of crayfish neurons and GC. Alunophthalocyanine Photosens (10^{-7} M) was used as a photosensitizer, the diode laser (670 nm, 0.4 W/cm²) – as a light source. PDT induced necrosis of neurons as well as necrosis and apoptosis of GC. Glutamate (100 μ M) significantly decreased PDT-induced apoptosis of GC but not necrosis of glial cells and neurons. The natural neuroglial mediator NAAG (100 μ M) also decreased PDT-induced apoptosis of GC but not necrosis of neurons and glia. PBDA (3 μ M), an inhibitor of COP II, did not influence PDT-induced necrosis of GC but significantly increased their apoptosis. This confirmed the involvement of NAAG in the anti-apoptotic action of glutamate. Agonists of ionotropic glutamate receptors NMDA (1 mM), kainate (10 μ M), or the blocker of these receptors MK-801 (5 μ M) did not change the level of PDT-induced necrosis and apoptosis of GC. Therefore, NMDA and kainate receptors did not participate in PDT-induced death of glial cells possibly due to the absence of their receptors on crayfish neurons and glia. AP-3 (10 or 100 μ M), antagonist of the type I metabotropic glutamate receptors (mGluRI), significantly reduced PDT-induced apoptosis but not necrosis of glial cells. This indicated the protective, anti-apoptotic effect of glutamate and its natural precursor NAAG in the crayfish nervous system on PDT-induced apoptosis of crayfish glial cells. Presumably, these compounds played a mediator role in protective effect of crayfish neurons on surrounding glial cells that was demonstrated earlier (Kolosov, Uzdensky, 2006).

The work was supported by the grants of the RFBR No 05-04048440 and 08-04-01322 and the grant of the Minobrazovaniya RF No 2.1.1/6185.

ВЛИЯНИЕ ХРОНИЧЕСКОГО СТРЕССА ДЛИТЕЛЬНОЙ ИЗОЛЯЦИИ В МОДЕЛИ КОСМИЧЕСКОГО КОРАБЛЯ НА ЦИКЛ «СОН-БОДРСТВОВАНИЕ»

Русакова И.М. *, Ковров Г.В. *, Пономарева И.П. , Шварков С.Б. *, Посохов С.И. *, Посохов С.С.***

* Первый Московский Государственный Медицинский Университет им. И.М. Сеченова, Москва, Россия, i1rus@mail.ru

** Государственный научный центр Российской Федерации – Институт Медико-биологических проблем Российской Академии наук.

Общепризнано, что сон является один из факторов формирования стрессоустойчивости организма. Наиболее важные вопросы изучения адаптации человека касаются вопросов прогнозирования его состояния в условиях стресса, оценка изменения цикла «сон-бодрствование» и коррекции сна при возникновении нарушения его структуры.

Целью данной работы было изучение изменений структуры цикла «сна-бодрствование» под влиянием экспериментальных условий в рамках проекта «Марс-105».

«Марс-105» представляет собой наземное моделирование пилотируемой космической экспедиции. Участники (6 здоровых мужчин) были помещены в макет космического корабля и полностью изолированы от окружающего. Нами был исследован сон у «космонавтов» с использованием анкетных методов (дневник цикла сон-бодрствование, заполняемый 1 раз в 6 дней) и стандартной полисомнографии до (за 2 недели), в период (9-14 и 83-88 день изоляции), и после изоляции.

Анализ дневника цикла сон-бодрствование показал, что в условиях эксперимента произошло изменение цикла «сон-бодрствование». Испытуемые стали: 1) поздно ложиться спать (в 1 час 15 мин), 2) время засыпания было увеличено и составило 16,2 минуты, 3) стали появляться длительные ночные пробуждения (за ночь 1 раз с последующим засыпанием за 22,9 мин), 4) появилась дневная сонливость, которая была отмечена в 58% случаев, 5) дневной сон отмечался 2-3 раза за 5 дней, средней продолжительностью в 1 час 50 минут.

Данные полисомнографии показали, что в 17% случаев у испытуемых удлинялось время засыпания (было более 20 мин), в 21% записей суммарное время ночных пробуждений составляло более 30 минут и в 3% случаев присутствовали оба этих нарушения. При этом количество ночей с «инсомническими» изменениями было больше к концу изоляции по сравнению с фоновыми ночами и записями на второй недели изоляции ($p < 0.05$).

Выявленные изменения цикла «сон-бодрствование» в экспериментальных условиях и по субъективным, и по объективным критериям характеризуются инсомническими феноменами (удлинение засыпания, ночные пробуждения) и нарушением гигиены сна (позднее время укладывания спать, дневной сон) и могут рассматриваться как донозологические.

CHANGES IN "SLEEP-WAKE" CYCLE UNDER CHRONICAL STRESS OF LONGTIME ISOLATION IN THE MODEL OF SPACE SHIP

Rusakova I.M. *, Kovrov G.V. *, Ponomareva I.P. , Shvarkov S.B. *, Posohov S.I. *, Posohov S.S.***

* Sechenov First Moscow State Medical University, Moscow, Russia, i1rus@mail.ru

** Institute of Medico-biological problems, Russian Academia of Science

Generally accepted, that sleep is a factor of stress tolerance. The main topics of studying human's adaptation are prediction of his or her state under stress condition, assessment of changes of "sleep-wake" cycle and compensation sleep, if any disorganizations of its structure arise.

The aim was to study changes of "sleep-wake" cycle under experimental condition in project "Mars-105".

"Mars-105" is an earth modeling of piloting space expedition. The members (6 healthy men) were placed into the model of space ship and were isolated from surroundings. To study sleep of "cosmonauts", we used questionnaires (sleep-wake diary, once in 6 days) and standard polysomnography 2 weeks before, during (9-14 and 83-88 days of isolation) and after isolation.

Sleep diary: during isolation all participants have changes in "sleep-wake" cycle. They 1) go to sleep late at night (in average at 1:15 a.m.), 2) sleep latency was prolonged and was 16 minutes, 3) they had night awakenings (in average once a night and their length was 22.9 minutes), 4) have daytime sleepiness (in 58% of all days) and 5) daytime sleep (2-3 times every 5 days, in average 1 h 50 min).

PSG: in 17% of all findings examiners sleep latency was prolonged (more than 20 minutes), in 21% wakefulness inside the sleep more 30 minutes and in 3% long both falling asleep and awakenings. Amount of nights with "insomniac" changes was more at the end of experiment than in basic nights and second week isolation recordings ($p < 0.05$).

The changes of "sleep-wake" cycle under experimental condition subjective and objective were insomnia-like (prolonged sleep latency, night awakenings) and sleep hygiene disorder (late go to bed and daytime sleep). These changes may be called near-nosological.

ДИНАМИКА АКТИВАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ У ЛИЦ С РАЗЛИЧНОЙ СПОСОБНОСТЬЮ РАСПОЗНАВАНИЯ ЭМОЦИЙ В ГОЛОСЕ.

Русалова М.Н., Кислова О.О., Стрельникова Г.В., Образцова Л.В.

Учреждение Российской академии наук Институт высшей нервной деятельности и нейрофизиологии РАН,
Москва, Россия; mrusalova@rambler.ru, kislova-00@mail.ru

Задачей работы было определение динамики активированности ЭЭГ в процессе исследования у лиц с различной способностью распознавания интонационных оттенков речи. В наших предыдущих работах были выявлены психофизиологические факторы успешности распознавания эмоциональной речевой интонации. Нам представляются важными продолжение исследования в данной области.

Исследование проводили на 61 испытуемом в возрасте 18 - 22 лет (29 мужчин и 32 женщины). В работе использована лицензионная методика оценки «эмоционального слуха» В.П. Морозова. Было проведено 3 серии экспериментов. В дальнейшем сопоставлялись данные, полученные в 1 и 3 сериях.

Были выявлены группы лиц с высокими и низкими показателями «эмоционального слуха». Исследование усредненной когерентности биопотенциалов мозга за первые и последние отрезки ЭЭГ, зарегистрированные в процессе распознавания, обнаружило, противоположную тенденцию в динамике амплитуд ЭЭГ у лиц с различной способностью распознавания оттенков эмоциональной речи.

Во второй части эксперимента у лиц с высокими показателями распознавания отмечается значимое увеличение амплитуды альфа-ритма, особенно высокие отличия наблюдались в передних и височных отделах левого полушария. В то же время на гамма-частотах имеет место снижение амплитуды в большинстве отведений, кроме задних областей правого полушария. В дельта-, тета-, бета1 и бета2 - диапазонах амплитуда значимые отличия отсутствуют. В группе с низкими показателями распознавания эмоций отмечена противоположная тенденция. В альфа-диапазоне во второй половине эксперимента, по сравнению с первой, отмечается значимое снижение амплитуды во всех областях обоих полушарий. Особенно высокие отличия обнаруживаются в левом полушарии мозга: в отведениях С3 и F3. На гамма-частотах в этой группе, напротив, отмечается увеличение амплитуды практически во всех отделах коры, кроме передних: в отведении Fp1.

При анализе альфа-ритма выявляется его различная динамика у разных групп испытуемых. У лиц с высокими показателями происходит увеличение максимальной амплитуды. У лиц с низкими показателями распознавания доминирующая амплитуда альфа-ритма снижается во второй части эксперимента, на всех других частотах также отмечено снижение амплитуд.

Таким образом, в процессе повторения попыток узнавания эмоциональных оттенков речи у лиц, успешно распознающих эмоции, нарастает амплитуда в альфа-диапазоне и понижается на гамма-частотах, что свидетельствует о росте тормозных таламических влияний и снижении когнитивных процессов при распознавании.

У лиц с низкими показателями распознавания в этих условиях происходит снижение амплитуды альфа-колебаний и увеличение гамма-частот, вследствие увеличения активирующих процессов и усиления роли когнитивной составляющей распознавания.

EEG ACTIVATION DYNAMICS IN SUBJECTS WITH DIFFERENT LEVEL OF RECOGNITION OF EMOTIONS IN SPEECH

Rusalova M.N., Kislova O.O., Strelnimova G.V., Obrastsova L.V.

Institution of the RAS Institute of Higher Nervous Activity and Neurophysiology of the Russian Acad. Sci., Moscow,
Russia; mrusalova@rambler.ru, kislova-00@mail.ru

The aim of this study was to reveal EEG activation dynamics during identification of emotional speech intonation. In our previous works the psychophysiological preconditions of vocal emotion recognition were studied. The relationships between the ability to evaluate person's emotional state by voice and individual psychophysiological characteristics including EEG stays an important problem.

Our study was run on 61 subjects, aged 18 – 22 (29 male and 32 female participants). A standardized and validated prof. Morozov's method was used. Tape-recorded samples of speech with the undertones of joy, fear, grief, anger, and indifference were presented to the subjects in three series of the experiment. Henceforth we compared the data obtained in the first and the third series.

Two extreme groups of subjects with different emotion identification abilities were detached. Analysis of EEG showed the opposite activation dynamics in groups with different level of emotion identification abilities.

In the third series of the experiment subjects with high level of emotion identification showed significant increase of EEG amplitudes in alpha-band. The most dramatical increase in amplitudes was revealed in the frontal and visceral lobes. At the same time the amplitudes in gamma-band decreased in the most derivations with the exception of the posterior districts of the right hemisphere. In the rest of the frequency bands significant differences in the amplitudes were not detected. Subjects with low level of emotion identification showed the opposite tendencies. In alpha frequency band during the third series of the experiment in comparison with the first series a

significant decrease of the EEG amplitudes in all areas of the both hemispheres was revealed. The highest values of distinction were detected in the left hemisphere: derivations F3 and C3. On the contrary, in gamma frequency band an increase of amplitudes almost in all areas except for the Fp1 derivation was detected.

Thus, during identification of emotional speech intonations the subjects with high level of emotional sensitivity show increase of alpha-band amplitudes and decrease of gamma-band amplitudes, which is considered to be connected with growth of thalamic inhibition influence and inactivation of cognitive processes upon recognition of emotions in speech. The subjects with low identification rates show a growing brain activation, and the increase of amplitudes in EEG gamma-band during the experiment reflects intensification of the cognitive processes.

ПРОСТОЙ МЕТОД ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ АСИММЕТРИИ МОЗГА У И ДИАГНОСТИКИ ADHD У ДЕТЕЙ С АУТИЗМОМ

Рыжова Л.Ю.

Центр Аутизма Вестсъяелланд, Слагелсе, Дания, rizlarissa@gmail.com; Вершинина Е.А., Институт Физиологии им. И.П. Павлова, Санкт-Петербург, Россия, ver_elen@mail.ru.

Введение. Известно, что асимметрия мозга у людей с аутизмом отличается от контроля. Исследования в этой области проводились в основном на отделах мозга, которые контролируют речь и социальное поведение. Вопрос об асимметрии мозга в контроле тактильного восприятия у людей с аутизмом остаётся неисследованным. Цель. Мы исследовали скорость внутри- и межполушарного переноса тактильного сигнала у детей с аутизмом и детей с нормальным развитием.

Методы. Измерения выполнены на 36 мальчиках с аутизмом и 36 мальчиках с нормальным развитием того же возраста (13.79 ± 0.55 лет). 10 детей в группе с аутизмом имели также и диагноз ADHD. Измеряли время от подачи тактильного сигнала на палец правой или левой руки до нажатия пальца на кнопку. Когда реакция выполнялась тем же пальцем, на который подавали сигнал, вычисляли скорость внутримушарного переноса. Если нажатие производил палец другой руки, вычисляли скорость межполушарного переноса.

Результаты. Скорость реакции на пальцах левой руки была выше, чем на пальцах правой руки у детей с аутизмом вне зависимости от их мануальной асимметрии. Эта разность составила $36,48 \pm 5,66$ мсек. и отличалась от 0 ($p < 0.000$). В контрольной группе этой асимметрии не было. Скорость межполушарного переноса также была одинаковой в обоих направлениях у контрольных детей, а у детей с аутизмом перенос сигнала из левого полушария в правое происходил значительно медленнее, чем из правого в левое. Разность составила $23,83 \pm 8,46$ мсек. и отличалась от 0 ($p < 0,01$). Индивидуальная вариабельность времени реакции на левой руке была выше, чем на правой у контрольных детей, а у детей с аутизмом этой асимметрии не наблюдали. Этот показатель у детей, имеющих также и диагноз ADHD, был значительно выше по сравнению с детьми без ADHD.

Заключение. Дети с аутизмом имеют асимметрию мозга в скорости внутри- и межполушарного переноса тактильного сигнала, которая выражается в преобладании правого полушария. Мы полагаем, что показатель вариабельности времени реакции на тактильный сигнал может быть использован для диагностики ADHD.

A SIMPLE METHOD FOR MEASURING BRAIN ASYMMETRY AND DIAGNOSTICS ADHD. APPLICATION TO AUTISM.

Rizhova, L..Yu.

Autism Centre Vestsjælland, Slagelse, Denmark, rizlarissa@gmail.com; Vershinina, E.A., Pavlov Institute of Physiology of Russian Academy of Sciences, St.-Petersburg, Russia, ver_elen@mail.ru.

Background. It has been shown that brain asymmetry differs in autistic subjects compared to controls. The researches focused mainly on the brain areas involved in regulation of social behaviour and language function. Less is known about asymmetry of tactile processing in autism.

Objectives. We studied the rate of tactile processing within each brain hemisphere and interhemispheric transfer in autistic children and children with normal development.

Methods. 36 autistic and 36 normal boys matched for age (13.79 ± 0.55 years) participated. 10 children with autism had co morbid ADHD diagnose. A device for measuring tactile signal transfer within and between hemispheres was used for measuring brain asymmetry. We measured the reaction time between a tactile stimulus applied to one finger of the right or left hand, and the response – a finger tap. If the same finger was used for both the stimulation and response then the tactile processing took place within one brain hemisphere unilaterally. Interhemispheric transfer takes place if the stimulus is sent to one finger, but the finger of the other hand has to respond.

Results. The reaction time on the right hand was longer than on the left hand in autistic children, and it did not depend on the handedness. The mean of difference constituted $36,48 \pm 5,66$ msec. and differed significantly from 0 ($p < 0.000$), that confirmed population asymmetry. This asymmetry was not seen in normal boys. Interhemisphere transfer also had similar rate in both directions in the control children. Contrary to this the signal transfer time from the left to right hemisphere was significantly longer than in the opposite direction in the autistic

children. The mean of difference constituted $23,83 \pm 8,46$ msec., and it significantly differed from 0 ($p < 0,01$). Within-subjects variability in reaction time to tactile stimulation on the right hand was significantly lower than on the left hand in the control children. The autistic children did not have this asymmetry. Children with co morbid ADHD had higher level of within-subjects variability in reaction time than children without this diagnose.

Conclusions. These results indicate that children with autism rather than control children had asymmetrical uni- and bilateral processing of tactile stimulation with the superiority of the right hemisphere. We suppose that the mean of within-subjects variability in reaction time to tactile stimulation can be used for diagnostics of ADHD developmental disorder.

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ АДАПТЕРНОГО БЕЛКА ИНТЕРСЕКТИНА 1, АССОЦИИРОВАННОГО С НЕЙРОДЕГЕНЕРАТИВНЫМИ ЗАБОЛЕВАНИЯМИ

Рындич А.В., Мордерер Д.Е., Николаенко А.В., Цыба Л.А., Дергай Н.В., Дергай А.В., Грязнова Т.А., Скрипкина И.Я.

Институт молекулярной биологии и генетики НАН Украины, 03680, ул. Академика Заболотного, 150, г. Киев, Украина, rynditch@imbg.org.ua

Обширные возможности для связывания, присущие мультидоменным адапторным и скаффолдным белкам семейства интерсектинов (ITSN), вовлекают их во множество функций, таких как клатрин-опосредованный эндоцитоз, митогенная передача сигнала и перестроения актинового цитоскелета. Один из членов этого семейства, ITSN1, характеризуется высоким уровнем экспрессии в нейронах. Кроме того, было описано несколько событий альтернативного сплайсинга, происходящих преимущественно в нейрональных клетках. Речь идёт об образовании длинной изоформы ITSN1 с тремя дополнительными доменами на С-конце, а также о встраивании 20-го экзона в мПНК ITSN1, что приводит к включению пяти аминокислот в п-Src петлю SH3A домена. Последнее событие приводит к резкому изменению свойств связывания SH3A домена, в частности, к увеличению аффинности по отношению к эндоцитозным белкам динамину и синаптоянину. С другой стороны, снижается аффинность модифицированного SH3A домена по отношению к SOS – гуаниннуклеотидобменному фактору для Ras, и к убиквитин-лигазе Cbl. Вышеизложенные данные позволяют предположить, что ITSN1 играет важную роль в функционировании нейронов. В поддержку этого предположения указывает тот факт, что отклонения от нормального уровня экспрессии гена ITSN1, расположенного на 21-ой хромосоме, ассоциируются с эндоцитозными аномалиями при синдроме Дауна, ранними стадиями болезни Альцгеймера, а также с нейродегенерацией при болезни Гентингтона.

Для поиска новых нейрон-специфических партнеров ITSN1 мы провели GST-pull-down анализ с лизатом мозга мыши, используя GST-слитые SH3 домены ITSN1. Связавшиеся белки были подвергнуты MALDI-TOF масс-спектрометрическому анализу. Для SH3A домена была выявлена полоса, соответствующая массе 125 кДа. Она была идентифицирована как STOP (stable tubule-only polypeptide). Полученные результаты были подтверждены независимыми методами: GST-pull-down анализ выявил, что STOP может связывать SH3A, а также с меньшей аффинностью SH3C- и SH3E-домены. Кроме того, комплексы ITSN1– STOP были коиммунопреципитированы из лизата мозга мыши с использованием антител anti-STOP и anti-ITSN1-EH2. Наконец, эти белки частично колокализуются в первичных гиппокампальных нейронах крысы.

STOP является ассоциированным с микротрубочками белком, принимающим участие в генерации синаптической пластичности, которая считается молекулярной основой процессов обучения и памяти. Кроме того, мыши, у которых отсутствует ген STOP, было предложено использовать как животную модель шизофрении. Поскольку оба белка вовлечены в функционирование синапсов и ассоциированы с психическими расстройствами, дальнейшее изучение их взаимодействия представляет особый интерес.

Эта работа была проведена при поддержке Государственного фонда фундаментальных исследований, программы проектов Европейских научных объединений «Ранние этапы развития онкологических, аутоиммунных и нейродегенеративных заболеваний человека» НАН Украины, а также целевой комплексной междисциплинарной программы научных исследований НАН Украины «Фундаментальные основы молекулярных и клеточных биотехнологий».

FUNCTIONAL ASPECTS OF ADAPTOR PROTEIN INTERSECTIN1 ASSOCIATED WITH NEURODEGENERATIVE DISEASES

Rynditch A.V., Morderer D.Y., Nikolaienko O.V., Tsyba L.O., Dergai M.V., Dergai O.V., Gryaznova T.A., Skrypkina I.Y.

Institute of Molecular Biology and Genetics NAS of Ukraine, 03680, Zabolotnogo str.150, Kyiv, Ukraine
rynditch@imbg.org.ua

The rich binding capability of the multidomain, adaptor and scaffolding proteins of intersectin (ITSN) family has linked them to multiple functions such as clathrin-mediated endocytosis, mitogenic signalling and actin cytoskeleton rearrangements. One of these family members, ITSN1, is characterized by high level of expression in

neurons. Moreover, several ITSN1 alternative splicing events occurring predominantly in neuronal cells were reported. These are formation of ITSN1 long isoform containing three additional domains on protein C-terminus and inclusion of exon 20 into ITSN1 mRNA that leads to insertion of five amino acid residues into n-Src loop of the SH3A domain of intersectin 1. The last event leads to dramatic change of the SH3A domain binding properties, in particular to increasing of binding affinity to endocytic proteins dynamin and synaptojanin. Oppositely, binding affinity of modified SH3A domain to Ras guanine nucleotide exchange factor SOS and E3 ubiquitin-ligase Cbl is decreased. Taken together these data suggest that intersectin 1 plays an important role in neuronal functioning. In support of this thesis, abnormalities of chromosome 21 gene ITSN1 expression were associated with the endocytic anomalies reported in Down syndrome brains, early stages of Alzheimer's disease as well as neurodegeneration in Huntington's disease.

In order to find new intersectin 1 neuron-specific interacting proteins we performed GST-pull-down assay with mouse brain lysate using intersectin 1 SH3 domains as a bait. Bound proteins were subjected to MALDI-TOF mass spectrometry analysis. For the SH3A domain of intersectin 1 a band of 125 kDa was observed. It was identified as STOP (stable tubule-only polypeptide). These results were confirmed by independent methods: firstly, GST pull-down assay revealed that STOP can bind the SH3A and with less affinity the SH3C and SH3E domains. Additionally, intersectin 1 – STOP complexes were coimmunoprecipitated from mouse brain lysate using anti-STOP and anti-ITSN1-EH2 antibodies. Finally, we have studied localization of these proteins in rat primary hippocampal neurons and found that they partially colocalize.

STOP is a microtubule-associated protein that also takes part in generation of synaptic plasticity, which is thought to be a molecular background of learning and memory. Moreover, STOP knockout mice were proposed to be used as an animal model of schizophrenia. Since both intersectin 1 and STOP are implicated in functioning of synapses and associated with mental disorders, further investigations of their interactions are of particular interest.

This work was supported by The State Fund for Fundamental Researches, the Programme of European Scientific Unions of NASU "Early Stages of Human Oncological, Autoimmune and Neurodegenerative Diseases" and Targeted Complex Interdisciplinary Programme of Scientific Research of NASU "Fundamental Basis of Molecular and Cell Biotechnologies"

ИНФОРМАЦИОННАЯ ЗНАЧИМОСТЬ МЕТОДА ВЕРОЯТНОСТНОГО ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ КОГНИТИВНЫХ ФУНКЦИЙ МОЗГА ЧЕЛОВЕКА

Рябчикова Н.А., Москаленко Ю.Е., Базиян Б.Х., Хальворсон П., Варди Т.

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Биологический факультет, Москва, Россия
bibi1@post.ru

Известно, что вероятностное прогнозирование является одной из форм интеллектуальной деятельности человека. Поэтому становится актуальным определение информационной значимости прогнозирования как метода изучения когнитивных функций мозга человека. Исследовались такие свойства головного мозга человека как восприятие, память, мышление для определения интеллектуальных возможностей человека.

Для этого в эксперименте использовался компьютерный вариант психологической оригинальной методики Прогнозис 1,2, разработанной много лет назад (1987 г., Н.А. Рябчикова) для взрослых здоровых испытуемых. Методика основана на тестировании лиц с целью выявления ими порядка взаимосвязи двух разных символов в трех различных по структуре последовательностях путем предсказания появления того или иного символа. Последовательности имели разное количество символов в комбинации из двух элементов и разный порядок их взаимосвязи, что определяло уровень сложности последовательности. В конце тестирования испытуемый должен вспомнить и воспроизвести порядок следования символов в каждой последовательности с трех попыток. Эффективность прогнозирования определяется по количеству разного рода ошибок в предсказании появления следующего символа, а также по рациональности используемых стратегий поведения. Эти показатели учитывались при определении типа прогностической деятельности человека.

Методика Прогнозис 1,2 находит широкое применение для оценки психофизиологического статуса человека в различных проблемных ситуациях. Использование данного инструментального комплекса в условиях лабораторного обследования здоровых лиц разных возрастных групп и пациентов с неврологической патологией, показало, что соответствие циркуляторно-метаболического обеспечения деятельности головного мозга, сохраняемое у здоровых лиц в обычных условиях жизнедеятельности может нарушаться при экстремальных условиях, вызывающих гипоксию мозга разного генеза, а в условиях клиники – при транзитивных циркуляторных нарушениях

В настоящее время появилась возможность комплексной оценки как состояния мозгового кровотока, подвижности ликвора и биомеханических свойств черепа, вместе с оценкой когнитивной функции мозга по одному из информативных ее показателей - его прогностической способности. Инструментальный комплекс для этой цели основан на одновременной регистрации транскраниальной доплерограммы («MultiDFor-P») в основании Средней Мозговой Артерии, реоэнцефалограммы («Mitsar»), ЭКГ и дыхательных движений грудной клетки на ПК «Windows XP» с помощью АЦП «PowerLab-4», с использованием модифицированных программ «Chart 5» и «Canvas 6-11» и оценкой прогностических способностей мозга с помощью компьютеризированного метода «Прогнозис -2». Таким образом, оценка соответствия обеспечения головного мозга, являющегося результатом скоординированного функционирования комплекса физиологических систем требует для своей оценки и комплексного методического подхода, в котором должны как физиологический, так и психофизиологический подходы на базе современной вычислительной техники.

Была предложена функциональная модель формирования регуляции целенаправленной деятельности человека, включающая взаимосвязь нейрофизиологических показателей с и показатели мозгового обеспечения человека при решении им прогностических задач в различных ситуациях.

THE INFORMATION IMPORTANCE OF THE PROGNOSING METHOD AS THE EVALUATION OF THE COGNITIVE HUMAN BRAIN FUNCTION.

Ryabchikova N., Moskalko Yu., Bazyian B., Halvorson P., Vardy T.
Moscow Lomonosov's State University, Faculty of Biology, Moscow, Russia, bibi1@post.ru

It is known that probability prognosis is one of forms of intellectual activity of the person. That is why there is actual a definition of the information importance of prognosing as studying method of cognitive human brain function. Such properties of a human brain as perception, memory, thinking for definition of intellectual possibilities were investigated. For this purpose in experiment the computer variant of a psychological original method of Prognosis 1, 2 developed many years ago (1987, H.A by Ryabchikova) for adult healthy examinees was used. The method based on human testing for the revealing of an interrelation order of two different symbols by its in three various sequences by a prediction of occurrence of this or that symbol. Sequences had different combination of symbols from two elements and a different order of its interrelation that defined level of complexity of sequence. In the end of testing the examinee should remember and reproduce an order of symbols in each sequence from three attempts.

Within a ten minute testing period the "Prognosis 2" method allows evaluation of the level of cognitive brain functions such as attention, memory and thinking. This method allows the intellectual capability of the subject to be revealed and evaluates the adequacy of his behavior in problem situations. It is necessary to emphasize that the objective experimental data can be checked and analyzed by statistical methods. The effectiveness of a subject's prognostic activity in the testing situation is assessed on the basis of quantitative and qualitative criteria with the influence of environmental factors taken into account. One important index accounts for the number of errors of prediction occurring in response to the test signals. The errors can indicate that attention and memory are disturbed due to various dysfunctions of the brain activity of the subject. The patterns of reasonable human behavior regulation are revealed by the use of a thoroughly checked complex approach to analyzing types of prognostic activity and individual human differences which allows for an accurate integrated assessment of the adequacy of human behavior. The method of Prognosis 1, 2 has wide application for an estimation of the psychophysiological status of the human in various problem situations.

Detection of the level of the cognitive brain activity during the moment of studying its circulatory provision. Many psychological tests have been used previously to score cognition and intelligence, but the results of such testing generally were not compared with parameters of cerebral blood flow and CSF dynamics. Comparison of the results of the cognitive brain activity is the key to elucidating efficient functioning of the complex and multi-linked physiological mechanisms by the final result of its activity — the quality of integrative brain activity. An acceptable measurement of cognitive brain activity is the use of the "Prognosis-2" test. This is a physiological test to determine the level of human intellectual possibilities. It provides immediate computer processing of the results of such testing based on a fundamental approach.

The functional interaction of the physiological systems responsible for the circulatory-metabolic support of brain activity, showing the interaction of the vascular and CSF systems and reflecting the biomechanical skull properties. This scheme includes the final goal of this interaction – the quality of the brain cognitive activity and specifically human intellectual abilities. It representing the formation of the functional structure of purposeful human activity regulation a structure has been worked out with account taken of the psychological and neurophysiological mechanisms of brain control.

НОВЕЙШАЯ ЭКЗИСТЕНЦИАЛЬНО-ЭПИСТЕМОЛОГИЧЕСКАЯ МЕТОДОЛОГИЯ СТАРЫХ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ НЕЙРОИССЛЕДОВАНИЙ

Савельев А. В.

Редакция журнала «Нейрокомпьютеры: разработка, применение», издательство «Радиотехника», г.Москва,
Россия, gmkristo@rambler.ru

В работе рассмотрено направление взаимодействия между техническими науками и биологией, относительно слабо представленное в мировой литературе и практике, однако, имеющее положительные результаты и всё более нарастающую популярность, особенно, в последнее время (<http://www.radiotec.ru/catalog.php?cat=jr7&itm=2010-8>). Актуальность его имманентно будет только возрастать с развитием информационных технологий, увеличением вычислительных мощностей и общим совершенствованием информационной техники. Это — разработанное автором, исследованное и применённое в работе детальное моделирование непосредственно нейробиологических концепций и явлений в плане воспроизведения не только известных, но и предсказания новых нейрофизиологических и нейробиологических закономерностей и фактов. Таким образом, работа вносит вклад в продвижение новейшего активного применения техники, технической ментальности, методов, концепций и выводит на совершенно новый уровень применения информационных технологий в биологических науках. Традиционное моделирование, являясь по сути дедуктивным, представляет собой движение от априорной концептуальной модели к объединению множества стандартных априорных моделей, далее, к получаемым данным. При этом использование какой-либо базы данных, далеко не всегда вообще сопутствующее такому моделированию, предполагается лишь на конечной стадии. При предложенной автором методологии экзистенциально-эпистемологического моделирования (ЭЭМ) выполняется движение от множества наблюдаемых данных реального биообъекта к детальной модели и, далее, к концептуальной

модели. Циклы такого моделирования можно повторять итерационно, тогда ЭЭМ содержит и индукцию и дедукцию. В моделировании биосистем и нейробиологических объектов, в частности, на сегодняшнем уровне их понимания, господствует идеология системного подхода не только на морфологическом и hard-плане его представления, когда сложная система мыслится как собранная из простых элементов – “кирпичиков”, к свойствам которых не сводятся свойства целостной системы. Эту же, взятую из техники методологию, можно отнести и к существующему информационному наполнению, хорошо отражающуюся в методологии программирования, когда сложная программа составляется из простых операторов и операндов. К сожалению, такую методологию, детерминируемую определёнными эпистемологическими постулатами, распространяют и на наши представления о функционировании живых систем, в частности, нейронных. Всё это приводит к рассмотрению построения нервной системы подобно вычислительной машине из простых стандартных элементов, в качестве которых более чем 100 лет назад был выбран нейрон. Однако, такой методологический подход не ограничивается соответствующим построением hard-уровня нейрокомпьютеров, вычислительно-информационной техники и формированием взглядов на морфологическое строение нервной ткани, а распространяются также на информационные их составляющие, а именно, на сигналы, посредством которых осуществляется передача информации. Соответственно машинно-технологическим представлениям передача кванта информации осуществляется квантом материи – сигналом – искусственно сформированным квантом, точнее, подобием его. При этом о квантовых свойствах таких сигналов можно говорить только на его пространственно-временном уровне, то есть в узком диапазоне. Здесь свойства этого сигнала максимально приближают к квантовым, за пределом же диапазона такое осуществляться не может, поэтому всю работу с подобными сигналами производят именно в диапазоне проявления его квантовых свойств. Отсюда становится ясным источник упрощения, применимость которых имеет правомерность лишь в искусственно созданных системах с такой точки зрения и по такой методологии. Живые же системы совершенно не обязаны быть сконструированными согласно известной методологии и вообще **не являются сконструированными**. Предложенная автором методология ЭЭМ-воспроизведения сложных природных свойств нейрона в одной клетке привела, например, к понятию **максимально функционального нейрона** в отличие от простой стандартизированной нейронной квазикомпьютерной ячейки из которой собирается сложная нейронная сеть. Такая нейромодель одиночного нейрона, полученная с помощью ЭЭМ, наиболее полно учитывающая биологические свойства живого нейрона, обладает расширенными функциональными свойствами и может являться самостоятельным нейропроцессором, что было нами **запатентовано** в ряде нейромоделей с 1985 по 1992гг. Эта концепция была подтверждена, в частности, тем, что в 2005 г. на основе этой методологии были открыты т. н. нейроны «бабушки», нейрон Монро, нейрон «Эйфелевой башни», нейроны места и т. д. (Кристоф Кох, Ицхак Фрид, Калтех, <http://www.membrana.ru/particle/2029>), когда было экспериментально подтверждены наши теоретические положения о расширенной функциональности нейрона, способного, в частности, к распознаванию объекта.

Работа поддержана грантом РФФИ (№ 11-06-00221-а)

THE NEWEST EXISTENTIAL-EPISTEMOLOGICAL METHODOLOGY OF OLD NUMERICAL NEURAL RESEARCHES

Savelyev A.V.

The Moscow, Russia, gmkristo@rambler.ru

In the work results and conclusions of the direction of the interaction between technical science and biology is presented. This interactions are represented in the world literature and practice relatively weakly, however, has positive results and an increasingly growing in popularity, especially in recent years (<http://www.radiotec.ru/catalog.php?cat=jr7&itm=2010-8>). Relevance of its will grow immanent only with the development of information technology, with increased computing power and the general improvement of information technology. This is the detailed simulation of direct neurobiological concepts and phenomena not only in terms knowledge, but also of new neurophysiological and neurobiological patterns and facts prediction is designed, researched and applied by the author. Thus, the work contributes to the promotion of the newest active use of technology, technical mentality, methods, concepts and brings a whole new level of information technology in the biological sciences. Traditional modeling, being essentially deductive, is a movement from an a priori conceptual model to sets combine of standard models, a priori, then, to the received data. The use of a database that is not always generally accompanies such a simulation, it is assumed at the final stage only. With the proposed of the author's methodology of the **existential-epistemological simulation (EES)** holds a set move from the observed data of the real biological object to the detailed model and, further, to the conceptual model. Cycles of this simulation can be repeated iteratively, while EES contains both induction and deduction. In the simulation of biological systems and neurobiological objects, in particular, at the current level of understanding, the ideology of the system approach is the dominant. There is not only at the morphological and his hard-plan idea, when a complex system is represented as assembled from simple elements – the "building blocks" to properties which do not reduce property integrated system. This is methodology is taken from the engineering that can be attributed to

the existing content, is well reflected in the programming methodology, when a complex program is made up of simple operators and operands. Unfortunately, such a methodology, determined by certain epistemological postulates extends to our understanding of the functioning of living systems, in particular neurons. All this leads us to consider the construction of the nervous system like a computer is consisted from the simple standard elements, its was chosen as neuron more than 100 years ago. However, this methodological approach is not limited to the construction of the relevant hard-level neurocomputers, computational information technology and the formation of views on the morphological structure of the nervous tissue, but also extend to information of their components, namely, the signals by means of which the transmission of information. Accordingly, the machine-technology concepts transfer of quantum information is by quantum matter – by a signal is an artificially-formed quantum, rather, his likeness. In this case, the quantum properties of such signals can only speak for his space-time level, ie in a narrow range. Here, the properties of the signal closest to the quantum, beyond the same range is carried out can not, therefore, all work with similar signals are exactly in the range of manifestation of its quantum properties. Hence, it becomes clear the source of simplification, the applicability of which has legitimacy only in artificial systems with such terms and for such a methodology. Living systems are completely the same need not be engineered according to known methodology, and generally are not engineered. The proposed methodology is the author of EES of complex natural properties of neurons in a single cell has, for example, the concept of **maximum functional neuron**, in contrast to a simple standardized quasi-computer neural cells from which it intends to complex neural network. This neuromodel of single neuron was obtained by EES is most fully takes into accounted the biological properties of living neurons, has expanded the functional properties and can be an neuroprocessors what we have been patented in several neuromodels from 1985 to 1992. This concept has been confirmed, in particular, so that on this methodology in 2005 so-called neurons "grandmother" neuron Monroe, the neuron "Eiffel Tower", the neurons location, etc. have been opened (Christof Koch, Itzhak Fried, Caltech, <http://www.membrana.ru/particle/2029>), which was experimentally confirmed by our theoretical propositions about the enhanced functionality of a neuron capable of, in particular, to recognize the object.

The work is developed by the grants of RFBR (# 11-06-00221-a)

ТЕМПЕРАМЕНТАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ДЕТЕЙ С ДЕФИЦИТОМ ИНТЕЛЛЕКТА И СЕНСОРНЫМИ НАРУШЕНИЯМИ.

Савченков Ю.И., Шилов С.Н.

Красноярский государственный педагогический университет им. В.П.Астафьева, Красноярск, Россия,
shiloff.serg@yandex.ru

Темперамент в любом возрасте является результатом взаимодействия между психобиологическими особенностями индивида и окружающей его среды, т.е. наследственность и среда совместно определяют любые свойства и деятельность организма. Однако, у детей, страдающих врожденными нарушениями интеллекта, закономерности возрастного развития темперамента и его взаимосвязь с состоянием нервной системы могут оказаться извращенными.

Исследованы особенности спектра черт темперамента у детей 8-12 летнего возраста с нарушением интеллектуального развития, речевых функций и слуха.

Обследованные дети были разделены на т.н. ВП-типы темперамента по Е.Ю.Петросян (2009). В частности, по степени выраженности поведенческих проявлений (ВП) выделены интенсивные (реагируют бурно и быстро), адекватные (реакции соответствуют стимулу), и спокойные дети, реакция которых на стимул оказывается слабой и заторможенной.

Сравнение процентных распределений этих типов в группах детей с легкой, средней и тяжелой степенью олигофрении показало, что по мере утяжеления нарушений интеллекта степень выраженности поведенческих проявлений снижается, и дети с тяжелой олигофренией практически все относятся к т.н. «спокойному» типу темперамента.

Основываясь на полученных результатах, сделан ряд выводов. В частности, установлено, что отклонение черт темперамента больших детей от нормы более выражены у мальчиков, нежели у девочек. Это касается как детей с нарушенным интеллектом, так и с нарушением речи и слуха. У детей с нарушением речи и с нарушением интеллекта выявляются различные картины корреляционных отношений в системе черт темперамента: при нарушении когнитивных функций число корреляций увеличивается, при нарушении коммуникативных функций - резко падает. Показано, что при проведении подобных исследований необходимо пользоваться региональными нормативами значений темпераментальных свойств.

FEATURES OF TEMPERAMENTAL TRAITS IN CHILDREN WITH INTELLECTUAL DEFICITS AND SENSORY IMPAIRMENTS

Savchenkov Y.I., Shilov S.N.

The V.P. Astafiev Krasnoyarsk State Pedagogical University, Krasnoyarsk, Russia, shiloff.serg@yandex.ru

Temperament at any age is the result of interactions between psychobiological conditions of the individual and the contextual factors of his environment, i.e. heredity and the environment jointly determine any of the properties and activities of the body.

However, in children suffering from congenital disorders of intelligence, age patterns of temperament and its relationship to the nervous system may be distorted.

Research used the features of the spectrum of temperament traits in children aged 8-12 years of age with impaired intellectual development, speech and hearing functions.

Examined children were divided into so-called BP-types of temperament on E.Y. Petrosian (2009). In particular, according to the degree of behavioral manifestations (BP) there are intensive (react vigorously and quickly), adequate (responses are appropriate for incentives), and the cool kids, whose reaction to the stimulus is weak and inhibited.

Comparison of percentage distribution of these types in groups of children with mild, moderate and severe mental retardation showed that with a progressive intellectual deterioration there declines the pattern of behavioral manifestations, and nearly all children with severe mental retardation belong to the so-called "Quiet" type of temperament.

Based on these findings, a number of certain conclusions has been made. In particular, it was found that the deviation of the temperament traits of sick children from the norm is more evident in boys than in girls.

This applies both to children with intellectual disabilities, as well as with speech and hearing ones. In children with speech impairments and intellectual disabilities different patterns of correlation mechanisms in the temperament traits system are revealed: when cognitive impairment – the number of correlations increases, when communicative impairment - sharply decreases.

It is shown that, in such kind of research it is necessary to use a regional set of temperamental characteristics regulations.

ИНТЕРАКТИВНОЕ ДИНАМИЧЕСКОЕ ВИЗУАЛИЗИРОВАННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ДВИЖЕНИЯ НЕРВНОГО ВОЗБУЖДЕНИЯ В НЕЙРОННОЙ СЕТИ С ПОМОЩЬЮ КОМПЬЮТЕРНОЙ ПРОГРАММЫ «ИМПУЛЬСАЦИЯ»

Сазонов В.Ф., Сазонов И.В., Вьяль Д.В.

ГОУ ВПО «Рязанский государственный университет имени С.А. Есенина», Рязань, Россия,
kineziolog@mail.ru

Компьютерная программа «Импulseция» (<http://3w-software.ru/software/impulsation>) – это имитационная интерактивная программная модель (симулятор) нейроцентра или нейронной сети, предназначенная для обучения студентов и исследования поведения нейронных сетей. Цель такого моделирования - показать в динамике работу любого произвольно собранного из «квазинейронов» нейронного ансамбля или нервного центра. В отличие от статичных моделей или нарисованных таблиц, динамичная модель позволяет видеть функционирование контактирующих друг с другом нейронов во времени. В отличие от учебных анимационных моделей она позволяет произвольно менять количество нейронов в моделируемом центре и характеристики связей между ними, т.е. используется в интерактивном режиме. В модели заложены основные принципы работы нейронов: 1) передача возбуждения от одного нейрона на другой в виде локального потенциала, 2) суммация возбуждения/торможения на уровне локальных потенциалов на входе, 3) пороговый принцип возникновения нервных импульсов, 4) множественный синхронизированный выход возбуждения и другие (Сазонов В.Ф. и др, 2010). Модель позволяет также реализовать принципы положительной и отрицательной обратной связи между «квазинейронами».

Принципы, заложенные в функционирование отдельных «квазинейронов» с необходимостью привели к появлению ряда следствий в работе собранных из них нейронных сетей (нейроцентров): 1) трансформация ритма возбуждения, 2) повышение частоты импульсации при наличии положительной обратной связи, 3) понижение частоты импульсации при наличии отрицательной обратной связи. Оказалось также, что возбуждение невозможно передать по цепи одиночных «квазинейронов», т. к. оно затухает на третьем нейроне в цепи. Для передачи возбуждения в более длинных цепях необходимо было использовать дивергенцию и конвергенцию. Интересным явлением оказалось появление в сложных моделях определённых сложных неравномерных ритмов импульсации.

Выводы:

1. Модель «Импulseция» наглядно показала необходимость использования нейронных ансамблей с параллельными связями для передачи возбуждения по длинным нейронным цепям.
2. В сложных нейронных сетях возникали сложные неравномерные ритмы общей импульсации.

INTERACTIVE DYNAMIC VISUALIZED SIMULATION OF THE NERVE EXCITATION MOTION IN THE NEURAL NETWORK USING THE COMPUTER PROGRAM "IMPULSATION"

Sazonov V.F., Sazonov I.V., Vyal D.V.

GOU VPO «Ryazan State University named S.A. Yesenin», Ryazan, Russia, kineziolog@mail.ru

Computer program "Impulsation" (<http://3w-software.ru/software/impulsation>) is a simulation interactive program model (simulator) of neurocenter or neural network is designed to educate students and conduct research of neural networks. The purpose of this simulation is to show the dynamics of the work of any randomly assembled from a «quasineurons» neural ensemble, or nerve center. In contrast to static models or painted tables, the dynamic model allows us to see the functioning of neurons contacting with each other over time. In contrast to the educational animated models, it allows us to arbitrarily change the number of neurons in the center of the simulated and the characteristics of the connections between them, ie used in interactive mode. The model incorporated the basic principles of neurons work: 1) transfer of excitation from one neuron to another in the form of a local potential, 2) the summation of excitation / inhibition at the level of local potentials at the entrance, 3) the threshold principle of nerve impulses, 4) multiple synchronized output of the excitation and others (Sazonov V.F. et al., 2010). The model also allows to implement the principles of positive and negative feedback between «quasineurons».

The principles embodied in the functioning of the individual «quasineurons» with the necessity led to a number of effects in the collected work of these neural networks (neurocenter): 1) the transformation of the rhythm of excitation, 2) increasing the frequency of impulses in the presence of positive feedback, 3) decrease in the frequency of impulses in the presence of negative feedback. It was also found that the excitation can not pass through the chain of single «quasineurons», since it fades in the third neuron in the chain. For excitation transfer in longer chains it was necessary to use the divergence and convergence. An interesting phenomenon was the

emergence of complex models of certain complex irregular rhythm of impulses.

Conclusions:

1. The model «Impulsation» clearly demonstrated the need for neuron ensembles with parallel connections for transmission of excitation along the long neuronal chains.
2. In complex neural networks, a complicated irregular rhythms of the total activity were occurred.

АСИММЕТРИЧНЫЕ ЛАТЕНТНЫЕ ПЕРИОДЫ РЕЧЕВОЙ РЕАКЦИИ, ПОЛУЧЕННЫЕ ПРИ ЧЕРЕДОВАНИИ ТЕКСТОВЫХ И «РИСУНОЧНЫХ» СТИМУЛОВ

Сазонов В.Ф., Мельникова С.А.

ГОУ ВПО «Рязанский государственный университет имени С.А. Есенина», Рязань, Россия,
kineziolog@mail.ru

Нас заинтересовал вопрос: является ли механизм нейронной обработки чередующихся разнородных стимулов симметричным и инвариантным к порядку предъявления стимулов разной категории или он асимметричен?

Цель: Выяснить, меняется ли время и латентный период речевой реакции при разном порядке чередования текстовых и рисуночных стимулов.

Использовали карточки с комбинированным стимулом, состоящим из двух компонентов: стилизованной фигуры и текста под ней в виде имени прилагательного, отражающего признак фигуры. При этом текст по смыслу не соответствовал рисунку фигуры над ним. Опыт повторили дважды и результаты оказались воспроизводимыми.

Таблица 1. Среднее время речевой реакции на комбинированный стимул

Испытуемые (n=14)	Время речевой реакции на парный комбинированный стимул при альтернативном порядке чередования двух его компонентов в серии из 12-ти комбинированных стимулов, с			
	Опыт 1.		Опыт 2.	
Среднее значение ± стандартное отклонение	1. Текст-рисунок	2. Рисунок-текст	1. Рисунок-текст	2. Текст-рисунок
	«Читать-называть»	«Называть-читать»	«Называть-читать»	«Читать-называть»
	0,64±0,18	0,68±0,13	0,67±0,11	0,61±0,1

Выводы:

1. Время ответной реакции было выше, когда речевые реакции начинались с названия фигуры, чем в случаях начала с чтения текста. Начинать с рисунка было по затратам времени не выгодно.
2. Разница в латентных периодах между двумя вариантами чередования в двух опытах (0,04 и 0,06 с) говорит об асимметрии механизмов обработки комбинированных стимулов в зависимости от характера первого компонента в серии стимулов.

ASYMMETRIC LATENT PERIODS OF SPEECH REACTION, OBTAINED BY THE ALTERNATION OF TEXT AND "PICTURESQUE" STIMULI

Sazonov V.F., Melnikova S.A.

GOU VPO "Ryazan State University named S. Esenina, Ryazan, Russia, kineziolog@mail.ru

We were interested in the question: is the mechanism of neural processing of diverse stimuli alternating symmetric and invariant to the order of presentation of stimuli of different categories, or it is asymmetrical?

Aim: Determine whether the time and the latent period of speech reaction change due a different order of alternation of text and picturesque stimuli.

We used the cards with the combined stimulus, consisting of two components: a stylized figures and text below it in the form of adjectives reflecting the sign of the figure. The text does not fit within the meaning of the figure drawing above it. Experiment was repeated twice and the results were reproducible.

Table 1. The average time of speech reaction on the combined stimulus

Subjects (n=14)	The average time of speech reaction on the paired combined stimulus with a different order of alternation of two of its components in a series of several combined stimuli, s			
	Experiment 1.		Experiment 2.	
Mean ± standard deviation	1. Text-figure	2. Figure-text	1. Figure-text	2. Text-figure
	"To read — to name"	"To name — to read"	"To name — to read"	"To read — to name"
	0.64±0.18	0.68±0.13	0.67±0.11	0.61±0.1

Conclusions:

1. Response time was greater when speech reactions began from the naming of figures than in the cases began with a reading of the text. To start from the figure was not beneficial because of time-consuming.

2. The difference in latent period between the two versions of alternation in the two experiments (0.04 and 0.06 s) speaks of the asymmetry of mechanisms of processing of combined stimuli depending on the nature of the first component in the series of stimuli.

УМЕНЬШЕНИЕ ЧАСТОТЫ ВСТРЕЧАЕМОСТИ ПРАВОПОЛУШАРНОГО ДОМИНИРОВАНИЯ В УСЛОВИЯХ СОЦИАЛЬНОГО СТРЕССА У ДЕТЕЙ-ОТКАЗНИКОВ ШКОЛЫ-ИНТЕРНАТА

Сазонов В.Ф., Муравьева М.С., Белова О.А.

ГОУ ВПО «Рязанский государственный университет имени С.А. Есенина», Рязань,
Россия, belolga60@gmail.com

Межполушарные взаимодействия, согласно последним представлениям, подвержены влиянию стресса. Межполушарная асимметрия в возрастном аспекте является изменяющейся характеристикой. Поэтому исследование частоты встречаемости разных типов межполушарной асимметрии может характеризовать как возрастную динамику созревания мозга и психики, так и влияние стрессовых факторов. В нашем исследовании сопоставлялись частоты встречаемости асимметрии четырех типов (полное левополушарное доминирование, неполное левополушарное доминирование, неполное правополушарное доминирование, полное правополушарное доминирование) в обычной общеобразовательной школе и школе-интернате для детей-отказников в возрасте 12-15 лет.

Оказалось, что наиболее характерным явлением для учащихся школы-интерната было значительное преобладание детей с доминированием левого полушария и особенно — с полным доминированием левого полушария. Так, в 5 классе у них левополушарное доминирование составляло по частоте 0,61 (или 61% от всех детей в классе), в то время как в таком же классе в обычной школе — 0,33 (33%). Встречаемость полного доминирования левого полушария по частоте составляла 0,389 (38,9%), в то время как в общеобразовательной школе - всего 0,167 (16,7%). И наоборот, в школе-интернате полное правое доминирование встречалось с низкой частотой 0,056 (5,6%), в то время как в обычной школе частота этого типа асимметрии была явно выше — 0,278 (27,8%). В других обследованных группах соотношение могло быть иным. Тем не менее, общей закономерностью можно назвать то, что для детей школы-интерната было характерно преобладание доминирования левого полушария (и особенно - полного) практически во всех классах. Достоверность различий между сравниваемыми группами была высокой ($p < 0,001$).

Таким образом, можно предположить, что в условиях хронического социального стресса у детей и подростков закрепляется именно полное доминирование левого полушария. Это противоречит представлениям о том, что стресс обычно вызывает переход доминирования от левого полушария к правому. Но мы можем объяснить это тем, что в отличие от острого стресса при хроническом стрессе более предпочтительным для адаптации является именно полное доминирование левого полушария.

LOWERING RATE OF RIGHT HEMISPHERE DOMINANCE IN CONDITIONS OF SOCIAL STRESS IN ABANDONED CHILDREN OF BOARDING SCHOOLS

Sazonov V.F., Muravyova M.S., Belova O.A.

Ryazan State University named after Yesenin S.A., Ryazan, Russia, belolga60@gmail.com

According to the latest data, cerebral hemispheres interactions is affected by stress. Interhemispheric asymmetry varies while a person grows older. This is the reason why the rate of different types of interhemispheric asymmetry can be affected by both: maturation of the brain and psyche on one hand, and stressful factors on the other. In this research we compared the rates of the asymmetry of four types (complete left hemisphere dominance, partial left hemisphere dominance, partial right hemisphere dominance, complete right hemisphere dominance) in 12-15-year-old schoolchildren attending a regular secondary school versus those in boarding schools for abandoned children.

The research showed that the number of left hemisphere dominant (and especially completely left hemisphere dominant) kids in the boarding school was considerably higher. In the 5th grade left hemisphere dominant kids were rated as 0,61 (or 61% of the class), while in the similar class in the regular school the rate was 0,33 (33%). Complete left hemisphere dominant kids rated 0,389 (38,9%), while in the secondary school it was only 0,167 (16,7%). On the contrary, complete right hemisphere dominance in the boarding school rated as low as 0,056 (5,6%), while in the regular school the number of such kids was definitely higher – 0,278 (27,8%). In other groups under study the correlation could be different. Though, it was typical of boarding school kids in almost all grades to be left hemisphere (especially completely) dominant. Reliability of the comparison of the two groups was high ($p < 0,001$).

As a result, we can make an assumption that in the environment of chronic social stress kids and teenagers tend to acquire complete left hemisphere dominance. This statement contradicts the belief that stress usually causes domination transition from the left cerebral hemisphere to the right one. It can be explained by the fact that unlike in acute stress, complete left hemisphere dominance is preferable for adaptation in chronic stress.

КАЛЬЦИЕВЫЙ ТРАНЗИЕНТ В ПРЕСИНАПТИЧЕСКИХ НЕРВНЫХ ОКОНЧАНИЯХ ПРИ РИТМИЧЕСКОЙ СТИМУЛЯЦИИ.

Самигуллин Д.В., Фатихов Н.Ф., Хазиев Э.Ф., Бухараева Э.А.

Учреждение Российской академии наук Казанский институт биохимии и биофизики Казанского научного центра РАН, Казань, Россия. samid75@mail.ru

Синапсы химического типа, в том числе и нервно-мышечное соединение, *in vivo* функционируют в режиме ритмической активности в широком диапазоне частот. Ионы кальция, входящие в аксоплазму через потенциал-зависимые кальциевые каналы во время потенциала действия, запускают работу внутриклеточ-

ной машины экзоцитоза синаптических везикул и играют ведущую роль в модуляции секреторного процесса. Помимо кальция, входящего в нервное окончание из внеклеточной среды, существенный вклад в его внутриклеточное содержание могут вносить депо, способные осуществлять кальций-индуцированное освобождение кальция при частотной стимуляции. В нервно мышечном соединении в роли кальциевого депо выступает эндоплазматический ретикулум (ЭПР), являющийся важной органеллой, участвующей в различных типах сигнализации в нервных клетках. Регуляция кальциевого гомеостаза с участием ЭПР осуществляется двумя семействами Ca^{2+} -освобождающих каналов, сопряженных с рианодиновыми рецепторами и/или с инозитолтрифосфатными рецепторами. В данной работе методом оптической регистрации было исследовано изменение содержания внутриклеточного кальция с помощью специфического кальций-чувствительного флуоресцентного красителя Magnesium Green pentapotassium salt, который позволяет изучать кальциевые сигналы с высоким временным и амплитудным разрешением. Во время стимуляции двигательного нерва в синаптическом контакте лягушки в течение одной минуты с частотами от 20 до 70 Гц проводилась регистрация изменения флуоресценции кальциевого красителя (кальциевого транзиента), которая отражает динамику изменения концентрации пресинаптического кальция. При повышении частоты стимуляции существенно изменялся характер кальциевого сигнала. Плавное нарастание базальной концентрации кальция при 20 Гц сменялось двухфазным увеличением кальциевого сигнала при 50 Гц и последующим резким ростом при частоте 70 Гц. Немонотонный характер изменения кальциевого сигнала при повышении частоты стимуляции свидетельствует о включении дополнительных источников кальция, каковыми могут быть внутриклеточные кальциевые депо. Добавление в раствор рианоидина в концентрации 10 мкМ, при которой он блокирует рианодиновые рецепторы, устраняло вторую фазу нарастания кальциевого сигнала, сохраняя первую фазу неизменной. Полученные данные позволяют сделать заключение о том, что при длительной высокочастотной стимуляции ЭПР участвует в регуляции пресинаптического уровня кальция через систему рианоидиновых рецепторов.

Работа поддержана грантами РФФИ, Президента РФ «Ведущая Научная Школа»

CALCIUM TRANSIENT IN THE PRESYNAPTIC NERVE ENDINGS UNDER RHYTHMICAL STIMULATION

Samigullin D.V., Fatihov N.F., Khaziev E.F., Bukharaeva E.A

Kazan Institute of Biochemistry and Biophysics of Kazan Science Centre of Russian Academy of Sciences, Kazan, Russia, samid75@mail.ru

Chemical synapses, including neuromuscular junction, in vivo operate in a mode of rhythmic activity in a wide range of frequencies. Flux of calcium ions to the axoplasm through the voltage dependent calcium channels during each action potential triggers an intracellular machine of exocytosis of synaptic vesicles and plays a key role in the modulation of the secretory process. In addition to calcium entry to the nerve ending from the extracellular environment, a significant contribution to its intracellular concentration implements the calcium store which is capable to release free calcium ions during the frequency stimulation. In the nerve-muscle junction the endoplasmic reticulum (ER) plays the role of calcium stores, which is an important organelle involved in various types of signaling in nerve cells. Regulation of calcium homeostasis by ER is operated by two families of Ca^{2+} channels associated with ryanodine receptors and / or inositol 1,4,5-trisphosphate receptors. In the present study to induce changes in intracellular content of calcium ions during rhythmical stimulation in a wide range of frequencies low affinity dye Magnesium Green pentapotassium salt was used, which allows us to study calcium signals with high temporal and amplitude resolution. During stimulation of motor nerve of the frog synaptic junction within one minute, with frequencies ranging from 20 to 70 Hz registration of changes in the fluorescence of calcium dye (calcium transient) was performed which reflects the dynamics of changes in presynaptic calcium concentration. With increase of frequency of stimulation the character of the calcium signal significantly changed. Smooth growth of the basal concentration of calcium at 20 Hz was replaced by biphasic increasing of the calcium signal at 50 Hz and a subsequent sharp rise at 70 Hz. No monotonic character of the change of the calcium signal with increasing frequency of stimulation suggests switching on an additional sources of calcium, which may be the intracellular calcium stores. Adding of ryanodine to the solution, at concentration 10 μM which is known to block the ryanodine receptors, eliminated the second phase of increase of calcium signal, while the first phase remained unchanged. The data obtained allow us to conclude that during prolonged high frequency stimulation ER involved in the regulation of presynaptic calcium levels via ryanodine receptors.

Supported by RFBR, Sci. Schools of Russia

ВЛИЯНИЕ КОРОТКИХ ГЛИПРОЛИНОВЫХ ПЕПТИДОВ НА ЭКСПРЕССИЮ ГЕНОВ ЦИТОКИНОВ У БЕСПОРОДНЫХ БЕЛЫХ КРЫС И КРЫС ЛИНИИ ВИСТАР.

Самонина Г.Е., Сангаджиева А.Д., Бакаева З.В., Бадмаева К.Е., Мезенцева М.В.¹

Московский государственный университет им. М.В.Ломоносова Москва, Россия

¹ Научно-исследовательский институт эпидемиологии и микробиологии имени почетного академика Н.Ф.Гамалеи, Москва, Россия, G_Samonina@mail.ru

Оценку цитокинового профиля крыс-самцов линии Вистар (Вистар) и беспородных белых крыс (БК) определяли по активности мРНК 11 цитокинов в мононуклеарных клетках периферической крови методами обратной транскрипции и полимеразной цепной реакции (Gelder C.M. et al., 1995).

Выявлено, что экспрессия генов интерферона (ИФН)- α , ИФН- γ , интерлейкина (ИЛ) -17 и ИЛ-18 происходит на одном и том же уровне у этих двух групп крыс, причем, в 10-17% случаев у БК чаще наблюдается активная транскрипция ИЛ-1 β , ИЛ-12 и ИЛ-17 и реже ИЛ-2, -10, -18. Статистически значимые отличия были получены по следующим параметрам: у крыс линии Вистар достоверно чаще регистрируется мРНК ИЛ-6, а у БК чаще выявляется мРНК противовоспалительного цитокина ИЛ-4 и провоспалительных ИЛ-8 и ФНО α . Можно предположить, что у беспородных крыс выше функциональная активность Th2 лимфоцитов (ориентируясь на активную экспрессию гена ИЛ-4) и моноцитов/макрофагов (ИЛ-1 β , -12, -8, ФНО α), чем у крыс линии Вистар, у которых активнее экспрессируются гены цитокинов, синтезируемые Th1 лимфоцитами (ИЛ-2), Treg (ИЛ-10) и также макрофагами (ИЛ-6, -18).

Исследование влияния глипролина Pro-Gly-Pro, проявляющего достоверную протекторную и лечебную противоязвенную активность на всех изученных моделях язвообразования у крыс, и его ацетилированной формы - ацетил-PGP (acPGP), не проявляющего противоязвенного эффекта, обнаружило различный характер влияния этих пептидов на синтез цитокинов у беспородных крыс и крыс линии Вистар. Через час после введения PGP (3.7 мкмоль/кг, интраназально) у крыс линии Вистар выявлена тенденция к активации транскрипции цитокинов, участвующих в антительном ответе ИЛ-4 (статистически достоверно), ИЛ-10, а также ИЛ-8 и -18. В отличие от PGP acPGP в такой же дозе не влиял на транскрипцию ИЛ-4 и достоверно угнетала также ИЛ-2, -6 и ФНО α , активируя ИЛ-10 и -18. Не исключено, что отсутствие противоязвенных эффектов у acPGP объясняется отсутствием влияния на синтез ИЛ-4, транскрипция которого значительно активируется после PGP.

У беспородных крыс введение PGP вызывало угнетение транскрипции ИФН, ИЛ -6, -8, -10, -17, ФНО α . AcPGP достоверно подавлял транскрипцию ИЛ-6, а также экспрессию генов ИФН, ИЛ -2, -17 и -18 и способствовал увеличению активности опиоидных рецепторов.

Относительно незначительное изменение синтеза цитокинов у крыс под влиянием PGP, вероятно, связано с тем, что этот глипролиновый трипептид относится к регуляторным пептидам и его эффекты проявляются только на фоне измененных функций и направлены на их нормализацию.

SHORT GLYPROLINES' INFLUENCE ON THE EXPRESSION OF GENE CYTOKINES OF OUTBRED MALE WHITE RAT AND WISTAR MALE.

Samonina G.E., Sangadzhieva A.D., Bakaeva Z.V., Badmaeva K.E., Mezentseva M.V.¹
Moscow State University named M.V.Lomonosov .School of Biology. Moscow. Russia
¹Gamaleya Institute for Epidemiology and Microbiology, Moscow. Russia

Evaluation of cytokine profile on male outbred albino rats (OR) and Wistar rats (Wistar) was determined by the activity of mRNA cytokines in mononuclear cells of peripheral blood by reverse transcription and polymerase chain reaction (Gelder C.M. et al., 1995). It was found that IFN α and IFN γ gene expression occurred at the same level in OR and Wistar, but transcription of IL-1 β , IL-12, IL-17 was observed more frequently and - IL-2, IL-10, IL-18 less frequently in 10-20% of cases OR. Statistically significant differences were obtained on the following parameters: mRNA IL-6 was detected more frequently in Wistar; antiinflammatory cytokines-IL-4 and proinflammatory cytokines IL-8 and TNF α were detected more frequently in OR. It can be assumed that OR revealed that functional activity of Th2 lymphocytes and monocytes / macrophages (IL1 β , IL-12, IL-8, TNF α), than Wistar, who have actively expressed genes of cytokines synthesized by Th1 lymphocytes (IL-2), Treg (IL-10) and also by macrophages (IL-6, IL-18).

The investigation of the glyprolines Pro-Gly-Pro (PGP) influence exhibiting valid protective antiulcer activity in all models of ulceration in the study in rats, and its acetylated form - acetyl PGP (acPGP), not exhibiting antiulcer effect, it was revealed the different nature of the influence of these peptides on cytokine synthesis in OR and Wistar. PGP (in a dose of 3.7 micromol/kg, *intranasal*) revealed the tendency to activate the transcription of cytokines involved in the antibody response of IL-4, IL-8, IL-10, IL-18 one hour after injection to Wistar. AcPGP did not affect the transcription of IL-4 and inhibited the transcription of IL-17, IL-2, IL-6, TNF α , activating IL-10 and IL-18. As it's known PGP inhibits gastric ulcer, but acPGP fails to do it. It is not excluded that the absence of antiulcer effects of acPGP was explained the absence of the influence on the synthesis of IL-4 transcription which significantly activated after PGP injection.

PGP injection to OR induced inhibition IFN α , IL-6, -8, -10, -17 and TNF α transcription. AcPGP significantly inhibited the transcription of IL-6, as well as gene expression IFN γ , IL-2, IL-17, IL-18 and contributed to the increase in the activity of opioid receptors.

Relatively low changes of cytokine profile after PGP injection may be explained by the properties of this tripeptide – PGP is regulatory peptide and its effects are revealed on the changed functions only and they are directed to its normalization.

ДИСТАНЦИОННАЯ ОЦЕНКА ИНТЕГРАТИВНОГО СОСТОЯНИЯ ОРГАНИЗМА

**Саркисян Р.Ш.¹, Карамян Г.Г.¹, Саркисов Г.Т.², Варданян В.Т.¹, Никогосян А.Г.¹, Манукян А.М.¹,
Саркисян В.Р.¹, Акопян Н.Э.², Карапетян Л.М.²**

¹ Институт физиологии им. Л.А.Орбели Национальной Академии Наук, Ереван, Республика Армения, rafsarg@rambler.ru

² Институт зоологии Научного Центра зоологии и гидроэкологии Национальной Академии Наук, Ереван, Республика Армения, sarkgagik@graffiti.net

Исследования по поиску альтернативных методов оценки физиологического состояния биологических систем, проведенные в Институте физиологии им. Л.А.Орбели НАН РА, привели к разработке нового прибора «Биоскопа», способного бесконтактно реагировать на присутствие биологических систем (растения, лабораторные животные, люди) [Draayer J.P., Grigoryan H.R., Sargsyan R.Sh., Ter-Grigoryan S.A., Systems and "Methods For Investigation of Living Systems". United States Patent Application, 2007. US 2007/0149866 A1].

Принцип работы аппаратуры основан на оценке интенсивности света, рассеянного от датчика – стеклянной пластины, покрытой тонким непрозрачным материалом. На приближение неодушевленных предметов, имеющих температуру окружающей среды, прибор не реагирует. Если ладонь человека расположена на расстоянии 1 см от поверхности датчика, частота колебаний сигналов аппаратуры достигает 10-15 Гц, амплитуда колебаний при этом может составлять 7-10% от абсолютного значения исходного сигнала «Биоскопа». Для других биологических систем формируются сигналы с другими значениями частоты и амплитуды колебаний (к примеру, для яблока до 1 Гц).

Исследования показали, что сигналы «Биоскопа» меняются и при изменении физиологического состояния исследуемой системы. У анестезированных после 2-х часового иммобилизационного стресса крыс частота наблюдаемых колебаний возрастает в 10 раз. А после 10-и дневного введения гентамицина частота наблюдаемых колебаний резко падает. В серии экспериментов с бодрствующими крысами, зараженными паразитами *T. Spiralis*, показано существенное отличие отношений дневных и ночных спектральных распределений дистанционных сигналов «Биоскопа» для контрольных крыс, и крыс на 5-7, 28-30-ые дни после инвазирования.

Разработка аппаратного комплекса «Биоскоп» привела к выявлению нового класса явлений, связанных с существованием необычных дистанционных взаимовлияний, которые имеют место в процессах жизнедеятельности организма. Показано, что выраженность дистанционных воздействий биологических объектов определяется интегративными показателями целостного состояния исследуемой системы. Исследования, проведенные в рамках современных научных представлений, привели к качественному пониманию физических механизмов наблюдаемых явлений. Вместе с тем показано, что разработанную аппаратуру можно использовать для одномоментной неинвазивной оценки процессов жизнедеятельности на различных иерархических уровнях организма (вегетативном, эмоциональном и психическом).

DISTANT EVALUATION OF ORGANISM'S INTEGRATIVE STATE

**Sargsyan R.Sh.¹, Karamyan G.G.¹, Sarkisov G.T.², Vardanyan V.T.¹, Nikoghosyan A.H.¹, Manukyan A.M.¹,
Sargsyan V.R.¹, Hakopyan N.E.², Karapetvan L.M.²**

¹Orbeli Institute of Physiology, NAS of Armenia, Yerevan, Republic of Armenia, rafsarg@rambler.ru

²Scientific Center of Zoology and Hydroecology, National Academy of Sciences, Republic of Armenia, sarkogalik@graffiti.net

Searching of alternative methods for estimation of physiological state of biological systems carried out in Orbeli Institute of Physiology of NAS of RA have resulted in development of new device, "Bioscope", allowing to response distantly on presence of living objects (plants, laboratory animals, human) [Draayer J.P., Grigoryan H.R., Sargsyan R.Sh., Ter-Grigoryan S.A., Systems and "Methods For Investigation of Living Systems". United States Patent Application, 2007. US 2007/0149866 A1].

The working principle of device is based on assessment of intensity of light scattered from sensor which consists of glass plate covered by thin opaque material. Device does not react to the inanimate objects having ambient temperature. However, when human palm is disposed on a distance of 1 cm from the sensor, the device generates signals up to 10-15 Hz while oscillations' amplitude can reach 7-10% of absolute value of "Bioscope" initial signal. For other biological systems the generated signals have different frequencies and amplitudes (i. g. 1 Hz for apple).

Investigations have shown that signals of "Bioscope" are changed with alteration of physiological state of studied object. The frequency observed oscillations from anesthetized rats subjected to 2-hours immobilization stress was increased in 10 times. But after 10-days injection of Gentamicine the oscillation frequency is sharply decreased. In set of experiments with awake rats infected by parasites *T. Spiralis* it shown significant difference between daytime and nocturnal spectral distributions of "Bioscope" distant signals for control rats and the infected rats on 5-7 and 28-30 days after invasion.

The apparatus complex "Bioscope" has allowed to reveal new class of phenomena related to existence of unusual distant interactions which take place in the processes of organisms' vital activity. It is shown that distant influences of biological objects are determined by integrative factors of whole state of studied system. Research activities performed in the frame of modern scientific concept have led to qualitative understanding of physical mechanisms of observed effects. In the same time it is shown that the developed device can be used for simultaneous non-invasive evaluation of processes of organism vital activity on different hierarchical levels (vegetative, emotional and psychical).

ОРТОСТАТИЧЕСКОЕ ТЕСТИРОВАНИЕ, КАК МЕТОД ОЦЕНКИ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ РЕЗЕРВОВ СИСТЕМЫ РЕГУЛЯЦИИ КРОВООБРАЩЕНИЯ, У НЕФТЯНИКОВ В ЗАПОЛЯРЬЕ

Сарычев А.С.

Северный государственный медицинский университет, г.Архангельск, Россия, k69069@yandex.ru

Выявленные в Заполярье промышленные запасы нефти и газа, определяющие современное состояние и перспективы долгосрочного экономического развития не только этого региона, но и всего государства, расположены в неосвоенных и экономически неразвитых землях с суровыми климато-географическими условиями, что является основанием для использования добывающими компаниями вахтовых, экспедиционно-вахтовых и экспедиционных форм организации производства, для которых характерно значительное физическое и психоэмоциональное напряжение при сменном режиме работы. Любое воздействие среды на организм вызывает, ответную реакцию выражающуюся в увеличении уровня функционирования лимитирующих систем организма, с одновременным включением регуляторных компонентов, действие которых направлено на мобилизацию функциональных резервов, а величина последних, в свою очередь может быть определена по результатам нагрузочных тестов. Для оценки

функциональных резервов системы кровообращения у нефтяников ($n=37$, средний возраст $39,6\pm 3,6$ лет) использовалась активная ортостатическая проба с одновременной регистрацией сердечного ритма аппаратно-программным комплексом «Варикард».

Анализ полученных данных выявил отчетливое снижение резервных возможностей организма нефтяников, поскольку в качестве ответа на ортостаз было выявлено устойчивое увеличение ЧСС с $Md=73,0$; ($66,5;84,0$) до $Md=91,0$ ($80,0;102,0$) ($p<0,001$) и индекса напряжения регуляторных систем (ИН). Величина $IN_{\text{лежа}} Md=177$ ($75,0;278,5$) свидетельствовала о исходной повышенной активности симпатического отдела ВНС у нефтяников с последующим ростом симпатических влияний в положении стоя $Md=208,0$ ($87,0;334,5$) ($p=0,057$), что вместе со значимым изменением индекса централизации (ИЦ) $Md_{\text{лежа}}=27,7$ ($11,5;53,7$) $Md_{\text{стоя}}=35,8$ ($14,9;76,5$) ($p=0,005$) (норма 35-50 лет $ИЦ=6\pm 3$) характеризует доминирование центрального контура регуляции. Специфический компонент ортостатической реакции организма, обеспечивающий экономичность и эффективность расходования функциональных резервов необходимых для восстановления нарушенного гомеостаза, оценивался по процентной доле вазомоторных волн (LF%) свидетельствующих об активации центра поддерживающего тонус сосудов и обеспечивающего рефлекторную регуляцию артериального давления. Величина LF варьировала от $Md=31,3$ ($20,4;37,6$) до $Md=39,7$ ($29,5;57,6$) ($p=0,002$), что может свидетельствовать о сниженной реактивности вазомоторного центра, что не типично для данной возрастной группы.

Таким образом, результаты проведенных исследований позволяют говорить об ортостатическом тесте как об адекватном методе оценки функциональных резервов и механизмов регуляции кровообращения у нефтяников, что может быть использовано при проведении профессионального отбора и динамического врачебного наблюдения за лицами работающими вахтовыми методами в экстремальных условиях Заполярья.

ORTHOSTATIC TESTING, AS THE METHOD OF THE ESTIMATION OF FUNCTIONAL RESERVES OF SYSTEM OF REGULATION OF THE BLOOD CIRCULATION AT OIL INDUSTRIAL WORKERS IN THE POLAR REGION

Sarychev A.S.

Northern state medical university, Arkhangelsk, Russia, k69069@yandex.ru

The industrial stocks of oil taped in the Polar region and the gas, defining a current state and prospects of long-term economic development not only this region, but also all state, are located in not mastered and economically undeveloped earths with severe klimato-geographical conditions that is the basis for use by the extracting companies watches, expedition -watches, the expedition work regime of the organization of manufacture for which the appreciable physical and psychoemotional strain is characteristic at a replaceable operating mode. Any influence of medium on an organism causes, response expressed in augmentation of level of functioning of limiting systems of an organism, with simultaneous including regulations the components which action is referred on mobilization of functional reserves, and size of the last, can be in turn defined by results of loading tests. For an estimation of functional reserves of system of a circulation at oil industry workers ($n=37$, middle age $39,6\pm 3,6$ years) active orthostatic assay with simultaneous registration of a warm rhythm by a hardware-software complex "Varikard" was used.

The analysis of the received data has taped distinct depression of reserve possibilities of an organism of oil industry workers as the answer on orthostaz the steady augmentation of the cardiac contractions rate with $Md=73,0$ has been taped; ($66,5; 84,0$) to $Md=91,0$ ($80,0; 102,0$) ($p < 0,001$) and a strain index regulations systems (SI). Size $SIL_{\text{lying}} Md=177$ ($75,0; 278,5$) testified to initial hyperactivity of sympathetic department VNS at oil industry workers with the subsequent growth of sympathetic influences in standing position $Md=208,0$ ($87,0; 334,5$) ($p=0,057$) that together with significant change of an index of centralization (IC) $Md_{\text{lying}} = 27,7$ ($11,5; 53,7$) $Md_{\text{standing}}=35,8$ ($14,9; 76,5$) ($p=0,005$) (the norm of 35-50 years $IC=6\pm 3$) characterizes domination of the central contour of regulation. The specific component of orthostatic reaction of the organism, providing profitability and efficiency of an expenditure of functional reserves necessary for restoration of the broken homeostasis, was estimated on a percentage share of vasculomotor waves (LF%) testifying to activation of the center supporting a tonus of vessels and arterial pressure providing reflex regulation. Size LF varied from $Md = 31,3$ ($20,4; 37,6$) to $Md=39,7$ ($29,5; 57,6$) ($p=0,002$) that can testify to the lowered reactance of the vasculomotor center that isn't typical for the given age group.

Thus, results of the spent researches allow to say about the orthostatic test as about an adequate method of an estimation of functional reserves and mechanisms of regulation of a circulation at oil industry workers that can be used at carrying out of professional selection and dynamic medical observation over persons working watches methods in extreme conditions of the Polar region.

ВЛИЯНИЕ ХРОНИЧЕСКОЙ ГИПОКСИИ НА СОДЕРЖАНИЕ СВОБОДНОГО АСПАРТАТА В МИТОХОНДРИЯХ СТРУКТУР ГОЛОВНОГО МОЗГА В ПОСТНАТАЛЬНОМ ОНТОГЕНЕЗЕ

Сафаров М.И.

Институт физиологии им.А.И.Караева НАН Азербайджана, Баку

Изучено влияние хронической гипоксии на уровень свободного аспартата в митохондриях коры больших полушарий головного мозга, мозжечка, ствола мозга и гипоталамуса в 4-ех периодах постнаталь-

ного онтогенеза: у 3-х месячных (половозрелых или кризисный период) 6-месячных (промежуточный период), 12-месячных (взрослых или стабильный период) и 24-месячных (старых) белых крыс-самцов. Выявлено, что после воздействия хронической гипоксии содержание свободного аспартата в митохондриях коры больших полушарий головного мозга, мозжечка, ствола мозга и гипоталамуса уменьшается на 40-31; 39-33; 41-15 и 26-12%, соответственно. После действия хронической гипоксии самое наглядное уменьшение содержания свободного аспартата отмечается в митохондриях ствола мозга и коры больших полушарий мозга, а наименьшее в гипоталамусе.

Уменьшение содержания свободного аспартата в митохондриях исследуемых структур головного мозга при воздействии на организм хронической гипоксии, возможно больше всего связано с изменениями активности ферментов, участвующих в синтезе свободного аспартата, или с коферментами. Так же можно допустить, что уменьшение содержания аспартата в митохондриях структур ЦНС связано с повышением активности или поглощением свободного аспартата. Предполагается, что при воздействии хронической гипоксии в ЦНС за счет уменьшения содержания свободного в митохондриях исследуемых структур мозга усиливаются тормозные процессы.

THE IMPACT OF CRONIC HYPOXIA ON FREE ASPARTATE LEVEL IN THE MITOCHONDRIA OF SOME BRAIN STRUCTURES IN POSTNATAL DEVELOPMENT

Safarov M.I.

Institute of Physiology n.a. Karayev, Azerbaijan National Academy of Science, Baku

The impact of chronic hypoxia on the level of free aspartate in the mitochondria of brain cortex, cerebellum, brain stem and hypothalamus of white male rats in 4 periods of development – 3-month-old rats (sex-matured or crisis period), 6-month-old ones (intermediate stage), 12-month-old (adults, or stable period) has been studied. The level of free aspartate in the mitochondria of brain cortex, cerebellum, brain stem and hypothalamus has been revealed to decrease by 40-31; 39-33; 41-15 and 26-12% correspondingly. After the impact of chronic hypoxia the most obvious decreasing in the level of free aspartate was noticed in the mitochondria of brain stem and brain cortex, while in the mitochondria of the hypothalamus the least decreasing was noticed.

Decreasing in the free aspartate level in the mitochondria of the studied brain structures after the influence of chronic hypoxia is likely to be related most of all with the changes in the activity of the enzymes involved in the metabolism of free aspartate. Probably, chronic hypoxia has an effect on the protein structure of the enzyme which takes part in the synthesis of free aspartate or interacts with their coenzymes. It can be also assumed that decreasing of the aspartate level in the mitochondria of the CNS structures is connected with the increasing of the activity of the enzymes taking part in splitting or absorbing of free aspartate. Inhibitory processes are assumed to intensify in the CNS at the expense of decreasing in the aspartate level in the mitochondria of the studied brain structures after the impact of chronic hypoxia.

ВЛИЯНИЕ ВЫСОКОЙ КОНЦЕНТРАЦИИ СЫРОЙ НЕФТИ НА ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ РЫБ.

Сафиханова Х.М., Рустамов Э.К., Касимов Р.Ю.

Институт физиологии им.А.И.Караева НАН Азербайджана, Баку, Азербайджан namik.s@mail.ru

Влияние высокой концентрации сырой нефти (500 мг на 1л. воды) с месторождения Нефтяные камни проводилось на молоди сазана в возрасте 6 месяцев весом 10-12 гр. Были приготовлены мазки крови рыб и произведена их фиксация и окраска по методу Романовского. У исследованных рыб были отмечены изменения в гематологических показателях, которые сопровождались, как правило, нарушением морфологического строения эритроцитов и изменением процентного соотношения лейкоцитарной формулы. Исследование выявило зависимость между изменением морфологического строения эритроцитов и временем воздействия нефтью. Морфологическое исследование эритроцитов крови рыб, подвергнутых воздействию нефтью, выявило следующие патологии клеток: анизацитоз, пойкилоцитоз, вакуолизация, нарушение целостности оболочек, смещение ядер, агглютинация. Исследование крови рыб контрольной группы каких-либо изменений, носящих патологический характер, в морфологическом строении эритроцитов не выявило. Также в мазках крови рыб, подвергнутых влиянию высокой концентрации сырой нефти, было исследовано лейкоциты и их процентное соотношение – лейкоцитарная формула. При этом были обнаружены лейкоциты лимфоцитарного и нейтрофильного рядов. Исследование выявило отсутствие в крови рыб клеток эозинофильного, базофильного и моноцитарного рядов. В процентном соотношении отмечается количественное преобладание клеток лимфоцитарного ряда над клетками нейтрофильного ряда. Следует отметить, что в мазках крови рыб, взятых из контрольной группы, клетки лимфоцитарного ряда составляют большинство по отношению к клеткам нейтрофильного ряда. Воздействие высокой концентрации сырой нефти на рыб вызывает в мазках крови большее увеличение числа клеток лимфоцитарного ряда и соответствующим уменьшением числа клеток нейтрофильного ряда. Клетки лимфоцитарного ряда были представлены пролимфоцитами и лимфоцитами. Лейкоциты, относящиеся к клеткам нейтрофильного ряда, были представлены классом созревающих и зрелых клеток. Класс созревающих клеток нейтрофильного ряда в мазках крови рыб был представлен промиелоцитами, миелоцитами и метамиелоцитами, а класс зрелых клеток этого ряда – палочкоядерными и сегментоядерными нейтрофилами. В мазках периферической крови рыб, взятых как из контрольной группы, так и подвергнутых влиянию высокой концентрации сырой нефти, встречались бластные формы лейкоцитов. Из них образуются лейкоциты класса созревающих клеток. Таким образом, как показало настоящее исследование, воздействие высоких концентраций сырой нефти приводят к резкому изменению соотношения клеточного состава периферической крови, сопровождающееся нарушением морфологического строения эритроцитов.

THE INFLUENCE OF HIGH CONCENTRATIONS OF CRUDE OIL ON BLOOD INDEXES IN FISH.

Safikhanova Kh.M., Rustamov E.K., Kasimov R.Y.

A.I.Qarayev Institute of Physiology NAS of Azerbaijan, Baku, namik.s@mail.ru

Studies of influence of high concentrations of crude oil (500 mg per 1 l of fresh water) from the "Oil Rocks" deposit are carried out on the 6-month juveniles of 10-12g weight. The blood smears are prepared from fish and their fixation are done by the staining method of Romanovsky. The studied fish has marked changes in hematological parameters, which are accompanied, as a rule, with a violation of the morphological structure of red blood cells and the changes in the leukocyte levels. The study reveals the relationship between changes in the morphological structure of red blood cells and time exposure to the oil. Morphological study of red blood cells of fish exposed to oil, shows the following pathology of cells: anizacytosis, poikilocytosis, vacuolization, violating the integrity of membranes, displacement of nuclei, agglutination. Study of the fish blood of the control group does not show any changes, in the morphological structure of red blood cells having a pathological character. Also in blood smears of fishes subjected to the influence of a high concentration of crude oil leukocytes and their percentage has been studied. In this case, lymphocytic and neutrophilic types of the leukocytes are found. Investigation revealed the absence of the fish blood cells of eosinophilic, basophilic and monocytic types. Prevalence of the lymphocytic cell number over the cells of neutrophilic series is noticed. It should be stressed that in the blood smears of fish taken from the control group, a number of lymphocytic cells compose the majority in relation to the cells of the neutrophilic types. Impact of high concentration of crude oil on fish result in greater increase in the number of cells of lymphocyte number and a corresponding decrease in the number of cells of neutrophilic series in the blood smears. Cells of lymphocytic types are presented by prolymphocytes and lymphocytes. White blood cells related to the cells of neutrophilic types are presented a class of maturing and mature cells. Class of maturing cells of neutrophilic types of blood smears of fishes is presented by promyelocytes, myelocytes and metamyelocytes, and class of mature cells of this types – by stick-shaped-nuclea and segmented neytrofiles. In the smears of peripheral blood of fish, taken as a control group and subjected to the influence of a high concentration of crude oil, met blast forms of leukocytes are revealed. They form of maturing class of white blood cells. So, as shown by the present study, exposure to high concentrations of crude oil led to a drastic change in the ratio of cellular composition of peripheral blood, accompanied by impairment of the morphological structure of erythrocytes.

ПРИМЕНЕНИЕ СЕМИОТИЧЕСКОГО МЕТОДА В ПРОФИЛАКТИКЕ СТРЕССА

Свидан Н.М.

Федеральное государственное образовательное учреждение Московская академия государственного и муниципального управления, Москва, Россия, nsvidan@mail.ru

Особенности формирования стресса у человека требуют от специалистов, занимающихся профилактикой стресса, умения применять семиотический метод анализа. Использование такого рода анализа предполагает нахождение в том или ином явлении, предмете, событии, помимо его реального значения, избытка знаков, аллегорических референций, разнородных коннотаций, насыщенности деталями. При этом знаком можно считать лишь строго бинарное единство означающего и означаемого, при котором одному означающему должно соответствовать ровно одно означаемое.

В отличие от животных, наличие второй сигнальной системы у человека обуславливает качественно иной механизм развития стрессовых состояний. Так, в роли стрессирующих факторов, в условиях социальной реальности, выступают не непосредственные физические раздражители, а стимулы знакового характера, часто не обладающие объективным стрессогенным свойством. Это – индивидуально акцентированные факторы исходно нейтрального содержания, приобретающие гиперболизированный смысл в значимом для индивида контексте.

Примером может служить стрессовая ситуация, связанная с изменением восприятия происходящих событий, в результате которого возникает резкое снижение самооценки индивида. При этом поиск объективных стрессогенных факторов (переутомление, болезнь) может оказаться неэффективным. Часто в подобных ситуациях имеет место ряд знаковых раздражителей, объективно не имеющих того значения и смысла, которые придает им стрессированный индивид. Например, смена марки домашнего автомобиля может вылиться в проблему утраты социального статуса.

Применение семиотического метода позволяет выявлять знаковые стрессогенные факторы и корректировать отношение индивида к окружающим обстоятельствам в стрессовой для него ситуации. Решение такого рода проблем должно быть построено на выяснении системы внутренних потребностей индивида, с одной стороны, и ревизии соответствующих внешних ресурсов для их удовлетворения – с другой. Попадая в контекст потребности знак становится недостающим для удовлетворения потребности ресурсом. Предмет или явление, выполняющие роль знака, означают необходимый, но отсутствующий ресурс. При этом важно определение факторов (предметов, явлений), выполняющих роль знаков удовлетворенности тех или иных потребностей индивида (потребность: наличие определенного социального статуса; знак того, что данная потребность удовлетворена: обладание автомобилем определенной марки; очевидно, что последняя может не быть самой дорогой, самой современной или самой раритетной, важно лишь то, что именно эта марка обладает теми знаковыми характеристиками, которые в сознании данного индивида сопряжены с идеей реализации его потребности в обладании определенным социальным статусом).

APPLICATION OF SEMIOTIC METHOD IN THE PREVENTION OF STRESS

Svidan N.M.

Federal state educational institution Moscow Academy of Public Administration, Moscow, Russia, nsvidan@mail.ru

Features of the development of stress in humans require that professionals involved in prevention of stress should be able to apply semiotic analysis method. Using this type of analysis presumes finding in each phenomenon, object, or event, in addition to its real value, plenty of signs, allegorical references, disparate connotations and saturation with details. As sign may be considered only a strictly binary unity of signifier and signified, in which one signifier must match exactly one signified.

Unlike animals, the presence of the second signal system in humans causes a qualitatively different mechanism of developing stress conditions. Thus, the role of stressful factors, in social reality, is not played by direct physical stimuli, it belongs to the stimuli of semiotical nature, which often do not possess an objective property of stressors. This is individually accentuated factors of initially neutral content acquiring an exaggerated meaning in a subjectively meaningful context.

An example would be a stressful situation associated with a change of perception of events, resulting in sharp decline in self-esteem of the individual. The search for the objective stress factors (fatigue, illness) may be ineffective. Often in such situations, there is a number of sign stimuli, which are not objectively relevant to the importance and meaning given to them by the individual. For example, for someone changing a car brand can turn into a problem of loss of social status.

The use of semiotic method allows to detect the sign stressors and correct the personal attitude to the surrounding circumstances in a stressful situation. The solution of such problems should be founded on the elucidation of the internal needs of the individual, on the one hand, and the revision of relevant external resources – on another hand. Getting in the context of needs the sign substitutes a missing resource. Object or phenomenon, which plays the role of sign, means necessary but missing resource. It is important to determine factors (objects, phenomena) that act as signs of satisfaction of various individual needs (need: presence of a certain social status; sign of satisfaction of this need: having a car of certain brand; it is obvious that the latter may not be the most expensive, the most modern or the most rare, the only important thing is that this iconic brand has the characteristics which are associated, in the mind of the individual, with the idea of realisation of his need in the possession of a certain social status).

ТОНУС МЫШЦ НОГ У БОЛЬНЫХ ПАРКИНСОНИЗМОМ И ЕГО ВЛИЯНИЕ НА РИТМИЧЕСКИЕ ДВИЖЕНИЯ В УСЛОВИЯХ РАЗГРУЗКИ

Селионов В.А.¹, Солопова И.А.¹, Иваненко Ю.П.¹, Гурфинкель В.С.¹,
Жванский Д.С.¹, Теленков А.А.², Черникова Л.А.².

¹Институт проблем передачи информации РАН, Москва, Россия, selionov@iitp.ru

²Научный центр неврологии РАМН, Москва, Россия

Важной чертой болезни Паркинсона (БП) является гипертонус, т.е., ригидность и возникающие при повышенной жесткости мышц затруднения при выполнении шагательных движений. Нейрофизиологические механизмы, лежащие в основе нарушений мышечного тонуса, и их связь с функциональными нарушениями двигательной активности, мало изучены. В настоящей работе оценивали жесткость проксимальных и дистальных мышц ног и влияние лечения L-дофой на их тоническое состояние и картину ритмических движений. С этой целью у 22 пациентов с легкой и умеренной стадиями БП и у 12 здоровых испытуемых в условиях вывески исследовали реакции мышц ног при пассивном отведении суставов от их экваториального положения. Степень ригидности в проксимальных и дистальных мышцах ног оценивали по моментам сил, требуемым для пассивного сгибания и разгибания суставов ног в тазобедренном, коленном и голеностопном суставах на угол 20°. Активность мышц бедра и голени регистрировалась также во время иницированных ритмических движений на фоне сенсорных и центральных влияний: использовали непрерывную вибрацию мышц ног, прием Эндрассика или эффект Конштамма. Результаты показали существенно большую ригидность всех групп мышц ног у больных как до, так и после приема лекарства по сравнению с состоянием мышц у здоровых испытуемых. Реакция укорочения (РУ) в мышцах как бедра, так и голени наблюдалась у половины здоровых испытуемых, и у практически у всех пациентов с БП, однако наблюдались различия в ее выражении в росто-каудальном направлении: у здоровых испытуемых РУ чаще наблюдалась в проксимальных мышцах, тогда как у больных с БП реакции преобладали в дистальных мышцах. Наиболее выраженная РУ у пациентов с БП наблюдалась в передней большеберцовой мышце. Супраспинальные влияния на активацию шагательной ритмики у больных были слабо выражены по сравнению со здоровыми испытуемыми, при этом прием Эндрассика оказывал существенный тормозный эффект на картину разряда пассивно сокращаемых мышц. Можно предположить, что повреждение проприоцептивной рефлекторной функции может, частично, компенсироваться изменениями внутренней мышечной жесткости. При этом двигательные нарушения могут быть обусловлены дефицитом супраспинального управления спинальных интернейронных цепей. Искаженная реакция мышц на внешние возмущения отражает нарушения в механизмах управления ходьбой у больных с БП.

Работа поддержана грантом Президиума РАН «Фундаментальные науки медицине».

DISTURBANCES IN LEG MUSCLE TONE AND THEIR INFLUENCES ON RHYTHMOGENESIS OF STEPPING MOVEMENTS UNDER BODY WEIGHT UNLOADING IN PARKINSON'S DISEASE

Selionov V.A.¹, Solopova I.A.¹, Ivanenko Yu.P.¹, Gurfinkel V.S.¹, Zhvansky D.S.¹, Telenkov A.A.², Chernikova L.A.².

¹Institute for Information Transmission Problems, RAS, Moscow, Russia, selionov@iitp.ru

²Research Center of Neurology, RAMS, Moscow, Russia

An important feature of Parkinson's disease (PD) is muscle hypertonicity, i.e. rigidity, and difficulty in performing stepping movements. Little is known about leg muscle tone disturbances in PD and their relationship to functional impairment of stepping movements. Here we examined rigidity of proximal and distal leg muscles, manifestation of rhythmic movement pattern and whether it is affected by levodopa treatment. We examined the reactions of leg muscles on passive joints deflection from equilibrium position in 22 patients with mild to moderate PD and 12 healthy subjects in suspended position. The level of rigidity of proximal and distal muscles was evaluated by moments required for passive flexion and extension of hip, knee or ankle joints on the angle of 20°. The activity of hip and shank muscles were recorded during induced rhythmic movements on the background of sensory and central influences: continuous vibration, Jendrassik maneuver and Kohnstamm phenomenon were employed. The results obtained showed essential greater rigidity of all groups of leg muscles in patients before and after treatment in comparison with healthy subjects. The shortening reaction (SR) was observed both in hip and in shank muscles in half of healthy subjects, and practically in all PD, but the differences of its expression in rostral-caudal direction were seen: SR more frequently was observed in proximal muscles in healthy subjects whereas it predominated in distal muscles in PD. In patients the more expressed SR was observed in tibialis anterior muscles. Supraspinal influences onto the activation of stepping rhythm became weakly apparent in PD in comparison with healthy subjects, but for all that the Jendrassik maneuver exert essential inhibitory effect upon pattern of discharge of passively shortening muscles. One can predict that the impairment of proprioceptive reflex function may partly be compensated by modification of internal muscle stiffness. Movement disorders can be caused by deficit of supraspinal control of the spinal interneuron circuits. The anomalous reaction of muscles onto external perturbations reflects the abnormalities in mechanisms control of gait in PD.

Work was supported by the Presidium of RAS "Fundamental Science Medicine".

ОСОБЕННОСТИ ДЕЙСТВИЯ ГИПОХЛОРИТА НАТРИЯ НА КЛЕТКИ КРОВИ И МОЗГА

Семенкова Г.Н., Жолнеревич И.И., Кулагова Т.А., Кузнецова Т.Г.

Белорусский государственный университет, Минск, Беларусь, galina_semenkova@yahoo.com

Активные формы галогенов, в частности гипохлорит-ионы, образуются при активации миелопероксидазы (МПО), локализованной главным образом в фагоцитах крови. Этот фермент обнаружен и в нейронах. Известно, что гипохлорит-ионы могут повреждать жизненно важные молекулы, что может приводить к цитодеструкции или модификации функциональных свойств различных типов клеток. Механизмы цитодеструктивного действия гипохлорита в литературе широко обсуждаются. Мы предположили, что в низких концентрациях гипохлорит-ионы могут регулировать процессы функционирования клеток, как это установлено для пероксида водорода, оксида азота и пероксинитрита. Цель работы – исследовать влияние гипохлорит-ионов в микромолярных концентрациях на функциональные свойства нейтрофилов крови и глиальных клеток.

Показано, что внесение в суспензию нейтрофилов гипохлорита натрия в микромолярных концентрациях ($1,5 \cdot 10^{-6}$ – $50 \cdot 10^{-6}$ моль/л) приводит к увеличению продукции АФК при стимуляции клеток адгезией к стеклу, липополисахаридом В, хемотаксическим пептидом fMLP и латексом. Выявлено, что одной из ферментативных мишеней при действии гипохлорита натрия на нейтрофилы является МПО: при инкубировании нейтрофилов с NaOCl кислородоактивирующая способность этого фермента повышается более чем в 1,5 раза, тогда как действие этого окислителя на предварительно изолированный из клеток фермент сопровождается снижением выхода АФК в МПО-реакции. Установлено, что гипохлорит натрия в низких концентрациях стимулирует процесс образования клеточных агрегатов и ФГА-индуцированную агрегацию нейтрофилов. В более высоких концентрациях NaOCl оказывает антиагрегационное действие, что обусловлено его цитотоксичностью. Изменение выхода АФК и агрегации нейтрофилов сопряжено с перераспределением вкладов 5'-липоксигеназы и циклооксигеназы при метаболизме арахидоновой кислоты. Гипохлорит натрия оказывает влияние на морфологические характеристики нейтрофилов: скорость расплывания клеток на стеклянной подложке увеличивается, однако число псевдоподий и филоподий уменьшается, что свидетельствует о снижении миграционной активности нейтрофилов. Для глиальных клеток обнаружены изменения функциональных свойств при более высоких концентрациях NaOCl, чем это имеет место для нейтрофилов. Установлено, что в концентрациях, превышающих $1,0 \cdot 10^{-4}$ моль/л, гипохлорит натрия усиливает менадиониндуцированное образование супероксидных анион-радикалов и ингибирует пролиферацию глиальных клеток.

Таким образом, можно заключить, что гипохлорит-ионы могут выступать в роли сигнальных молекул.

PECULIARITIES OF SODIUM HYPOCHLORITE ACTION ON CELLS OF BLOOD AND BRAIN

Semenkova G.N., Zholnerevich I.I., Kulahava T.A., Kuznetsova T.G.

Belarusian state university, Minsk, Belarus, galina_semenkova@yahoo.com

Reactive chlorine species, hypochlorite ions in particular, are generated during activation of myeloperoxidase (MPO), which localizes substantially in blood phagocytes. It has been known that hypochlorite

ions could damage essential molecules causing cytodestruction or functional property modification of different cell types. The cytodestructive mechanisms are widely discussed in papers. We have supposed that hypochlorite ions in low concentrations could regulate cell functioning processes as it has been established for hydrogen peroxide, nitric oxide and peroxynitrite. The aim of the study is to investigate the effects of hypochlorite ions in micromolar concentration range on functional properties of blood neutrophils and glial cells.

It has been shown that sodium hypochlorite ($1,5 \cdot 10^{-6} - 50 \cdot 10^{-6}$ mol/l) addition to neutrophil suspension leads to the increase of ROS production in stimulated by adhesion to glass, lipopolysaccharide, chemotactic peptide fMLP and latex neutrophils. It has been revealed that MPO is one of the enzyme targets during sodium hypochlorite action on neutrophils: oxygen-activating capacity of this enzyme is 1,5-fold increased after neutrophil incubation with NaOCl, whereas influence of this oxidant on isolated enzyme is accompanied with the decrease of ROS yield in MPO-reaction. It has been established that sodium hypochlorite in low concentrations stimulates the cell aggregates formation and PHA-induced agglutination of neutrophils. NaOCl in higher concentrations renders anti-aggregating effect because of its cytotoxicity. Neutrophil ROS yield and aggregation changing conjugate with redistribution of arachidonic acid metabolism by cyclooxygenase and 5'-lipoxygenase pathways. Sodium hypochlorite has influence on neutrophil morphological characteristics: spreading rate of cells on glass surface is increased, but the quantity of pseudopodium and filopodium is decreased, that is testified to neutrophil migration activity reduction. The modification of functional properties of glial cells was observed at higher NaOCl concentration as compared with neutrophils. It has been shown that sodium hypochlorite in $1,0 \cdot 10^{-4}$ mol/l and higher concentrations leads to the increase of menadione-induced superoxide formation and inhibits glial cell proliferation.

Therefore, hypochlorite ions could act as signal molecules.

РЕЦИПРОКНОСТЬ ВЗАИМООТНОШЕНИЙ МОНОАМИНЕРГИЧЕСКИХ СИСТЕМ МОЗГА В РЕГУЛЯЦИИ ПОВЕДЕНИЯ ЗИМОСПЯЩИХ ЖИВОТНЫХ В РАЗНЫЕ ФАЗЫ ГОДОВОГО ЦИКЛА.

Семенова Т.П., Захарова Н.М.

Учреждение Российской Академии наук Институт биофизики клетки РАН, Пущино, Россия

e-mail: tat_semenova@mail.ru

В предшествующих наших исследованиях выявлен реципрокный характер взаимодействия серотонин- и норадренергической систем головного мозга и их влияния на устойчивость животных к стрессу, а также процессы обучения и памяти (Громова, 1996; Семенова, 2002). Известно, что моноаминергические системы мозга играют важную роль в обеспечении процесса гибернации у зимоспящих животных. В связи с этим цель данного исследования состояла в сопоставлении характера взаимодействия серотонин (5-ОТ)- и норадренергической (НА) систем с особенностями поведения зимоспящих животных в разные фазы годового цикла. Эксперименты выполнены на 54 половозрелых якутских длиннохвостых якутских сусликах (*Spermophilus undulatus*) массой 400-600 г. В гиппокампе животных проведено дифференцированное определение активности MAO A с использованием в качестве субстратов серотонина и норадреналина. Для оценки уровня исследовательской активности использовали методики открытого поля и норковой камеры. У зимоспящих животных проявление реципрокного характера взаимодействия 5-ОТ и НА систем наблюдается в переходные периоды, о чем свидетельствует разнонаправленный характер изменения MAO A с использованием 5-ОТ и НА в качестве субстратов. Обнаружено, что у выходящих из спячки животных не только имеет место активация НА системы, но и подавление активности реципрокно с ней связанной 5-ОТ системы мозга по сравнению с зимним периодом. В отличие от этого, в период подготовки животных к спячке отмечается активация 5-ОТ системы, сопровождающееся угнетением НА системы мозга по сравнению с летним периодом. Специфические эффекты 5-ОТФ и L-ДОФА на исследовательскую активность зимоспящих животных имеют ярко выраженную сезонную обусловленность. На фоне активации норадренергической системы, вызванной введением предшественника синтеза норадреналина L-диоксифенилаланина (L-ДОФА, фирма "Sigma") в дозе 20 мг/кг, в/б, за 30 мин. до начала эксперимента, повышение уровня исследовательского поведения сусликов развивается наиболее ярко в весеннюю фазу годового цикла. Активация серотонергической системы мозга, вызванная введением предшественника синтеза серотонина – 5-окситриптофана (5-ОТФ, фирма "Sigma") в дозе 10 мг/кг веса, сопровождается у сусликов сезонно – зависимым торможением исследовательского поведения, наиболее выраженным в осеннюю фазу годового цикла. Таким образом, специфические эффекты от вмешательства в активность серотонин- и норадренергической систем мозга у зимоспящих животных, якутских сусликов (*Spermophilus undulatus*), и характер этого влияния на исследовательское поведение в различные фазы годового цикла определяются реципрокностью функционирования моноаминергических систем.

RECIPROCAL RELATIONSHIPS OF THE MONOAMINERGIC BRAIN SYSTEMS IN THE REGULATION OF HIBERNATORS BEHAVIOR DURING VARIES PHASES OF THE ANNUAL CYCLE.

Semenova T.P., Zakharova N.M.

Russian Academy of Sciences Institute of Cell Biophysics Russian Academy of Sciences, Pushchino, Russian Federation, e-mail: tat_semenova@mail.ru

Our earlier researches discovered reciprocal relationships between serotonin-and noradrenergic brain systems and their influence to the stress resistance in animals, as well as learning and memory processes (Gromova, 1996; Semenova, 2002). It is known that monoaminergic brain systems play important role in maintaining the process of hibernation. Therefore, the goal of this research was in comparing of the nature interaction between the serotonin- and the noradrenergic systems with hibernators behavioral characteristics during varies phases of the annual cycle. Experiments were performed on 54 mature long-tailed Yakutian ground squirrels (*Spermophilus undulatus*), each weighting 400-600 grams. In neocortex and hippocampus of the animals performed the differentiated definition of MAO A activity utilizing serotonin and noradrenaline as a substrate. For analysis of exploratory activity used the open field and holeboard techniques. Hibernators display reciprocal nature of interaction between serotonin- and noradrenergic systems during transition periods, as it is observed in MAO A

multidirectional behavior utilizing serotonin and noradrenaline as a substrate. It is determined that animals coming out of hibernation not only have activation of the noradrenergic brain system but also reciprocally connected with it suppression of the serotonergic brain system activity if we compare it to the winter season. In contrast, in preparation of animals for hibernation, we notice activation of serotonergic brain system, accompanied by suppression of the noradrenergic brain system if we compare it to the summer season. Specific effects of 5-HTP and L-DOPA on the exploratory activity of hibernators have evident sign of seasonal dependence. Secondary to the activation of the noradrenergic brain system, created by administration of the precursor substance to the noradrenaline synthesis, L-DOPA (Sigma, USA, 20 mg/kg, i/p, 30 minutes before the experiment) the evident signs of the exploratory activity level increase are noticed during spring phase of the annual cycle. The activation of the ground squirrels serotonergic brain system, created by the administration of the precursor substance serotonin synthesis, 5-HTP (Sigma, USA, 20 mg/kg) accompanied seasonally – related to the slowdown of the exploratory behavior, mostly noticed during the autumn phase of the annual cycle. Therefore, the specific effects from interference into the brain serotonin- and noradrenergic systems of hibernators - Yakutian ground squirrels (*Spermophilus undulatus*), and the nature of this impact onto the exploratory behavior during varies phases of the annual cycle determined by reciprocal character of the relationship of the monoaminergic brain systems.

МЕХАНИЗМЫ ЛПС-ИНДУЦИРОВАННЫХ НЕЙРОДЕГЕНЕРАТИВНЫХ ИЗМЕНЕНИЙ В ЧЕРНОЙ СУБСТАНЦИИ МОЗГА КРЫС

Сергеев В.Г., Сергеева Т.Н.

ГОУ ВПО Удмуртский государственный университет, Ижевск, Россия, cellbio@ya.ru

Нарушение метаболизма белка α -синуклеина в дофаминергических нейронах компактной части черной субстанции мозга, инициирует цепь молекулярных событий, ведущих к гибели нейронов и развитию болезни Паркинсона. Поскольку этиология этого заболевания остается малоизученной, нами было предпринято исследование, посвященное экспериментальному обоснованию гипотезы о том, что дофаминергическая нейродегенерация является результатом гуморальной аутоиммунной реакции. В ее основе может лежать способность антигенпрезентирующих клеток усиливать синтез и презентацию α -синуклеина в условиях антигенной стимуляции. Презентация лимфоцитам эндогенного макрофагального α -синуклеина может индуцировать гуморальный иммунный ответ, способный нарушить метаболизм нейронального α -синуклеина и активировать патофизиологический механизм хронического воспаления в области локализации дофаминергических нейронов.

Эксперименты проведены на 56 самцах белых крыс линии Вистар массой 250-300г., содержащихся в стандартных условиях, с соблюдением правил обращения с животными, установленных локальным этическим комитетом УдГУ. Проточная цитофлуорометрия лейкоцитарной взвеси, полученной из брыжеечных узлов крыс после интраперитонеального введения бактериального липополисахарида (ЛПС) продемонстрировала феномен достоверного повышения в этих условиях числа лимфоцитов и макрофагов с высокой экспрессией иммунореактивного α -синуклеина по сравнению с контрольными животными. Растровая электронная микроскопия показала, что в культивируемой лейкоцитарной взвеси, при добавлении в среду ЛПС, значительно увеличивается число контактирующих с макрофагами лимфоцитов, что может свидетельствовать об усилении антигенпрезентирующей функции макрофагов. Активация бактериальным эндотоксином макрофагов, выделенных из интраперитонеального смыва, и перенос их обратно животному - хозяину, в 34% случаев вызвали достоверное увеличение концентрации в крови антител к α -синуклеину (о чем судили по данным иммуноферментного анализа) с достижением пика на пятой неделе после клеточного переноса. Иммуногистохимическое исследование срезов мозга этих животных позволило обнаружить накопление иммунореактивного α -синуклеина в виде цитоплазматических включений в $9,4 \pm 3,2\%$ дофаминергических нейронах черной субстанции, а также наблюдать в микроглиоцитах этой области мозга экспрессию провоспалительного цитокина Ил-1 β .

Таким образом, результаты экспериментального исследования свидетельствуют о ключевой роли иммунной системы в индукции нейровоспаления и нарушений метаболизма α -синуклеина в дофаминергических нейронах черной субстанции мозга, что может лежать в основе развития паркинсонподобных состояний.

MECHANISMS OF LPS-INDUCED NEURODEGENERATIVE DISORDERS IN THE SUBSTANCE NIGRA OF RATS BRAIN.

Sergeev V. G., Sergeeva T.N.

Udmurt State University, Izhevsk, Russia, cellbio@ya.ru

Disturbance of α -synuclein metabolism in dopaminergic neurons of substance nigra initiates a chain of molecular events resulting to destruction of neurons and manifestation of Parkinson disease. Since the etiology of this disease remains unknown, we had been undertook the research devoted to an experimental investigation of a hypothesis that dopaminergic neurodegeneration is a consequence of the humoral autoimmune reaction. In its basis lies ability of antigenpresented cell to enhance synthesis and presentation of α -synuclein in the conditions of an antigen challenge. The presentation of endogenous α -synuclein to lymphocytes can induce the humoral immune reaction, capable to break a metabolism of neurons α -synuclein and to activate the pathophysiological mechanism of a chronic inflammation in the area of dopaminergic neurones localization.

56 male Vistar rats (b. wt. 250-300g) were used in the present study. All animals were treated according to guidelines approved by a local ethical committee (Udmurt state university). Flow cytometry of leukocyte suspension received from mesenteric lymph node after intraperitoneal LPS injection has shown a rising of lymphocytes and macrophages number with a high expression of immunoreactive α -synuclein in comparison with control animals. Scanning electron microscopy has shown that there was increasing of lymphocytes number contacting to macrophages in a leukocyte suspension cultivated with addition of LPS. It can testify to intensifying of macrophages antigen presented functions.

Transfection of LPS-stimulated macrophages from intraperitoneal washout to host animals induced growth antibodies to α -synuclein in 34 % of cases (according to an enzyme immunoassay method) with peak achievement on the fifth week after cell transfection. Immunohistochemical study of brain sections of these animals has allowed to find accumulation of immunoreactive α -synuclein in cytoplasmic inclusions of $9,4 \pm 3,2$ % dopaminergic neurones of a substance nigra, and an expression of a IL-1 β in microgliaocytes in these area.

Thus, results of our research testify to a key role of immune system in an induction of neuroinflammation and metabolism disturbances of α -synuclein in substance nigra dopaminergic neurones that can underlie in development of parkinsonlike states.

ВОЗМОЖНОСТЬ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ РЕПАРАЦИИ СЕТЧАТКИ ГЛАЗА ПОСЛЕ ТРАНСПЛАНТАЦИИ СТВОЛОВЫХ КЛЕТОК.

Сергеев С.А.¹, Храмова Ю.В.¹, Кошелева Н.В.^{1,2}, Сабурин И.Н.², Семенова М.Л.¹

¹МГУ им. М.В.Ломоносова, ²НИИ Общей патологии и патофизиологии РАМН, Москва, Россия
embryossa@gmail.com

Применение методов клеточных технологий позволило добиться существенного прогресса в лечении дефектов сетчаткой оболочки глаза. Уже разработаны протоколы, позволяющие обеспечить нейрональную дифференцировку трансплантированных клеток, адекватную новому микроокружению сетчатки. Однако вопросы функционального замещения утраченных нейронов сетчатки трансплантированными клетками остаются открытыми. Для доказательства возможности трансдифференцировки трансплантированных клеток стромы костного мозга с последующей функциональной интеграцией в нейрональные структуры сетчатки, в данной работе был применен метод органотипического культивирования, позволяющий детально охарактеризовать поведение клеток после трансплантации.

Культивирование сетчатки проводили в виде эксплантатов в среде DMEM/F12 с 20нг/мл FGF и EGF, 7% FCS, гепарином, добавками B12 и N2. Повреждение сетчатки вызывали лазером Zilos-tk (300мВ, 1000мс). Для трансплантации использовали EGFP+ клетки стромы костного мозга (ММСК) 4-го пассажа мышей линии C57BL/6-Tg(АСТВ-EGFP)/Osб/J GFP+ в концентрации 1000-3000 клеток в 0,1мл среды. АСМ-изображения были получены на атомно-силовом микроскопе Solver BIO Olympus (НТ-МДТ, Россия, Зеленоград), с полем сканирования 100x100x7 мкм³. Анализ изображений был проведен в программах Nova (НТ-МДТ) и STATISTICA 8.0. Измерение реакции трансплантированных клеток на внешнее раздражение проводили с применением электростимулятора АСЛ-2 и потенциал-чувствительного красителя RH 795.

Методами атомно-силовой микроскопии показано достоверное отличие ($p < 0,01$) в толщине отростков, формируемых глиальными и эндотелиальными компонентами сетчатки, и толщине отростков нейронов и трансплантированных ММСК, а также формирование синаптических расширений диаметром до $2,5 \pm 0,06$ мкм введенными ММСК на 4-е сутки после трансплантации. При наложении импульсов мощностью 20В, 0,5Гц и длительностью 200мс наблюдалось отчетливое изменение деполяризации мембраны нейрональных клеток и их отростков, выселившихся за пределы эксплантата сетчатки. Наблюдения за трансплантированными EGFP+ ММСК при наложении стимуляции показали, что те ММСК, которые в процессе сокультивирования с нейрональной составляющей сетчатки изменили свою морфологию на нейроноподобную, в некоторых случаях отвечали деполяризацией мембраны на прилагаемое возбуждение. Таким образом, в популяции трансплантированных ММСК наблюдалась гетерогенность. Клетки, обладавшие способностью к активной миграции и формированию нейритоподобных отростков с синаптическими расширениями, как правило, деполяризовались при стимуляции. Крупные (>30мкм), практически неподвижные клетки, принимавшие в процессе культивирования фибробластоподобную морфологию, никак не реагировали на внешние стимулы. Но, вместе с этим, в культуре присутствовало значительное количество ММСК, изменивших свою морфологию, но не отвечавших на внешнее раздражение. Так как при исследовании распределения GFP+ ММСК и клеток сетчатки, меченных Dil, обе метки не регистрировались совместно, была отвергнута возможность приобретения нейронального фенотипа трансплантированными ММСК при слиянии введенных клеток с нейронами сетчатки, что позволяет сделать предположение о присутствии малой субпопуляции ММСК, способной к трансдифференцировке в клетки нейронального ряда.

Работа выполнена при реализации ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» на 2009 – 2013 годы.

OPPORTUNITY OF FUNCTIONAL RETINA REPARATION AFTER STEM CELLS' TRANSPLANTATION **Sergeev S.A.¹, Khranova Y.V.¹, Kosheleva N.V.^{1,2}, Saburina I.N.², Semenova M.L.¹**

¹Lomonosov Moscow State University, ²Institute of general pathology and pathophysiology RAMS,
Moscow, Russia, embryossa@gmail.com

Application of stem cell technologies in retina defects reparation therapies lead to beneficial results. Nowadays there are numerous protocols of neural differentiation induction of stem cells, but questions about functional replacement of lost retina neurons by transplanted cells are still opened. In this work the organotyping

retina culture have been used for the purpose of bone marrow stromal cells transdifferentiation obtaining and their ability to engrafting in host retina demonstrating. This method allows detailed description of transplanted cells' behavior.

7-day-old rat retina explants culture (DMEM/F12 with 20 ng/ml FGF and EGF, 7% FCS, B12 и N2 supplements) had been damaged with laser Zilos-tk (300 mW, 1000mc) on the square field of 100mkm² (15 impulses). After that the Bone marrow stromal cells (MMSC) of C57BL/6-Tg(ACTB-EGFP)/Osb/J GFP+ mice were transplanted in concentration 1000-3000 cells in 0,1mkl culture medium. AFM data were obtained from Atomic force microscope Solver BIO Olympus with the scanning field 100x100x7mkm³. Data analysis was held by programs Nova (HT-MDT) and STATISTICA 8.0. The MMSC reaction on external irritation was estimated by fluorescent die RH 795 after electro stimulation on ASL-1 device.

ASM assay had showed significant difference ($p < 0,01$) between thickness of glia and endothelial retina cells processes and neurites and neuro-like transplanted MMSC processes. Also it was showed that MMSC form synapses up to $2,5 \pm 0,06$ mkm in diameter on the 4-th day after transplantation. After electro stimulation (20V, 0,5Hz, 200ms) clear depolarization of retina neurons and their processes was detected. It was shown that some of those GFP+ MMSC witch had been changed their morphology after transplantation in retina explants to neuro-like were able to depolarize after exogenic stimulation. That means that MMSC population is highly heterogenic. Those cells that quickly migrated and formed neurite-like processes had an ability to generate an answer to stimulation. Big (>30 mkm) passive migrating cells that had been taken fibroblast-like morphology did not answer to stimulation. But it was shown that there was a lot off transplanted MMSC that had had changed their morphology but did not generate an answer to stimulation. Because of absence of transplanted GFP+ MMSC and retina neurons fusion, detected by fluorescent Dil staining it is possible to suppose that there is a small MMSC subpopulation that is able to neuronal transdifferentiation.

This work is a realization of Federal program for 2009-2013 years "Scientific and science-pedagogic staff of innovation Russia".

БИОЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ МОЗГА В ОТВЕТ НА ТРАНСОРБИТАЛЬНУЮ ЭЛЕКТРОСТИМУЛЯЦИЮ У КРЫС С ПОВРЕЖДЕНИЕМ ЗРИТЕЛЬНОГО НЕРВА

Сергеева Е.Г.^{1,2}, Федоров А.Б.², Генрих-Ноак П.², Забел Б.А.²

¹ Институт эволюционной физиологии и биохимии им. И.М. Сеченова РАН, Санкт-Петербург, Россия, ² Институт медицинской психологии, Университет Отто-фон-Гюрике, Магдебург, Германия, elenagen.sergeeva@gmail.com

Одна из наиболее важных проблем современной нейрофизиологии – восстановление функций, утраченных в результате ишемических и травматических повреждений мозга. Часто поражаются зрительные структуры, и тогда результатом является снижение зрения или слепота. Поскольку зрительная система имеет сложную специфическую нейронную организацию, широко распространено мнение, что если зрение однажды потеряно, то слепота необратима. Однако, в некоторых случаях, частичное возвращение зрения все-таки возможно как удивительный пример присущей мозгу способности к функциональному восстановлению, что интенсивно исследуется в нашей лаборатории (Sabel et al., 1997, 1999; Kreutz et al., 1999, Prilloff et al., 2007, 2010).

Лечение с помощью неинвазивной повторяющейся трансорбитальной стимуляции переменным током (rtACS) является одним из новых и многообещающих в восстановлении зрительной функции. В свете последних данных Gall C., Fedorov A. et al. (2010), улучшение зрения у пациентов с травматической атрофией зрительного нерва, так же как и у пациентов с инсультом (Fedorov et al. 2010), может быть достигнуто с применением rtACS. Авторы предполагают усиление активности резидуальных структур в основе этого улучшения.

Для понимания нейрофизиологических основ восстановления зрения необходимо проводить мультидисциплинарное изучение механизмов нейропластичности, и определенное преимущество здесь дают исследования, проводимые на животных. Так, было показано спонтанное и, вызванное визуальным обогащением среды, восстановление зрения у крыс (Sabel, 1999; Prilloff, 2007).

Целью исследования явилось изучение влияния rtACS на биоэлектрическую активность мозга у крыс с повреждением зрительно нерва, с тем чтобы выяснить электрофизиологические механизмы восстановления и разработать наиболее подходящие параметры электростимуляции. Мы предполагаем, что rtACS вызывает смещение биоэлектрической активности мозга, изменившейся в результате повреждения, в сторону присущего нормальному зрению диапазона, и тем самым обеспечивает функциональное улучшение зрения. Поскольку, в силу методических трудностей, мы не можем стимулировать бодрствующих животных, и вынуждены применять анестезию, изучалась динамика ЭЭГ и зрительных вызванных потенциалов во время кетаминowego наркоза. Также электростимуляция проводилась в разные фазы наркоза с целью выяснить наиболее благоприятный момент для эффективного воздействия.

Показано, что динамика ЭЭГ во время наркоза и под действием электростимуляции у животных с хроническим односторонним и двусторонним повреждением зрительного нерва отличается от таковой у

здоровых крыс, что, по всей видимости, связано с функциональным ингибированием в результате хронической сенсорной депривации. Выявленные особенности обсуждаются.

BRAIN RESPONSIVENESS ON TRANSORBITAL ELECTRICAL STIMULATION IN RATS WITH OPTIC NERVE CRUSH

Elena G. Sergeeva^{1,2}, Anton B. Fedorov², Petra Henrich-Noack², Bernhard A. Sabel²

¹ I.M. Sechenov Institute of Evolutionary Physiology and Biochemistry RAS, Saint-Petersburg, Russia,

² Institute of Medical Psychology, Otto-von-Guericke University, Magdeburg, Germany
elenagen.sergeeva@gmail.com

One of the most important problems in neuroscience is the restoration of the lost functions after brain damage due to cerebrovascular diseases such as hypoxia or ischemia (stroke), accident-related trauma or other brain injuries. Often the damage affects the brain's visual structures and the result is visual impairment or blindness. However, because the visual system is specific in its neuronal organisation it is generally believed that once vision is lost, the resulting blindness is irreversible. Yet, recovery of vision is possible, a particularly striking example of the brain's intrinsic ability for functional restoration. Therefore, visual system recovery is intensively investigated in our laboratory (Sabel et al., 1997, 1999; Kreutz et al., 1999, Prilloff et al., 2007, 2010).

One of the most recent and promising ways to induce recovery of vision is the treatment with non-invasive repetitive transorbital alternating current stimulation (rtACS). In the light of recent data by Gall C., Fedorov A. et al. (2010), vision improvement in patients with traumatic optic nerve atrophy can be induced by this method, as well as recovery from stroke (Fedorov et al. 2010). The authors suggested that visual functions are restored by increasing the activity of residual structures.

It is now very important to carry out multidisciplinary research on the neuroplasticity mechanisms in visual structures to better understand the neurobiological basis of enhanced visual system recovery. The approach of animal models can advance our understanding of the neurophysiological basic principles. Spontaneous restitution of visual function as well as improvements after special visual enrichment was shown already in rodents (Sabel, 1999; Prilloff, 2007).

The project has the goal to study the rtACS influence on bioelectrical brain activity in a rat model of optic nerve crush in order to consider the mechanisms of vision recovery and work out the appropriate parameters of stimulation. Our hypothesis is that rtACS shifts the bioelectrical brain activity – which is altered by the traumatic damage – towards the range of normal visual function and by this provides a functional restitution of vision. For technical reasons we can not stimulate freely-moving, but only anaesthetised rats. Therefore the EEG and visual evoked potential dynamics under ketamine narcosis are investigated as well as the rtACS effects in different stages of narcosis to find the optimal time schedule of treatment application.

We revealed that EEG patterns of animals with unilateral and bilateral optic nerve crush in comparison with healthy ones were different in response to the narcosis or applied rtACS as the result of functional inhibitory conditions induced by chronic sensory deprivation. The implications of these findings are discussed.

ВЛИЯНИЕ ВОСПРИЯТИЯ МУЗЫКИ РАЗЛИЧНОЙ СЕМАНТИЧЕСКОЙ ОРГАНИЗАЦИИ НА ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ МОЗГА ЧЕЛОВЕКА

Сергеева М.С., Овчинникова Е.Ю., Поздеева А.Н., Алексеева А.С.

Самарский государственный медицинский университет
Самара, Россия, mariyassergeeva1@rambler.ru

В последнее время активно исследуются мозговые механизмы, обеспечивающие семантическую обработку вербальной и невербальной информации. Но отсутствуют данные о нейрофизиологических коррелятах восприятия духовной и классической музыки. В качестве таких коррелятов могут выступать процессы синхронизации, отражающие функциональные связи между отделами мозга, вовлеченными в процесс реализации когнитивной деятельности. В настоящей работе анализировалось распределение мощности ритмов ЭЭГ при прослушивании музыки различной семантической организации (колокольный звон, индийские мантры и А. Вивальди "La Tempesta di Mare"). В исследовании принимало участие 19 человек в возрасте 18-22 лет. ЭЭГ отводили монополярно от симметричных лобных (F₃, F₄), височных (T₅, T₆), затылочных (O₁, O₂) областей, зоны vertex (C_z) и центральной теменной (P_z) по системе 10-20% с помощью системы «Нейрокартограф MBN» в состоянии покоя и при прослушивании музыки. Оценка психофизиологического состояния испытуемых производилась с помощью цветового теста Люшера. Восприятие колокольного звона вызывало синхронизацию в низко- и среднечастотных диапазонах ЭЭГ у 80% испытуемых. Данная тенденция была более свойственна альфа- ритму (значительное повышение мощности в T₅, T₆, C_z, P_z, O₁, O₂ отведениях). Приближение к аутогенной норме (показатель отсутствия внутреннего напряжения и тревоги) отмечалось у 50% обследованных студентов, у 30% восприятие колокольного звона вызывало состояние легкой тревоги, у 20% - состояние компенсируемой тревоги. Прослушивание мантр наряду с увеличением мощности в альфа- и, особенно, в дельта- диапазонах ЭЭГ (в F₃, F₄, T₅, T₆, C_z, P_z отведениях) вызывало и реакцию десинхронизации. Синхронизация биоэлектрических процессов при восприятии мантр сопровождалась относительной стабильностью психо-эмоционального состояния испытуемых (отмечалось легкое состояние компенсаторной тревоги), а десинхронизация - повышением уровня тревожности. Увеличение мощности в альфа- и дельта диапазонах ЭЭГ при восприятии колокольного звона и мантр является показателем согласованной активности нейронных сетей

корковых и подкорковых структур головного мозга. Восприятие классической музыки в отличие от других аудиальных нагрузок сопровождалось десинхронизацией в дельта диапазоне ЭЭГ, повышением мощности альфа-ритма (в T_5 , T_6 , C_z , O_1 , O_2 отведениях) и напряжением психо-эмоциональных процессов испытуемых, что согласуется с данными других исследований. Профессиональная музыкальная подготовка способствует формированию контекстно-зависимых функциональных связей между структурами коры головного мозга. Таким образом, для оптимального режима работы мозга при восприятии классической музыки, в отличие от восприятия духовной музыки, необходимо формирование музыкальной культуры.

THE INFLUENCE OF PERCEPTION OF MUSIC OF DIFFERENT SEMANTIC ORGANIZATION ON THE FUNCTIONAL STATE OF THE HUMAN BRAIN

Sergeeva M.S., Ovchinnikova E.Y., Pozdyaeva A.N., Alekseeva A.S.
Samara State Medical University Samara, Russia, mariyassergeeva1@rambler.ru

The mechanisms providing semantic information processing in the human brain are currently under active study. However, a little is known about neurophysiological correlates of classical and sacred music perception. In the role of such correlates may figure the synchronization processes, which reflect the connections between areas of the brain involved in the cognitive work. In the present study the power distribution of electroencephalogram (EEG) rhythms was analyzed at the moment of perception of the music of different semantic organization (the ringing of church bells, Indian mantras and "La Tempesta di Mare" of Vivaldi). In the study 19 human subjects 18 to 22 years of age took part. The EEG was registered from unipolar leads located in the symmetrical frontal (F_3 , F_4), temporal (T_5 , T_6), occipital (O_1 , O_2) areas, as well as in the vertex zone (C_z) and central parietal zone (P_z); the registration was performed by means of 10-20% system principle with the help of «Neurocartograph MBN» program in the rest state and during listening of the music. The assessment of psychophysiological state of participants was carried out with the help of Lusher color test.

The listening of the church bells ringing provoked the synchronization reaction in the low-frequency and medium-frequency EEG bands in 80% of participants. This trend was more attributed to the alpha-rhythm (the significant rise of power in T_5 , T_6 , C_z , P_z , O_1 , O_2 leads). The approaching to the autogenic norm (indicator of absence of internal stress and anxiety) was revealed in 50% of participants; in 30% of students participated in the study the listening of the church bells ringing evoked light uneasiness; in 20% of participants it provoked the state of compensated anxiety.

The listening of Indian mantras brought on the rise of power of alpha-rhythm and especially of delta-rhythm (in F_3 , F_4 , T_5 , T_6 , C_z , P_z leads), as well as a desynchronization reaction. The synchronization of bioelectrical processes during Indian mantras listening was accompanied by the stability of psycho-emotional condition of participants (there was noticed the state of compensated anxiety), whereas the desynchronization reaction on the contrary was followed by the rise of anxiety level. The increase of the power in alpha- and delta-ranges of EEG is the characteristic of concurrent activity of cortical and subcortical neuronal networks.

The listening of classical music, in contrast with the listening of sacred music, was followed by the desynchronization reaction in delta-range of EEG. It also provoked an increase of alpha-rhythm power (in T_5 , T_6 , C_z , O_1 , O_2 leads) and tension of psycho-emotional processes of participants. This fact agrees with the findings of other researchers. The professional musical training contributes to the formation of context dependent functional connections between brain cortical areas. Thereby, for optimal work of the brain during classical music perception the musical culture formation is necessary.

ОСОБЕННОСТИ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ИНТЕГРАТИВНЫХ СИСТЕМ МОЗГА ЧЕЛОВЕКА ПРИ РЕЧЕВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Сергеева М.С., Пятин В.Ф.

Самарский государственный медицинский университет Самара, Россия, mariyassergeeva1@rambler.ru

Распределенные сети, обеспечивающие речевую деятельность человека, включают в себя первичную двигательную и соматосенсорную зоны коры, латеральную и медиальную премоторные области, островок, переднюю поясную кору, височные доли, сенсомоторную часть базальных ганглиев (скорлупу, черную субстанцию, субталамические ядра), сенсомоторные ядра таламуса и структуры мозжечка. Цель настоящей работы – исследование взаимодействия интегративных систем мозга, регулирующих речевую деятельность при ее сложной семантической организации. В исследовании приняла участие 24 девушки в возрасте 19-20 лет. ЭЭГ регистрировали монополярно от симметричных лобных (F_3 , F_4), височных (T_5 , T_6), затылочных (O_1 , O_2) отведений, зоны vertex (C_z) и центральной теменной зоны (P_z) по системе 10-20% с помощью системы «Нейрокартограф» в состоянии покоя (фон), после проговаривания рационального (РТ) и иррационального текстов (ИТ). Частота квантования составляла 128 измерений в секунду, пределы фильтрации 0,5-30Гц, чувствительность 5мкВ. Время ввода одной записи ЭЭГ составляло 1 минуту. Во время записи испытуемые находились в темной звукоизолированной комнате с закрытыми глазами. Вторичная обработка производилась с помощью спектрального и когерентного анализа.

При проговаривании РТ высокие значения когерентности в дельта-диапазоне отмечались в 50% случаев между O_1 и O_2 (0,57-0,85). В тета1-диапазоне (в 75% случаев) между F_3 и F_4 (0,63-0,73); C_z и P_z (66,5% - 0,56 - 0,64). В тета2-диапазоне высокие значения когерентности регистрировались между F_3 и F_4 (83,3% - 0,62-0,83); C_z и F_4 (66,5% - 0,55-0,73); C_z и P_z (75% - 0,57-0,64). В альфа-диапазоне - между F_3 и F_4 (75% - 0,59-0,74); C_z и F_4 (83,3% - 0,59-0,79); T_6 и O_2 (58,3% - 0,55 - 0,68); в бета1 - диапазоне - C_z и F_4 (50% - 0,54 - 0,69).

При проговаривании ИТ высокие значения когерентности в тета1-диапазоне отмечались в 75% случаев между F_3 и F_4 (0,54 - 0,75); C_z и P_z (50% - 0,57-0,64). В тета2-диапазоне между F_3 и F_4 (83,3% - 0,56-0,76); C_z и P_z (75% - 0,54-0,72). В альфа-диапазоне - между F_3 и F_4 (66,7 - 0,55-0,75); C_z и F_3 (50% - 0,57-0,64); C_z и F_4 (91,7% - 0,58-0,77); в бета1 - диапазоне - между C_z и F_4 (50% - 0,58 - 0,68)

Таким образом независимо от семантической организации текста в основе программирования речевоспроизведения лежит пространственно-временное взаимодействие в низкочастотном (тета1- и тета2-) и среднечастотном (альфа-) диапазонах во основном фронтальных и центральных (отражающих межполушарное взаимодействие) интегративных структур головного мозга.

PECULIARITIES OF INTERACTION OF THE HUMAN INTEGRATIVE BRAIN SYSTEMS DURING SPEECH ACTIVITY

Sergeeva M.S., Pyatin V.F.

Samara State Medical University Samara, Russia, mariyassergeeva1@rambler.ru

Distributed networks, providing voice of human activities, include the primary motor and somatosensory cortex, lateral and medial premotor area, island, anterior cingulate cortex, temporal lobes, sensorimotor part of the basal ganglia (shell, substantia nigra, nucleus subthalamicus) sensorimotor nucleus of the thalamus and the structure of the cerebellum. The purpose of this study - a study of interaction of integrative brain systems that regulate speech activity of different semantic organization. In the study 24 human subjects 19 to 20 years of age took part. The EEG was registered from unipolar leads located in the symmetrical frontal (F₃, F₄), temporal (T₅, T₆), occipital (O₁, O₂) areas, as well as in the vertex zone (C_z) and central parietal zone (P_z); the registration was performed by means of 10-20% system principle with the help of «Neurocartograph MBN» program in the rest state and after reading rational (RT) and irrational (IT) texts. The sampling rate is 128 measurements per second, the limits of filtering is 0.5-30Hz, sensitivity is 5mkV. The duration of a single EEG recording was 1 minute. During recording, the subjects were in a dark soundproofed room with their eyes closed. Secondary treatment was performed using spectral and coherent analysis.

When pronunciation RT high values of coherence in the delta range were observed in 50% of cases between O₁ and O₂ (0,57-0,85). In teta1-range (in 75% of cases) between the F₃ and F₄ (0,63-0,73); C_z and P_z (66,5% - 0,56 - 0,64). In teta2-range high values of coherence recorded between the F₃ and F₄ (83,3% - 0,62-0,83); C_z and F₄ (66,5% - 0,55-0,73); C_z and P_z (75 % - 0,57-0,64). In the alpha band - between the F₃ and F₄ (75% - 0,59-0,74), C_z and F₄ (83,3% - 0,59-0,79); T₆ and O₂ (58,3% - 0,55 - 0,68) in beta1 - range - C_z and F₄ (50% - 0,54 - 0,69).

When pronunciation of IT high values of coherence in teta1 range was observed in 75% of cases between the F₃ and F₄ (0,54 - 0,75); C_z and P_z (50% - 0,57-0,64). In teta2 range - between F₃ and F₄ (83,3% - 0,56-0,76); C_z and P_z (75% - 0,54-0,72). In the alpha band - between the F₃ and F₄ (66,7 - 0,55-0,75); C_z and F₃ (50% - 0,57-0,64), C_z and F₄ (91,7% - 0,58 -0,77); in the beta1 - range - between the C_z and F₄ (50% - 0,58 - 0,68).

Thus the space-time interaction in the low frequency (teta1 and teta2-) and medium (alpha) ranges of mainly the frontal and central (reflecting interhemispheric interaction) the integrative brain structures underlies programming reproduction of texts of various semantic organization.

ВКЛАД АНТИТЕЛ К ГАЛАКТОЦЕРЕБРОЗИДАМ В РАЗВИТИЕ РАННИХ КЛИНИЧЕСКИХ СИНДРОМОВ ПРИ РАССЕЯННОМ СКЛЕРОЗЕ

Сергеева С.С.

Институт физиологии им. И.П.Павлова РАН, Санкт-Петербург, Россия, sotnikov@kolt.infran.ru

В настоящее время существует две равнозначные точки зрения на природу РС. Одни авторы признают, что рассеянный склероз – первично нейрональная болезнь, другие, что первично демиелинизирующая. От оценки являются ли оба процесса при РС не связанными, параллельными или локализованными зависят подходы к терапии РС. Известно, что РС является аутоиммунным заболеванием. Однако не исследовано может ли аутоиммунная атака на нейроглию еще до начала демиелинизации вызвать раннее нейронное повреждение.

В предыдущем исследовании в роли антител, вызывающих нейроиммунную реакцию были выбраны антитела к ганглиозидам (АГ) – мажорным липидам нейромембран. В настоящем исследовании альтерирующими агентами были антитела к галактоцереброзидам (АГалц) – мажорным липидам мембран глиальных клеток. Высокие концентрации их, как и АГ обнаружены в крови и спинномозговой жидкости больных РС. Действие АГалц на поверхностные липиды олигодендроцитов и швановских клеток, несомненно, должны вызывать изменения их функциональной активности, что не может не отразиться на функции нервных клеток (НК). Однако этот вопрос не исследован.

Целью настоящей работы было изучить изменение электрической активности отдельной НК при действии АГалц. В опытах использовали сыворотку кроликов и больных РС, содержащую высокий титр АГалц. Объектом исследования служили нейроны Ретциуса медицинской пивавки.

Действие АГалц приводит к увеличению порога НК, изменению формы спайка, меняются такие реакции нейрона на частотное раздражение, как сенситизация и привыкание. В дополнительных экспериментах с ионами K⁺ выявлено, что нарушение электрогенеза НК связано с изменением калиевого гомеостаза межклеточного пространства. Проведенные эксперименты показывают, что электрические характеристики НК изменяются на самых ранних стадиях действия АГалц, несмотря на то, что их мишенью является глия.

Таким образом, нейрональное повреждение, первыми признаками которого является изменение функционального состояния НК, является ранней реакцией нервной системы на появление как нейрональных (что показано в наших предыдущих исследований), так и глиальных аутоиммунных факто-

ров. Эти данные поддерживают высказанную нами ранее гипотезу, что нейрональное повреждение начинается рано в РС, даже если аутоиммунная атака направлена на глию.

THE CONTRIBUTION OF ANTI-GALACTOCEREBROSIDES ANTIBODIES IN DEVELOPMENT OF EARLY CLINICAL SYNDROMES TO MULTIPLE SCLEROSIS

Sergeeva S.S.

Pavlov Institute of physiology of the Russian Academy of Sciences, St.-Petersburg, Russia, sotnikov@kolt.infran.ru

Now there are two equivalent points of view on nature to MS. One authors recognize that a multiple sclerosis is early neuronal disease, others that a multiple sclerosis is early demyelination disease. Whether from an estimation both processes are connected, parallel or co-localized to MS approaches the therapy of MS depend. It is known, that MS is autoimmune disease. Whether attack on neuralgia still prior to the beginning demyelination can autoimmune cause early neural damage is not investigated

In the previous research in a role of the antibodies causing neuroimmune reaction anti-gangliosides antibodies (AG) - major lipids neuromembranes have been chosen. In the present research anti-galactocerebrosides antibodies (AGalc) - major lipids of membranes of glial cells were alteration agents. Their high titer as well as AG is found out in a blood and spinal liquids of patients to MS. The action of AGalc on surface lipids of oligodendrocytes and Schwann cells, undoubtedly changes of their functional activity that should be reflected in function of nervous cells (NC). However this question is not investigated.

The purpose of the present work was to study the change of electric activity of separate NC at action AGalc. High concentration AGalc and AG are found out in blood and spinal liquids of patients to MS. Retzius neuron of a medical leech were object of research. Action AGalc leads to increase the threshold of NC, to change of the form spikes, varies such reactions of neuron to frequency irritation, as sensitization and habituation. In additional experiments with ions K^+ it is revealed, that infringement of NC electrogenesis is connected with change of potassium homeostasis of extracellular space. The made experiments show, that electric characteristics of NC change at the earliest stages of action AGalc in spite of the fact that their primary target is glial.

Thus, the neuronal damage which first signs is change of functional condition NC, is early reaction of nervous system to occurrence as neuronal (that is shown in our previous researches), and glial autoimmunol factors. These data support the hypothesis stated by us earlier that the neuronal damage begins early to MS even if autoimmunol attack is directed in glial.

ИССЛЕДОВАНИЕ БИОСОВМЕСТИМОСТИ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ЭЛЕКТРОДОВ, ПОКРЫТЫХ ПЛЁНКОЙ КАРБИДА КРЕМНИЯ (Si_xC_y), С ТКАНЯМИ ГОЛОВНОГО МОЗГА ЖИВОТНЫХ.

Серков А.Н.[1], Митрофанов Е.А.[2], Иванова М.Е.[1], Симакин С.Б.[2], Барсков И.В.[1],
Скородумов С.В.[3], Базиян Б.Х.[1]

[1] Научный центр неврологии РАМН, Москва Россия, baz123@yandex.ru [2] Федеральное государственное унитарное предприятие «Научно исследовательский институт вакуумной техники имени С.А. Векшинского», Москва, Россия, [3] Московский институт стали и сплавов, Москва, Россия

Электрическая стимуляция нервной ткани и регистрация ее электрической активности являются основой для развития протезирования, лечения повреждений спинного мозга, травм, сенсорного дефицита и других неврологических расстройств. Необходимым условием для этого является использование долговечных и биосовместимых электродов. В настоящее время материалов, полностью удовлетворяющих заданным условиям нет, однако современные технологии позволяют надеяться на появление таковых в будущем. Цель данной работы состоит в исследовании взаимодействия металлических электродов, впервые покрытых плёнкой карбида кремния, с тканями головного мозга животных. Карбид кремния (Si_xC_y) обладает хорошими диэлектрическими свойствами при небольшой толщине покрытия (2-3 мкм) по сравнению со стандартными диэлектриками, такими как лак или тефлон, толщина покрытия которых составляет 20-50 мкм при диаметре металлической части электрода в 25-200 мкм. Инертные свойства карбида кремния описаны, однако тесты на биосовместимость проведены впервые.

Для проведения экспериментов были изготовлены однорядные матрицы металлических электродов (10 электродов в ряду, длина — 5 мм, диаметр — 100 мкм, расстояние между электродами — 500 мкм) из четырех видов материалов: нержавеющей стали, нихрома, вольфрама и молибдена. Затем на поверхность электродов непосредственно из пучков ионов источника ИИ-4-0,15 («Радикал») впервые было нанесено антикоррозионное диэлектрическое покрытие на основе карбида кремния (Si_xC_y). В качестве контроля использовали такие же однорядные матрицы электродов, изготовленные из нихрома, покрытого лаком. Для проведения тестов на биосовместимость были прооперированы 4 белых беспородных крысы. В ходе операции каждому животному вживили под общей анестезией по одной электродной матрице в каждое полушарие (в одно полушарие — электроды, покрытые карбидом кремния, в другое — лаком). По прошествии 4 - 6 месяцев при содержании животных в стандартных лабораторных условиях все крысы были проперфузированы, мозг извлечен на гистологический анализ. Предварительные результаты иссле-

дования показали, что ткань вокруг электродов, покрытых карбидом кремния, не имеет явных признаков поражения и не отличается от таковой вокруг электродов, покрытых лаком. Полученные результаты свидетельствуют в пользу применения карбида кремния в качестве тонкого диэлектрического покрытия для электродов, используемых в нейрофизиологии.

Исследование проведено при поддержке Российского гуманитарного научного фонда, N08-06-00401a

THE INVESTIGATION OF BIOCOMPATIBILITY METALLIC ELECTRODES COVERED BY CARBIDE OF SILICON (Si_xC_y) PELLICLE WITH BRAIN TISSUE OF ANIMAL.

Serkov A.N. [1], Mitrofanov E.A. [2], Ivanova M.E. [1], Simakin C.B.[2], Barskov I.V. [1], Skorodumov S.V.[3], Baziyan B.Kh. [1]

[1] Research Centre of Neurology RAMS, baz123@yandex.ru

[2] Federal State Unitary Enterprise "Vekshinski's Research Institute of Vacuum Technique",

[3] National University of Science and Technology «MISIS», Moscow, Russia

The electrical stimulation of neural tissue and the registration of it's electrical activity are basis for development of prosthetic and treatment of damage of spine chord, injury, sensory and motor deficit and another neurological disorders. Using of biocompatibility and long-lived electrodes is intercessory condition for this development. Today there is no such materials. However we can hope that this materials came in future thanks to modern technology.

The aim of this study is to investigate the interaction between covered by carbide of silicon (Si_xC_y) pellicle metallic electrodes and brain tissue of animal. The carbide of silicon (Si_xC_y) is a good dielectric already with a small thickness of covering (2-3 mkm) in comparison with standard dielectric such as Teflon (20-50 mkm for the same diameter of metallic part). The inert properties of teflon are well known but the tests on biocompatibility had been made for the first time.

Single-row matrix of metallic electrodes were made for experiment (10 electrodes in the row, 5 mm long, 10mkm in the diameter, distance between electrodes – 500 mkm). There were 4 kinds of material for electrodes: non-rusting steel, nichrome, tungsten and molybdenum. Then we covered electrodes by anticorrosion coating (based on carbide of silicon Si_xC_y). It was made with bundle of ions from the II-4-0,15 ("Radical") source. We take varnish' covered nichrome electrodes as a control.

Four white non-pedigreed rats were operated. Electrodes covered with carbide of silicon were implant in the one hemisphere, varnish' covered nichrome electrodes were implant in another hemisphere.

After 4-6 month standard laboratory conditions rats were perfused, brain were involved for histological analysis. Prerequisite results show that tissue around the carbide-silicon electrodes is non-defective so as around varnish'covered nichrome electrodes. This results suggests to active use carbide of silicon as a good dielectric cover for neurophysiological electrodes.

ВОЗДЕЙСТВИЕ ИЗЛУЧЕНИЙ МОБИЛЬНОЙ СВЯЗИ НА ЭЛЕКТРОЭНЦЕФАЛОГРАММУ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ ПРИ НАЛИЧИИ ЭКРАНОВ ИЗ РАДИОПОГЛОЩАЮЩИХ МАТЕРИАЛОВ

Сидоренко А. В., Овсянкина Г. И., Лыньков Л. М., Леончик Ю. Л.

Белорусский государственный университет, г. Минск, Беларусь, E-mail: sidorenkoA@bsu.by

В литературе отмечаются противоречивые данные о влиянии излучений мобильных телефонов на отдельные системы и организм человека в целом. Для защиты или снижения эффекта воздействия излучений на человека применяются защитные экраны на основе радиопоглощающих материалов.

Использование компьютерных информационных технологий и нелинейных методов анализа позволяет выявить новые элементы для диагностики функциональных состояний центральной нервной системы при действии излучений мобильной связи и защитных экранов на основе влагосодержащих пористых материалов. В качестве методологии исследований в данной работе был применен нелинейный метод, в основу которого положено представление о биоэлектрических сигналах, отображающих деятельность мозга, как о детерминированном хаосе.

Целью работы является: изучение и анализ методами нелинейной динамики на основе динамического хаоса электроэнцефалограмм здоровых добровольцев для получения информативных показателей, характеризующих изменения состояния центральной нервной системы при действии излучений мобильной связи и защитных экранов.

При выполнении работы регистрация электроэнцефалограмм осуществлялась прибором «Нейрокартограф» фирмы МБН (Москва). Исследовались электроэнцефалограммы восьми отведений: $Fp_1 - A_1$, $Fp_2 - A_2$, $C_3 - A_1$, $C_4 - A_2$, $O_1 - A_1$, $O_2 - A_2$, $T_3 - A_1$, $T_4 - A_2$. Обработывались электроэнцефалограммы 10 пациентов в пяти режимах: фон(1); звонок, без ответа (2); звонок, ответ(3); звонок, без ответа, экран (4); звонок, ответ, экран (5). В процессе обработки в информационно-измерительном комплексе 'электроэнцефалограмм проводилось построение фазовых портретов, рассчитывались параметры метода задержанной координаты и традиционного спектрального корреляционного метода: корреляционная раз-

мерность d , энтропия Колмогорова, спектр мощности, спектральная плотность мощности и ее распределение в частотных диапазонах ритмических составляющих мозга: дельта-, тета-, альфа-, бета- и гамма - диапазонах. Также проводился когерентный анализ для оценки степени пространственного распределения альфа-активности на различных этапах регистрации электроэнцефалограмм.

Визуальный анализ фазовых портретов при действии излучений мобильной связи позволил выявить изменения в структуре динамических систем, воспроизведенных из электроэнцефалограмм. Эти изменения подтверждаются количественными параметрами электроэнцефалограмм, включая корреляционную размерность и энтропию Колмогорова. При использовании телефона производителя I в режиме 4, 5 и экрана на основе машинно-вязанного полотна в электроэнцефалограммах отмечалось увеличение корреляционной размерности d на 13,7 и 16,0 %; снижение энтропии Колмогорова на 9,6% и увеличение на 55,0 %; возрастание спектральной плотности мощности альфа - ритма на 17, 4 % и снижение на 84,8 %, соответственно, по отношению к фону. При использовании мобильного телефона визуальная оценка электроэнцефалограмм выявляла легкую степень нарушения пространственной организации альфа-активности с доминированием в теменно-затылочной области с максимальной проекционной зоной в затылочной области и асимметричным альфа-пиком в височных отделах. При когерентном анализе определяется снижение уровня интеграции (менее 0,5) по внутрислоушарным парам ($Fp_1 - T_3$ и $T_3 - O_1$) слева и ($Fp_2 - C_4$ и $C_4 - O_2$) справа. Межполушарная когерентность была в пределах от 0,5 до 0,7. При сравнении паттернов электроэнцефалограмм выявлена тенденция к перераспределению интенсивности альфа-ритма к передним отведениям (лобно-центральный) при использовании экрана. При этом в спектрограмме преобладал двухмодальный альфа-ритм с максимумом в лобно-центральной зоне. При когерентном анализе внутрислоушарных пар выявлялся невысокий уровень интеграции (менее 0,5) по симметричным парам $Fp_1 - F_3$ и $Fp_2 - F_4$.

Применение нелинейных методов, рассматривающих биоэлектрические сигналы, отображающие деятельность мозга как детерминированный хаос, позволяет ввести информативные показатели: корреляционную размерность и энтропию Колмогорова, которые дают возможность определить влияние защитных от электромагнитных излучений экранов.

NONLINEAR ANALYSIS TO ESTIMATE THE BIOELECTRIC BRAIN ACTIVITY OF MIGRAINE-SUFFERING PATIENTS

Sidorenko A.V., Ovsyankina G.I., Lynkov L.M., Leonchik Yu.L.
Belarusian State University, Minsk, Belarus, E-mail: sidorenkoA@bsu.by

The available literature data concerning the radiation effect of mobile telephones on the particular systems and human organism as a whole are rather contradictory. The usual practice is to use the protective screens based on the radiation absorbing materials lowering the effect of electromagnetic waves. Owing to combination of the Information technologies with the processing methods for complex nonstationary signals, new diagnostic elements for the functional states of the central nervous system subjected to radiation due to mobile communication and with the use of protective screens based on moisture-containing porous materials have been revealed. This work was realized with the help of the nonlinear method, where the bioelectric signals reflecting the brain activity were represented as a deterministic chaos.

The main objective of the work was a study and analysis of human electroencephalograms (healthy volunteers) with the use of the nonlinear dynamics methods based on a dynamic chaos to determine the characteristic parameters for changes in the states of the central nervous system under the effect of mobile communication and with the use of protective screens.

Recording of the clinical electroencephalograms was realized by a Neurotograph electroencephalograph (Russia) according to the scheme "10/20". The objects of study were the electroencephalograms of 10 patients using their telephones in the following regimes: background (1); bell, no reply (2); bell, reply (3); bell, no reply, screen (4); bell, reply, screen (5). Processing of the electroencephalograms involved the construction of phase portraits, calculations of the parameters associated with the delayed coordinate and traditional spectral correlation methods: correlation dimension d , Kolmogorov entropy E , spectral power density of electroencephalograms, with the spectral components including 0.5-4 Hz (delta-rhythm), 4-8 Hz (theta-rhythm), 8-12 Hz (alpha-rhythm), 12-30 Hz (beta-rhythm), 30-50 Hz (gamma-rhythm). A coherent analysis was performed to estimate the spatial distribution of alpha-rhythms at different stages of electroencephalogram recording.

A visual analysis of phase portraits after the treatment has revealed the structural changes with respect to the initial state in the dynamic systems reconstructed from the electroencephalograms. These changes were confirmed by the quantitative parameters including the correlation dimension and Kolmogorov entropy. In the process of investigation it has been found that a level of the correlation dimension was increased by 13.7 and 16.0 %; a level of Kolmogorov entropy was lowered by 9.6 and was increased by 55.0 %; the spectral power density of alpha-rhythm was increased by 17.4 % and lowered by 84.8 % in lead O1-A1 respectively without and with the screen about the background. Visualization of the electroencephalograms when the phone was used has exposed slight disturbances in the organization of alpha-activity, with dominance in the parietal-occipital area, maximal

projection range in the occipital area, and an asymmetric alpha peak in the temporal section. By a coherent analysis it has been found that a level of integration for the intrahemisphere pairs was lowered (under 0.5): left (Fp1-T3 and T3-O4) and right (Fp2-C4 and C4-O2), interhemisphere coherence being within the range from 0.5 to 0.7. A comparative analysis of the electroencephalogram patterns has shown the tendency to redistribution of the alpha-rhythm intensity to front leads (frontocentral) when a screen was used. The two mode alpha-rhythm, with a maximum in the frontocentral area, was predominant in the spectrogram. During coherent analysis of intrahemisphere pairs a minor level of integration (under 0.5) has been noted for the symmetric pairs: Fp1-F3 and Fp2-F4.

The information significance of the nonlinear dynamics parameters has been demonstrated in analysis of the states characteristic for the central nervous system subjected to the radiation effect of mobile telephones and with the use of protective screens.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕПЛОПРОДУКЦИИ КЛЕТОЧНОЙ СУСПЕНЗИЙ ЭРИТРОЦИТОВ СКОРПЕНЫ (*SCORPAENA PORCUS L.*)

Силкин Ю.А. Столбов А.Я*., Силкина Е.Н.

Карадагский природный заповедник НАНУ г. Феодосия, Украина, ysilkin@mail.ru
Институт биологии южных морей НАНУ г. Севастополь, Украина, ninanst5@mail.ru*

С целью возможности использования макроколориметрического пилотного устройства (Stolbov A.Y. et al., 2009) для изучения энергетического обмена форменных элементов крови рыб в лаборатории Отдела Физиологии ИнБЮМ НАНУ были проведены предварительные эксперименты по определению теплопродукции клеточных суспензий эритроцитов рыб.

Объектом исследований служили отмытые эритроциты черноморской скорпены (*S. porcus L.*), взвешенные в изотоничном физиологическом растворе (0,18 М NaCl + 10 мМ Трис HCL). Клеточные суспензии, гематокрит которых составлял 0,2 - 0,3, готовили в соответствии с методическими требованиями для макроколориметрических исследований. Измерение величин теплового эффекта эритроцитов рыб проводили в специальных пластиковых ячейках объемом 2 мл. Ячейки заполняли клеточной суспензией в крышки которых был вмонтирован температурный датчик. Датчик размещался с расчетом, чтобы его регистрирующая часть находилась на дне пластиковой ячейки. Во время эксперимента перемешивание суспензии не происходило, и все клетки оседали на дно. Изменения температуры образцов крови регистрировали термодатчиками тип Hell -700, чувствительностью в 10^{-4} °C. Контролем в опыте служила пробирка с чистым физиологическим раствором. Для стабилизации температурных условий эксперимента пластиковые пробирки размещали в сосуде Дьюара объемом 527 мл. Дьюар термостатировали в специальной камере. Продолжительность эксперимента составляла 5 - 7 часов непрерывной компьютерной регистрации.

Предварительные данные показали, что в экспериментальных условиях наблюдается возрастание теплопродукции клеток крови. Эффект тепловыделения за исследованный период эксперимента (6.2 часа) достигал 0.00037 ватт/мкл эритроцитов. Полученные данные по теплопродукции суспензий эритроцитов рыб свидетельствуют о возможности использования данного метода для проблем клеточной физиологии и биохимии.

DETERMINATION OF HEAT PRODUCTION BY CELL SUSPENSIONS OF ERYTHROCYTES SCORPION FISH (*SCORPAENA PORCUS L.*)

Silkin Y. A., Stolbov A.Y *., Silkin, Y. N

Karadag Nature Reserve National Ukrainian Academy of Sciences, Feodosia, Ukraine, ysilkin@mail.ru
Institute of Biology of Southern Seas, NASU, Sevastopol, Ukraine, ninanst5@mail.ru *

The preliminary analysis of the heat production by fish red blood cell suspension were carry out on the macro-calorimetric pilot device (Stolbov AY et al., 2009) with a target to study the energy metabolism of fish blood cells in the Laboratory of the Physiology Department, IBSS NASU.

The object of study is washed erythrocytes from the scorpion fish (*S. porcus L.*) suspended in isotonic saline (0.18 M NaCl + 10 mM Tris HCL). The experiments were washed erythrocytes of scorpion fish (*S. porcus L.*), suspended in isotonic solution (0.18 M NaCl + 10 mM Tris HCL). Cell suspensions (with hematocrit of 0.2 -0.3) was prepared in accordance with the methodological requirements for macro-calorimetric analysis. The measurements of the thermal effect values of fish red blood cells was completed in special plastic containers of 2ml. These containers were filled with cell suspension and covered by the cap with a temperature sensor was mounted in. This sensor was placed with the expectation that its recording part was at the bottom of a plastic container. During the experiment, the mixing of the suspension did not occur, and all cells settled down to the bottom. Changes in temperature of blood samples were recorded by temperature sensors of the Hell -700 type with a sensitivity around 10^{-4} °C. The control in the experiment was a test tube with pure saline. To stabilize the temperature conditions of the experiments, the plastic containers were placed in a Dewar vessel with volume of

527 ml. Dewar was thermostated in a special chamber. The experiment duration was 5 - 7 hours of continuous computer recording.

Preliminary data showed that under the experimental conditions the heat production of blood cells was increased. During of the investigated period (6.2 hours), the effect of heat reached 0.00037 watts mL⁻¹ erythrocytes. The obtained data of heat production of fish RBC suspensions indicate the possibility of using this method in the study of cell physiology and biochemistry problems.

РОЛЬ НАХОДЯЩЕГОСЯ НА 275 ПОЗИЦИИ СЕРИНА В ФОРМИРОВАНИИ МЕСТА ПОСАДКИ АТФ ИОНОТРОПНОГО РЕЦЕПТОРА P2X₃.

Скоринкин А.¹, Петренко Н.², Хафизов К.³, Гиниатуллин Р.²

¹Институт биохимии и биофизики КазНЦ РАН, Казань, Россия; Казанский (Приволжский) федеральный университет, Казань, Россия; askorink@yandex.ru

²Отдел нейробиологии, институт А.И. Виртанена, Университет Восточной Финляндии, Куопио, Финляндия

³Группа структурной биологии, институт биофизики Макса Планка, Франкфурт-на-Майне, Германия

Активируемые АТФ рецепторы P2X₃ представлены в ноцицептивных сенсорных нейронах, они играют важную роль в передаче болевого сигнала. Одной их важных характеристик этих рецепторов является их быстрая и полная десенситизация, а также способность к высокоаффинной десенситизации, вызываемой длительной аппликацией сверхмалых доз агониста. Известно, что и классическая, и высокоаффинная десенситизация зависят от скорости диссоциации агониста от рецептора, однако до сих пор неясно, какие именно структуры отвечают за «захват» агониста имеющимся на внешней части рецептора «карманом». Наши предыдущие исследования показали, что присоединение агониста и десенситизация P2X₃ сильно зависят от отрицательно заряженного остатка D266 (Fabbretti et al., 2004). При модельном исследовании функциональной роли D266 мы предположили важную роль остатка S275, который может быть включен в процесс закрытия агониста в «кармане». Экспериментальное исследование мутанта S275A с помощью техники patch clamp показало не только важную роль исследуемого остатка в присоединении агониста, но и в десенситизации рецептора.

В нативном P2X₃ рецепторе концентрация полумаксимального действия АТФ EC₅₀ была 0.48 мкМ, в S275A она была в 3 раза больше. Эта мутация также вдвое замедлила спад, но не изменила время роста АТФ-индуцированного тока, и в 4 раза ускорила восстановление рецепторов после десенситизации. Мутант S275A стал почти нечувствителен к действию низких концентраций агониста: в нативном рецепторе уменьшение тока после действия 10 нМ α,β-меАТФ в течение 90 с составило 33.4±11.8% (P = 0.008, n = 9), а в S275A – 2.3±5.1% (P>0.05, n = 7).

Таким образом, наши данные показывают, что S275 является ключевым элементом, обеспечивающим надежное закрытие «кармана» присоединения агониста в рецепторе P2X₃. Функционально эффективное закрытие «кармана» контролирует диссоциацию агониста с рецептора и, следовательно, определяет высокую скорость десенситизации, медленное восстановление и чувствительность к низким концентрациям агониста.

Fabbretti E, Sokolova E, Masten L, D'Arco M, Fabbro A, Nistri A, Giniatullin R (2004). Identification of negative residues in the P2X₃ ATP receptor ectodomain as structural determinants for desensitization and the Ca²⁺-sensing modulatory sites. // J Biol Chem. 279(51): 53109-15.

THE ROLE OF SERINE 275 IN SHAPING OF THE BINDING POCKET OF ATP-GATED P2X₃ RECEPTOR

Skorinkin A.¹, Petrenko N.², Khafizov K.³, Giniatullin R.²

¹Kazan Biochemical and Biophysical Institute KSC RAS, Kazan, Russia; Kazan (Volga region) federal university, Kazan, Russia

²Dept. Neurobiology, A.I. Virtanen Institute, University of Eastern Finland, Kuopio, Finland

³Computational Structural Biology group, Max Planck Institute of Biophysics, Frankfurt am Main, Germany

ATP-activated P2X₃ receptors are expressed in nociceptive sensory neurons and play important role in transmission of pain signals. One important characteristic of these receptors is fast and persistent desensitization along with high-affinity desensitization (HAD). Both classical desensitization and HAD depend on the rate of agonist dissociation from the binding site. Even though the structure of ATP binding site including several positively-charged residues was proposed based on the X-ray structure of zebrafish P2X₄ receptor and mutagenesis studies, the structural properties predisposing to tight closure/capture of the ligand inside of the binding pocket were not elucidated yet. Our previous data showed that the agonist binding and desensitization largely depend on a negatively-charged residue in the left-flipper region – D266 (Fabbretti et al., 2004). By exploring the functional role for D266 in silico, we identified a candidate residue S275 in the ectodomain, which could contribute to the closure of the agonist-binding pocket. Experimental testing of the S275A mutant using patch clamp technique not only revealed a key role of the S275 in agonist binding but also indicated its crucial role in receptor desensitization.

In the WT receptor EC_{50} for ATP was 0.48 μ M but in the S275A mutant the increase of EC_{50} was 3-times. Mutation slowed desensitization onset (the decay rate at 10 μ M concentration) 2-times for ATP while the rise-time was not changed. Additionally in the S275A mutant recovery was accelerated for ATP about 4-times comparing with the WT. The mutant S275A was almost insensitive to low inhibitor action of agonists: in the WT the depressant effect of 10 nM α, β -meATP, applied for 90 s, was $33.4 \pm 11.8\%$ ($P = 0.008$, $n = 9$) while in the S275A mutant 10 nM α, β -meATP induced no changes ($2.3 \pm 5.1\%$ change, $P > 0.05$, $n = 7$).

Thus, our data indicate that while D266 residue is likely to stabilize a loop within the left-flipper region, S275 is a key contributor to the closure of agonist-binding pocket in P2X3 receptor. Functionally, an effective closure of the pocket controls agonist dissociation from the binding site and, therefore, determines high rate of desensitization, slow recovery, sensitivity to nanomolar ATP and promiscuous properties of the P2X3 receptor.

Fabbretti E, Sokolova E, Masten L, D'Arco M, Fabbro A, Nistri A, Giniatullin R (2004). Identification of negative residues in the P2X3 ATP receptor ectodomain as structural determinants for desensitization and the Ca^{2+} -sensing modulatory sites. // J Biol Chem. 279(51): 53109-15.

ЭЭГ-КОРРЕЛЯТЫ ПРОЦЕССОВ ПОДГОТОВКИ САККАДЫ НА ЗРИТЕЛЬНЫЕ СТИМУЛЫ В ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ СХЕМЕ «ДВОЙНОЙ ШАГ».

Славущая М.В., Моисеева В.В., Котенев А.В., Иванова А.А., Шульговский В.В.

МГУ имени М.В. Ломоносова, Москва, Россия, mvslav@yandex.ru

Изучались параметры и топография пресаккадических потенциалов ЭЭГ, связанных с включением двух последовательных зрительных стимулов в различных полуполях по схеме «двойной шаг». (pulse-overshoot - Becker, Urgens, 1987) и величина ЛП зрительно-вызванных саккад в зависимости от длительности первого стимула.

При короткой длительности первого стимула (50 или 70мс) установлено замедление процесса зрительного восприятия и программирования саккады, по сравнению со стимулом в 150мс, что проявлялось в увеличении латентного периода саккады (на 68 ± 8 мс) и числа одиночных саккад на второй стимул (на 26%, $p < 0.05$). Этот факт может отражать влияние тормозного сдвига непроизвольного автоматического внимания ко второму стимулу при короткой длительности первого стимула. При отсутствии саккады на первый стимул наблюдалось увеличение латентности и амплитуды пиков вызванных потенциалов P1 и N1 на включение первого стимула, (на 12 ± 4 мс и на 2 ± 0.6 мкВ, соответственно, $p < 0.05$), что может отражать влияние конкурентного торможения двигательной программы первой саккады в процессе интерференции зрительных стимулов.

Анализ медленных позитивных и негативных волн в период фиксации глаз и быстрых опережающих потенциалов в интервале 150-200мс до включения первого стимула выявило влияние процессов ожидания и моторной готовности в предстимульный период на характер программирования саккады в схеме «двойной шаг».

Во всех условиях предъявления стимулов было установлена локализация фокусов пресаккадических потенциалов как в латеральных, так и в сагиттальных зонах коры (Fz, FCz, Cz, CPz и Pz) и переход их фокусов при развитии потенциалов преимущественно из фронто-центральных отделов в теменно-затылочные. Подобная топография потенциалов может отражать включение ведущих корковых зон саккадического контроля, а также фронто-медио-таламической и таламо-париетальной модулирующих систем избирательного внимания в процессы саккадической подготовки за счет нисходящих «top-down» влияний.

Полученные данные позволяют предположить, что программирование двух или одной саккады в экспериментальной схеме «двойной шаг» определяется не только завершенностью стадии принятия решения о первой саккаде к моменту предъявления второго стимула, но также процессами скрытого внимания в период ожидания стимула, направление которого может определять характер ответа.

Работа выполнена при поддержке фонда РФФИ (проект № 08-04-00308).

EEG –CORRELATES OF VISUAL-GUIDED SACCADIC PREPARATION IN THE “DOUBLE STEP” EXPERIMENTAL SCHEME

Slavutskaya M.V., Moiseeva V.V., Kotenev A.V., Ivanova A.A., Shulgovskii V.V.

Lomonosov Moscow State University, biological faculty, Moscow, Russia, e-mail: mvslav@yandex.ru

We investigated parameters and topography of EEG potentials that were related with switching on of the first visual stimulus from the two consecutive stimuli in the “double step” experimental scheme (pulse-overshoot, Becker, Urgens, 1987) and the latency of visually-guided saccades depending on the length of the first stimulus.

It was shown that visual perception and saccade programming become slower when the first stimulus was short (50 or 70ms) in comparison with its length of 150ms. That was reflected at the increasing of saccades latency (at 68 ± 8 мс) and increasing of single second saccade's number (at 26%, $p < 0.05$). This fact may reflect the inhibitory shift of involuntary automatic attention to second stimulus when the length of the first stimulus was short. If saccade to first stimulus was absent, the latency and spike amplitude of evoked P1 and N1 potentials were increased (at 12 ± 4 ms and at 2 ± 0.6 мкВ, accordingly, $p < 0.05$), that may reflect the influence of competitive inhibition of the first saccade's motor program in the process of interference of visual stimuli.

Analysis of slow negative and positive waves in the period of eye fixation and fast potentials in the interval of 150 – 200ms before the first stimulus was switching on, showed that processes of expectation and motor readiness in the fore stimulus period influence on the saccade programming in the “double step” experimental scheme.

It was established that focuses of presaccade potentials were localized both in the lateral and in the midline zone of the cortex (Fz, FCz, Cz, CPz и Pz) in the all conditions of the “double step” schema and they got over

mainly from fronto-central to parietal-occipital zones during their development. Such topography could be determined by activation of the main cortical zones of saccadic control and fronto-media-thalamic and thalamic-parietal modulating system of selective attention, involving in the preparation for saccade by the top-down mechanism.

Findings allow us to suppose that programming of two saccades or single second saccades in the "double step" experimental scheme are determined not only completeness of the stage of making decision about the first saccade initiation to the moment of second stimuli was switched on, but also the processes of covert attention in the period of stimulus expectation, and the pattern of saccade responses may be defined by direction of covert attention. *The study was executed at support of the RFBR (№ 08-04- 00308).*

ТРАНСКРИПТОМНЫЙ ОТВЕТ МОЗГА И СЕЛЕНЗЕНКИ МЫШИ НА ПЕПТИД СЕЛАНК И ЕГО ФРАГМЕНТЫ

Сломинский П.А., Коломин Т.А., Шадрин М.И., Мясоедов Н.Ф.

Учреждение Российской академии наук Институт молекулярной генетики РАН, Москва, Россия,
slomin@img.ras.ru

Аналог тафцина синтетический пептид «Селанк» вызывает выраженный транскриптомный ответ в гиппокампе и селезенке крысы как при однократном, так и курсовом введении пептида. Анализ полногеномного транскриптомного ответа «Селанка» позволяет предположить, что этот пептид в том числе может играть роль в регуляции воспалительных процессов в организме. В связи с этим нами проведен анализ влияния «Селанка» и его фрагментов на экспрессию 84 генов, связанных с воспалительными процессами (гены хемокинов, цитокинов и их рецепторов), в селезенке мышей через 6 и 24 часа после однократного внутрибрюшинного введения «Селанка» и его фрагментов Гли-Про и Арг-Про-Гли-Про в дозе 100 мкг/кг. В итоге было показано, что «Селанк» и его фрагменты влияют на экспрессию 34 из изученных генов – причем действие каждого пептида характеризуется своим набором реагирующих генов и разной силой транскриптомного ответа. Наиболее интересные данные получены в отношении гена *Bcl6*, играющего важную роль в развитии и функционировании иммунной системы. Уровень экспрессии этого гена меняется в ответ на введение всех трех пептидов как через 6, так и через 24 часа после введения. Кроме этого, выявлены изменения в экспрессии ряда генов, кодирующих белки-мишени для белка *Bcl6*, и белки-корепрессоры *Bcl6*. Полученные нами данные указывают на то, что селанк может принимать участие в регуляции воспалительных процессов в организме. Сложное биологическое действие селанка на организм по крайней мере частично может быть обусловлено системным действием пептида на экспрессию генома. Такой механизм действия пептидов открывает новые возможности в направленном изменении транскрипционного профиля под действием олигопептидов – гомологов природных биоактивных пептидов.

MOUSE SPLEEN AND HYPPOCAMPUS TRANSCRIPTOME RESPONSE ON PEPTIDE SELANK AND ITS FRAGMENTS

Slominsky P.A., Kolomin T.A., Shadrina M.I., Myasoedov N.F.

Institute of Molecular Genetics, Russia Academy of Sciences, Moscow, Russia, slomin@img.ras.ru

Synthetic tuftsin analogue Selank causes a transcriptomic response in the rat hippocampus and in spleen cells and may participate in the regulation of inflammatory processes in the body. In this work we studied the effect of Selank and two of its fragments on the expression of genes involved in processes of inflammation. We analyzed the expression of 84 genes involved in processes of inflammation (e.g., chemokines, cytokines, and its receptors) in mouse spleen 6 and 24 h after Selank single intraperitoneal injection (100 µg/kg) using real-time PCR method. We found significant changes in the expression of 34 genes involved in inflammation processes. The detailed analysis of quantitative data showed that the *Bcl6* gene, which plays a main role in the formation and development of the immune system, exhibited significant changes in its expression levels in response to injection of each of the peptides. Also, we observed expression changes for *Bcl6* target and corepressor genes under the influence of Selank and its fragments. Our results showed that Selank and its fragments caused a number of alterations in the expression of genes involved in inflammation. The data obtained confirmed the participation of Selank in the processes of regulation of inflammation in the body. The complex biological effect of Selank may be partially determined by the systematic effect of this peptide on genomic expression.

ОСОБЕННОСТИ ЭЭГ БЕРЕМЕННЫХ ЖЕНЩИН С НАРУШЕНИЕМ РЕГУЛЯЦИИ УРОВНЯ ТИРЕОИДНЫХ ГОРМОНОВ ВО ВРЕМЯ ПРОЦЕССА ГЕСТАЦИИ.

А.Г.Смирнов.

ФГБОУ ВПО СПбГУ, биолого-почвенный факультет, каф. психофизиологии и высшей нервной деятельности, Санкт-Петербург, Россия. ag_smirnov@mail.ru

Во время беременности, особенно в первом триместре, отмечается значительное напряжение в работе щитовидной железы, что не редко выражается в появлении нарушений ее функционирования. Такие изменения впоследствии могут существенно сказаться на развитии ребенка: возможно развитие

перинатальной энцефалопатии, поражение центральной нервной системы, нарушения функционирования его эндокринной системы.

В наших исследованиях из 254 беременных женщин у 18 были диагностированы нарушения в работе щитовидной железы. У 8 из них был поставлен диагноз диффузный нетоксический зоб, а у 10 - аутоиммунный тиреоидит. В 11 случаях из 18 нарушение нормальной работы щитовидной железы диагностировалось на протяжении всей беременности. У этих женщин также был поставлен диагноз «угроза прерывания беременности». В оставшихся 7 случаях нарушение в функционировании щитовидной железы не подтвердилось. У этих женщин также отсутствовала угроза прерывания беременности.

В большинстве случаев у женщин с нарушением в работе щитовидной железы (у 9 из 11) ЭЭГ характеризовалась наличием регулярного (с индексом около 95%), генерализованного, высокоамплитудного (выше 100мкВ), гиперсинхронного и заостренного альфа-ритма. В наших исследованиях не было выявлено зависимости его проявления от повышенного или пониженного уровня тиреоидных гормонов.

Второй характерной особенностью ЭЭГ в этой группе женщин была неустойчивость его частоты. Всегда отмечался низкочастотный альфа-ритм (8 – 9 Гц), который преимущественно распространялся на передние отделы головного мозга, и высокочастотный (10 – 11 Гц), который имел центрально-затылочное распределение. В среднем по группе в лобных областях его частота достоверно меньше, чем в затылочных областях. В некоторых случаях, например, у беременной с АИТ, эти две частоты находились в области высоких частот альфа-ритма: 9.5 и 11.5 Гц. В других случаях отмечалось три и более частоты в диапазоне альфа-ритма. Использование гипервентиляционной нагрузки в 7 случаях приводило к существенному снижению частоты низкочастотного альфа-ритма вплоть до уровня 6.5 - 7 Гц.

Возможно, что одной из причин такого явления, может быть усиление синхронизирующих влияний переднего гипоталамуса, связанное с усилением напряжения в его работе, обусловленным непропорциональным повышением нагрузки при гормональном обеспечении протекания гестационного процесса. В свою очередь, это является одним из факторов адаптации к беременности, так как позволяет приспособиться к изменению текущего функционального состояния регулирующих структур на гипоталамо-гипофизарном уровне.

THE EEG FEATURES IN PREGNANT WOMEN WITH DISTURBANCE OF THE THYROID HORMONES LEVEL REGULATION DURING GESTATION PERIOD.

A.G.Smirnov.

FSBEI of Higher Professional Education SPbSU, biological faculty, department of the psychophysiology and higher nervous activity, Sankt-Petersburg, Russia, ag_smirnov@mail.ru

During pregnancy, especially in the first trimester, the significant stress in work of a thyroid gland that is often expressed in occurrence of its functioning abnormality is marked. Such changes subsequently can affect development of the child essentially: is possible the perinatal encephalopathies development, cerebral affection, infringement of the endocrine systems functioning.

In our researches from 254 pregnant women at 18 abnormalities in work of a thyroid gland have been diagnosed. At 8 from them has been diagnosed exophthalmic nontoxic goiter and at 10 – autoimmune thyroiditis. In 11 cases from 18 the thyroid gland abnormality work during all pregnancy was diagnosed. At these women "threat of the pregnancy interruption" also has been diagnosed. In the remained 7 cases infringement in thyroid gland functioning has not be confirm. These women also did not have the threat of pregnancy interruption.

In the most cases at women with a thyroid gland abnormalities in work (at 9 from 11) EEG was characterized by presence of the regular (with an index about 95%), generalized, high-amplitude (above 100 mkV), hypersynchronous and sharp waves alpha-rhythm. In our researches it has not been revealed dependences of alpha-rhythm displaying from the level of the thyroids hormones increasing or decreasing.

The EEG second characteristic feature in this group of the women was instability of alpha-rhythm frequency. In all cases the low-frequency alpha-rhythm (8 – 9 Hz) which mainly extended on frontal brain areas, and high-frequency (10 – 11 Hz) which had central-occipital distribution were marked. On the all group average its frequency authentically in frontal areas is less, than in occipital. In some cases, for example, at the pregnant woman with autoimmune thyroiditis, these two frequencies were in the field of the diapason alpha-rhythm high frequencies: 9.5 and 11.5 Hz. In other cases it was marked three and more frequencies in the alpha-rhythm range. Using of the hyperventilation at 7 cases led to essential frequency decreasing the low frequency alpha-rhythm down to a level at 6.5 – 7 Hz.

Probably, that one of the cause of such phenomenon, can the synchronization influences of the anterior hypothalamus amplification, which is connected with its work tension strengthening caused disproportional hormonal increasing during gestation process. In turn, it is one of factors of adaptation to pregnancy because it allows adapting to changes of current functional states of regulating structures at hypothalamus - pituitary level.

ГЕНЕТИЧЕСКИЕ МЕХАНИЗМЫ, ЗАДЕЙСТВОВАННЫЕ В ОБЕСПЕЧЕНИИ КОГНИТИВНЫХ АСПЕКТОВ ДОЛГОЛЕТИЯ

Смирнова Т.Ю.*, Спивак Д.Л., Захарчук А.Г.***, Спивак И.М.***

*Институт цитологии РАН, Санкт-Петербург, Россия, e-mail: tatiana.smirnova@live.ru,
irina_spivak@hotmail.com; **Институт мозга человека РАН им.Н.П.Бехтеревой, Санкт-Петербург, Россия, e-mail: d.spivak@mail.ru; *** Городской геронтологический медико-социальный центр, Санкт-Петербург, Россия, e-mail: a.g.zaharchuk@gmail.com

Точное описание организации психических процессов у долгожителей и их генетических коррелятов представляется необходимым для решения насущной медико-социальной задачи продления жизни и обеспечения активного долголетия у широких слоев населения. Ранее, при сопоставлении результатов генетического обследования лиц пожилого возраста с результатами проведения различных психологических тестов и данными анамнеза по материалам истории болезни, нами была показана связь

между религиозностью, полом и возрастом респондентов. С ними прокоррелировал и полиморфизм гена 5HRT2A, что указывает на его возможную вовлеченность в дело борьбы с возрастным стрессом. Целью настоящего исследования являлось расширение круга генетических маркеров, участвующих в обеспечении активной адаптации к стрессогенным и экстремальным условиям, с привлечением другого гена серотониновой системы - транспортера 5-HTTLPR, S-аллель которого связывают с различными психическими заболеваниями и поведенческими реакциями. По результатам генотипирования мы получили полное соответствие встречаемости вариантов изученного гена в группе долгожителей и в российской популяции (ср. Голимбет с соавт., 2009): 0,61(L) и 0,39(S); а также существенные отличия от популяции США (cf. Herman et al., 2003): 0.55(L) и 0.45(S). Можно предполагать, что распределения частот аллелей функционально-значимого полиморфизма гена серотонинового транспортера в определенной мере отражают популяционные особенности, связанные с различными экологическими и социальными факторами.

Работа выполнена при поддержке РФФИ, грант 09-06-00012а и Программы фундаментальных исследований Президиума РАН «Биологические науки – медицине».

GENETIC MECHANISMS RELATED TO COGNITIVE ASPECTS OF ACTIVE LONGEVITY

Smirnova T.Yu.*, Spivak D.L.*, Zakharchuk A.G.***, Spivak I.M.***

*Institute of Cytology, Russian Academy of Sciences, St. Petersburg, Russia, email: tatiana.smirnova@live.ru, irina_spivak@hotmail.com; **Human Brain Institute, Russian Academy of Sciences, St. Petersburg, Russia, email: d.spivak@mail.ru; ***City Gerontological Medico-social Centre of St. Petersburg, St. Petersburg, Russia, email: a.g.zaharchuk@gmail.com

Detailed description of the organization of psychological processes related to active longevity and their genetic correlates seems to be quite important for purposes of prolonging life and attaining longevity. In our earlier studies, conducted by means of psychological and genetic testing, as well as studying the anamnesis and history of disease, presence of correlation between religiosity, longevity, and sex was demonstrated. Polymorphism of gene 5HRT2A proved to be involved into this type of correlative linkage, which witnessed in favor of its being involved into counteracting stress related to aging. The present research was primarily linked to the objective of enlarging the list of genetic markers, supporting active adaptation to stress related to aging. In this case, another gene of the serotonin system, namely, transporter 5-HTTLPR was studied: its S-allele is currently regarded as linked to various psychic disorders and behavioral reactions. Basing upon the results of genotyping, we have demonstrated that occurrence of variants of this gene in the group of long-livers corresponds perfectly to the Russian populations in general (0,61(L) and 0,39(S), cf. Golimbet et al., 2009); and does not correspond to data characteristic of the general population of the USA (0.55(L) and 0.45(S), cf. Herman et al., 2003). It would be sound to suppose that distribution of frequencies of alleles of a functionally important gene of serotonin transporter reflect to a certain extent population peculiarities, conditioned by various ecological and social factors.

This study was supported by the Russian Foundation for Basic Research, grant 09-06-00012a, and by the Program of Fundamental Studies of the Presidium of the Russian Academy of Sciences 'Biological Sciences for Medicine'.

ЭЭГ-КОРРЕЛЯТЫ ФОРМИРОВАНИЯ ЛАТЕРАЛЬНОГО ФЕНОТИПА И ОСОБЕННОСТЕЙ МЫСЛИТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ПРОЦЕССЕ ОНТОГЕНЕТИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ УЧАЩИХСЯ

Соболева И.В., Наумова Е.С.

Южный Федеральный университет, Ростов-на-Дону, Россия, isoboleva@pisem.net

Исследовались особенности пространственно-временной организации ЭЭГ в покое и в процессе вербальной и образной мыслительной деятельности у учащихся с разным латеральным фенотипом 3-х возрастных групп – 11-12 лет (31 человек), 14-15 лет (105 человек), 20-25 лет (51 человек). Показано, что паттерны ЭЭГ в процессе мыслительной деятельности у учащихся с праволатеральным фенотипом являются асимметричными и более зрелыми по сравнению с испытуемыми с леволатеральными признаками доминирования мозга. У испытуемых с левым профилем ФМА мозга в процессах мыслительной деятельности преимущественно доминировал тета-ритм и отмечалась симметричная активация полушарий головного мозга независимо от возраста испытуемых. У школьников 11-12 лет со смешанным типом доминирования мозговых полушарий уровень внутри- и межполушарной когерентности в процессе мыслительной деятельности возрастал по сравнению с исходными фоновыми значениями в большинстве отведений. У их сверстников с правым профилем ФМА мозга такое увеличение КОГ отмечались лишь в некоторых отведениях. У школьников 15-16 лет уровень межполушарной КОГ в процессе мыслительной деятельности снижался по сравнению с исходными значениями, а внутримушарной – возрастал или снижался в разных отведениях. У студентов 20-25 лет в процессе мыслительной деятельности уровень как внутри- так и межполушарной КОГ снижался по сравнению с фоновыми значениями. Исследование частотных показателей функции когерентности ЭЭГ показало, что как у школьников, так и у студентов со смешанным типом мозгового доминирования в процессе мыслительной деятельности межполушарные связи в низкочастотных диапазонах ЭЭГ ослабевают по сравнению с фоновыми значениями, в то время как у лиц с праволатеральным типом мозгового доминирования эти связи остаются стабильно высокими.

EEG CORRELATES OF LATERAL PHENOTYPE AND FEATURES OF MENTAL ACTIVITY DURING ONTOGENETIC DEVELOPMENT OF PUPILS.

Soboleva I. V., Naumova E.S.

Southern Federal University, Rostov-on-Don, Russia, isoboleva@pisem.net

Peculiarities of spatial-temporal organization of EEG at rest and during the verbal and imaginative mental activity of students with different lateral phenotype 3 age groups () were investigated. It is shown that the EEG patterns during mental activity of pupils with right lateral phenotype are asymmetric and more mature compared with subjects with left lateral signs of dominance of the brain. Subjects with the left profile of functional hemispheric asymmetry of the brain during mental activity largely dominated by the theta rhythm and there was a symmetrical activation of the cerebral hemispheres, regardless of age of the subjects. Between schoolchildren aged 11-12 with mixed dominance of cerebral hemispheres, the level of intra- and inter-hemispheric coherence in the process of mental activity increased compared to the initial background values in most leads. In their peers with the right profile of functional hemispheric asymmetry increased the coherence of the brain is observed only in certain leads. Between schoolchildren aged 15-16 the level of interhemispheric coherence in the process of mental activity decreased compared with baseline values, and intrahemispheric - increasing or decreasing in different leads. Between students 20-25 years in mental activity level of both intra-and inter-hemispheric coherence decreased as compared with the baseline values. Investigation of the frequency of indicators of the coherence function of EEG showed that both the school children and students with mixed cerebral dominance during mental activity interhemispheric connections in the low-frequency bands of EEG weaker compared with the baseline values, whereas those with right lateral type of cerebral dominance of these relationships remain stable.

ВЗАИМОДОПОЛНЯЮЩИЕ ФУНКЦИИ СПЕЦИФИЧЕСКИХ И НЕСПЕЦИФИЧЕСКИХ СТРУКТУР МОЗГА В ПРОЦЕССЕ РЕАЛИЗАЦИИ ПСИХИЧЕСКИХ ЯВЛЕНИЙ

Соловьев О.В.

Восточно-украинский национальный университет, Луганск, Украина, oleg@iws.com.ua

Функциональное отличие специфических и неспецифических структур человеческого мозга заключается в следующем: специфические структуры фиксируют в своих нейронных сетях конкретную информацию о среде, будь то информация о настоящем состоянии взаимодействия организма и среды (например, поля 17 и 18 зрительной коры по Бродману) или фиксация прошлого опыта нейросетями височной коры; тогда как неспецифические структуры призваны, по нашему мнению, осуществлять интеграцию информации, фиксированной в нейронных сетях специфических структур мозга, которые «не способны самостоятельно» посредством синаптических связей взаимодействовать друг с другом для осуществления интеграции фиксированной в них информации (подробнее см. здесь же: Соловьев О.В., Макаренко Э.В.). В рамках активности неспецифических структур мозга мы, в свою очередь, выделяем структуры, реализующие субъективную оценку информации, фиксированной в специфических нейросетях и структуры, непосредственно осуществляющие переработку информации на основе реализуемых лимбической областью субъективных оценок (это в первую очередь, ретикулярная формация, гиппокамп, имеющий отношение к закреплению долговременной памяти в коре головного мозга).

Мы считаем, что именно неспецифические структуры мозга посредством реализуемого в лимбической области феномена субъективной оценки информации, вычлениют в прошлом опыте такие общие аспекты ситуативно фиксированного в нем опыта, который в прошлом был разделен значительными интервалами времени. Эти общие аспекты информации, фиксированной в ситуативных ее фрагментах, в силу их неспецифичности (обобщенности, надситуативности, универсальности) оказываются полезными для их использования в будущем в условиях новизны (дефицита информации). Так, посредством нашей субъективности (наших эмоций, мотиваций, оценивающих наш опыт в терминах «позитивно» и «негативно»), мы, интегрируя наш прошлый опыт, выявляем, что в определенных ситуациях будущего необходимо вести себя таким-то образом, ибо наш опыт говорит об ошибочности других форм поведения. При этом необходимо учесть, что наш опыт дается нам только в форме психических явлений, а не как не в форме самих, фиксирующих его нейронных сетей.

Постулируемый механизм интеграции прошлого, онтогенетически накапливаемого, опыта посредством психических процессов требует, однако, существенного дополнения к известным уже функциям синапсов (см. здесь Соловьев О.В., Макаренко Э.В.).

COOPERATIVE FUNCTION OF SPECIFIC AND NONSPECIFIC STRUCTURES OF A BRAIN IN THE PROCESS OF REALIZATION OF MENTAL PHENOMENA

Soloviov O.V.

East-Ukrainian University, oleg@iws.com.ua, Lugansk, Ukraine

The functional difference of specific and nonspecific structures of the human brain consists in the following: specific structures fix in the neuronal networks concrete information about an environment, be that information about the real state of interaction of organism and environment (for example, 17 and 18 visual fields of Brodman) or fixing of past experience at temporal cortex; while unspecific structures are called, to our opinion, to carry out integration of information, fixed in the neuronal networks of specific structures of a brain which are not «capable» by means of synapses to integrate with each other for realization of informative processes (more detailed see here: Soloviov O.V., Makarenko E.V.). Within the limits of nonspecific structures of a brain we, in turn, mark out the structures realizing value judgment of the information, fixed in specific neuronal networks and the structures which are directly carrying out processing of the information on the basis of realized of limbic area subjective values (it first of all, reticular formation, hippocampus, which fix long-term memory in a cerebral cortex). We consider, that nonspecific structures of a brain by means of realized in limbic areas of a phenomenon of subjective value (in terms "positive" or "negative") of the information, choose such general aspects of experience situationally fixed in many past events which has been divided by significant intervals of time in the past. These general aspects of the information fixed in its situational fragments, owing to their non-specificity (generality, under-situativity, universality) appear useful to their use in the future in the conditions of novelty (deficiency of the information). So, by means of

our subjectivity (our emotions, motivations estimating our experience in terms "positively or "negatively"), we, integrating our last experience, reveal that in certain situations of the future is necessary to behave in such manner because our experience speaks about an inaccuracy of other forms of behavior. Thus it is necessary to consider that our experience is given to us only in the form of the mental phenomena, instead of the form of neural networks fixing it.

The postulated mechanism of integration of the past, ontogenetically accumulated, experience by means of mental processes demands, however, essential addition to already known synaptic functions (see here Soloviov O.V., Makarenko E.V.).

СПОНТАННАЯ АКТИВНОСТЬ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ МОЗГА КАК УСЛОВИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОНТОГЕНЕТИЧЕСКОЙ ПАМЯТИ В ФОРМЕ ПСИХИЧЕСКИХ ЯВЛЕНИЙ

Соловьев О.В*, Макаренко Э.В.**

* Восточно-украинский национальный университет, oleg@iws.com.ua; **ПЦ «Тименос», Луганск, Украина

Безусловный рефлекс, нейронная сеть которого формируется генетически, «идеально» адаптирует живую систему лишь к неизменному средовому контексту. Но средовое окружение живой системы является принципиально вероятностным, «чреватым» новизной. Живая система, чтобы выжить и самоорганизоваться в такой среде, должна прижизненно накапливать опыт и интегрировать его для формирования новых ответов на новые средовые раздражители [1]. Однако в этом случае возникает противоречие: адекватные ответы на новые раздражители принципиально не могут сформироваться если описывать активность нейронных сетей мозга лишь в рамках парадигмы классического физического детерминизма [1,2]. В самом деле, теория вероятностей не допускает возможности образования множества синаптических связей между нейросетями, зафиксировавшими память о реальных событиях, значительно разведенных во времени, таким невероятным образом, чтобы они осуществили «пропускание» биоэлектрических сигналов от сенсорного входа к двигательному выходу - при этом осуществленные таким образом двигательные акты оказались бы либо биологически, либо социально адекватными.

Сказанное заставляет предположить, что прижизненно накапливаемый опыт принципиально не способен фиксироваться, актуализироваться и интегрироваться и использоваться без функционирования в мозге психических процессов. И именно спонтанная активность нейросетей мозга, фиксирующая память о прошлых событиях оказывается тем физическим условием, которое обеспечивает актуализацию прошлого опыта в форме психических явлений, - психических образов, ощущений и т.п., - для его интеграции с другим опытом для формирования новой информации. Ибо нейросеть, как это показал в свое время Пенфилд, может актуализировать фиксированный в ней опыт только в случае, если она активна независимо от внешних воздействий, «несущих» информацию о соответствующем реальном явлении, информация о котором фиксирована в этой нейросети. В тоже время интегрирование фрагментов опыта может осуществляться не в форме физического взаимодействия фиксирующих ее нейронных сетей, между которыми, как мы показали [1], не существует классических физических детерминистских связей, а только в форме психических явлений (мы вспоминаем и мыслим только посредством психики).

Учитывая сказанное, мы настаиваем на том, что синапсы не являются лишь реализаторами нейрохимических связей между нейросетями. В состоянии отсутствия нейромедиаторов в синапсах они могут реализовывать так называемые «физические детерминистские разрывы» (в англоязычной литературе "Causal Gaps" [3]) между нейросетями, фиксирующими в разное время фиксированный опыт. Интеграция информации в таких физически разобщенных сетях может осуществляться за счет их спонтанной активности, обеспечивающей актуализацию информации о прошлом в форме психических явлений. Нейрохимическая же функция синапсов в таких нейросетях может обеспечивать информационные процессы на основе физического детерминизма. **Литература:** 1. Соловьев О.В. О принципиальном отличии детерминизма в информационных сетях человеческого мозга и ЭВМ // О.В.Соловьев, С.О. Соловьев// Искусственный интеллект. - №3.- 2009. – С.11-22. 2. Churchland P.S. Brain – Wise. Studies in Neurophilosophy/ Churchland P.S. – Cambridge: MIT Press. - 2002.- 403р.

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ И РЕАЛИЗАЦИИ ИНСТРУМЕНТАЛЬНОГО ПОВЕДЕНИЯ НА РАЗНЫХ ЭТАПАХ ОНТОГЕНЕЗА

Соловьева О.А., Горкин А.Г.

Учреждение Российской академии наук Институт психологии РАН, Москва, Россия, SAolga@yandex.ru

Во многих работах показано, что при старении когнитивные способности человека и животных ухудшаются (Gallagher, Rapp, 1997), то есть как группа старые индивиды выполняют задания хуже, чем взрослые. В то же время вариативность поведения растёт с возрастом (Morse, 1993), и некоторые старые индивиды могут выполнять задания столь же эффективно, как взрослые (Della-Maggiore, McIntosh, 2000, Cabeza et al., 2002).

Цель исследования состояла в сравнении скорости обучения инструментальному поведению молодых, взрослых и старых крыс.

Исследование было проведено на крысах Лонг-Эванс разного возраста (молодых, около 1,5 месяцев; взрослых, 6-10 месяцев, и старых, около 2 лет на момент начала обучения), обученных нажимать две педали для получения пищи из двух кормушек на протяжении нескольких дней. Животных обучали поэтапно, одному акту за один день, либо до достижения критерия обученности, если животное за один день его не достигало.

Чем старше были животные, тем больше дней им было нужно для обучения всем этапам пищедобывательного поведения. С возрастом также увеличивался межиндивидуальный разброс этого показателя. При анализе сессий обучения нажатиям педалей было обнаружено, что чем старше было животное, тем меньше оно делало нажатий эффективной педали до достижения критерия обученности навыку. Это связано с тем, что молодые животные больше взрослых и старых животных исследовали

неэффективную сторону клетки. При анализе последовательных одномоментных отрезков записи поведения на эффективной стороне экспериментальной клетки между животными разного возраста не было найдено статистически значимых различий. При этом было обнаружено, что поведение животных разного возраста различается на неэффективной стороне клетки.

Обучение сложным многоэтапным навыкам замедляется с возрастом. При оценке динамики обучения поведение старых индивидов на каких-то интервалах может быть даже более эффективным по соотношению правильных и неправильных актов, чем поведение взрослых индивидов. Несмотря на высокую скорость обучения, поведение молодых индивидов может быть менее эффективным по этому показателю, чем поведение взрослых индивидов.

Эта работа поддержана грантом РФФИ № 10-06-00549а.

PECULARITIES OF INSTRUMENTAL BEHAVIOR FORMING AND PERFORMANCE AT DIFFERENT STAGES OF ONTOGENESIS

Solovieva O.A., Gorkin A.G.

Institute of psychology RAS, Moscow, Russia, SAolga@yandex.ru

There is a lot of evidence that cognitive abilities decrease with age both in humans and animals (Gallagher, Rapp, 1997), e.g. as a group old individuals perform tasks worse than adults. At the same time variability of behavior increases with age (Morse, 1993) with some aged individuals can perform as effective as adult (Della-Maggiore, McIntosh, 2000, Cabeza et al., 2002).

The aim of the study was to compare instrumental behavior acquisition time in young, adult and aged rats. Long-Evans rats of different age (young, about 1,5 month; adult, 6-10 months; and aged, about 2 years at the beginning of experiment) were trained to press two levers in order to get food from two feeders over a period of several days. Rats were trained in sessions: one act was formed during one session, or till the reach of learning criteria, if one session was not enough.

The older an animal was, the more time it needed to learn all food- acquisition acts. Inter-individual variability of this measurement also went up with age increase. The analysis of lever-pressing training sessions revealed that the elder animal was, the less number of lever pressings it did in order to achieve the learning criteria. Young animals explored ineffective side of the experimental chamber much more than adult and aged animals. No statistically significant differences were found in the analysis of successive 1-minute bins of behavior on the effective side of the experimental chamber between animals of different ages. However, it was found that the behavior of animals of different age differed on inefficient side of the chamber.

Acquisition of complicated multi-stage skills becomes slower with increased age. In the course of learning at some intervals behavior might be more effective (right to wrong acts ratio) in aged individuals in comparison with adult individuals. In young individuals this effectiveness parameter might be less in comparison with adult individuals in spite of high speed learning of former one. *The work is supported by grant RFBR N 10-06-00549a.*

ЗАВИСИМОСТЬ ВОЗБУДИМОСТИ СПИНАЛЬНЫХ А-МОТОНЕЙРОНОВ ОТ АФФЕРЕНТНЫХ ВХОДОВ И ЦЕНТРАЛЬНЫХ ВЛИЯНИЙ У ЧЕЛОВЕКА В УСЛОВИЯХ РАЗГРУЗКИ НОГ.

Солопова И.А., Селионов В.А.

Институт проблем передачи информации РАН, Москва, Россия, solopova@iitp.ru

У здоровых людей в условиях вывески исследовали возбудимость спинальных -мотонейронов при приложении вибростимуляции (40 Гц) к разным группам мышц ног как в стационарных условиях, так и во время шагания «в воздухе», а также ее зависимость от центральных влияний. Возбудимость спинальных мотонейронов оценивали по величине амплитудной модуляции Н-рефлекса камбаловидной мышцы (КМ). В стационарных условиях сравнивали величину Н-рефлекса при вибрации четырехглавой (ЧМ) или двуглавой (ДМ) мышц бедра ипсилатеральной конечности, а также четырехглавой мышцы бедра контралатеральной конечности при трех положениях тела в пространстве: стоя, лежа на спине и лежа на боку с вывешенной ногой. При всех положениях тела вибрация каждой из ипсилатеральных мышц приводила к значительному подавлению Н-рефлекса, причем это подавление было наиболее выражено в условиях вывески ноги. Подавление рефлекса при вибрации ДМ было существенно сильнее, чем при вибрации ЧМ. Вибрация ЧМ контралатеральной ноги оказывала слабое влияние на величину Н-рефлекса. Во время шагательных движений, вызванных вибрацией ЧМ как ипсилатеральной, так и контралатеральной конечности, Н-ответ модулировался в цикле шага аналогично его модуляции при произвольных шагательных движениях в вывеске. В гипотетическую фазу опоры величина Н-рефлекса при вибрации были ниже, чем таковая для произвольных шагательных движений, а в гипотетическую фазу переноса значимых различий обнаружено не было. Как ментальная задача, так и прием Ендрассика повышали эффективность вибрации при активации произвольного шагания, повышая при этом возбудимость спинальных мотонейронов. Наблюдаемые различия степени подавления Н-рефлекса при различных положениях тела в пространстве зависят, по-видимому, от суммарного афферентного притока к интернейронам спинного мозга, регулирующим степень возбудимости -мотонейронов КМ. Разные источники запуска шагательных движений, - центральные команды или афферентный приток, генерируемый вибрацией, устанавливают разные уровни возбудимости мотонейронов, причем уровень возбудимости при приложении вибрации может различаться в разные циклы шага.

Работа поддержана грантом РФФИ, проект № 09-04-01183

THE STUDY OF A-MOTONEURON EXCITABILITY DURING ACTIVE AND PASSIVE STEPPING MOVEMENTS UNDER UNLOADING LEG CONDITIONS

Solopova I.A., Selionov V.A.

Institute for Information Transmission Problems RAS, Moscow, Russia, solopova@iitp.ru

We investigated excitability of alpha-motoneurons in healthy subjects under unloading leg conditions during vibration (40Hz) of different thigh muscle both static and air-stepping conditions, as well its dependence from central influences. Excitability of α -motoneurons was assessed by measuring the degree of modulation of the soleus H-reflex. In static condition we have compared soleus H-reflex in three different subject's position (vertical, supine or unloading) under vibration of m. rectus femoris (RF) or m. biceps femoris (BF) of ipsilateral leg, as well under contralateral RF vibration. The results showed that vibration of ipsi-RF or ipsi-BF depressed the soleus H-reflex in all subject's position. This depression was pronouncing in unloading condition. Also the depression of soleus H-reflex was greater under ipsi-BF vibration than under ipsi-RF vibration. Vibration of RF of contralateral leg has weak influence on soleus H-reflex value. During involuntary air-stepping evoked by muscle vibration both ipsi-RF and contra-RF, the pattern of modulation of the H-reflex in step cycle was similar to H-reflex modulation during voluntary air-stepping. The quantity of H-reflex in hypothetical stance phase during vibration was lower than the value for voluntary stepping movements, but no significant differences were revealed in hypothetical swing phase. Both mental task and Jendrassik maneuver enhanced effectiveness of vibration for involuntary stepping movements raising, however, the excitability of spinal motoneurons. The observed differences of degree of H-reflex suppression under different body positions in space are apparently depended on total afferent inflow to spinal interneurons that regulate the level of excitability of soleus α -motoneurons. Various sources of stepping movements initiation, - central commands or afferent inflow generated by vibration, determine different levels of motoneurons excitability, at that the level of excitability under vibration may differ in different cycles of step.

This study was supported by RFBR, grant № 09-04-01183.

СИСТЕМНЫЕ РЕАКЦИИ ОРГАНИЗМА ЧЕЛОВЕКА НА ОСТРУЮ ГИПОКСИЮ

Сороко С.И.

Учреждение Российской академии наук Институт эволюционной физиологии и биохимии
им. И.М.Сеченова РАН, Санкт-Петербург, Россия, soroko@iephb.ru

Рассмотрены особенности реакции организма человека на острую гипоксическую гипоксию. На основании анализа одновременно регистрируемых параметров физиологических систем показано, что включение общей системы антигипоксической защиты организма базируется на формировании сложной структуры внутрисистемных и межсистемных взаимоотношений, включающей как неспецифические, так и специфические компоненты адаптации, обеспечивающие поддержание жизнедеятельности организма при дефиците кислорода в окружающей среде. При прогрессивном нарастании гипоксии роль специфических компонентов защиты возрастает, приводя не только к снижению метаболизма отдельных органов и тканей за счет перераспределения кровотока, но и к поддержанию жизнедеятельности организма при более низком напряжении кислорода в тканях за счет повышения энергетической эффективности митохондрий, в основе которой лежат изменения кинетических свойств ферментов дыхательной митохондриальной цепи.

Показано, что структура внутрисистемных и межсистемных отношений при развитии острой гипоксии имеет сложный характер, в которой иерархия управления поддерживается как за счет усиления амплитудных регулирующих влияний отдельных блоков (звеньев) управления, так и модуляции их фазовых и временных взаимоотношений. На глубоких стадиях гипоксии происходит дезинтеграция центральных механизмов регуляции, что проявляется в нарушении амплитудно-частотных и пространственно-временных параметров биоэлектрической активности головного мозга, изменении фазовых взаимоотношений между отдельными звеньями регуляции, появлении признаков дезрегуляции и декомпенсации жизненно важных функций.

Теоретическое обоснование полученных результатов базируется на основных принципах общей теории адаптации, концепции В.И.Медведева о последовательности включения в адаптационный процесс генетически детерминированных и вновь формируемых регулирующих программ мозга, теории функциональных систем П.К.Анохина и современных представлениях о молекулярно-биохимических механизмах развития гипоксии. Экспериментальная нормобарическая гипоксия является уникальной биологически адекватной моделью, позволяющей изучать особенности перестроек как системных, так и автономных механизмов регуляции в организме человека при точно дозированных изменениях основного фактора жизни – содержания кислорода в окружающей среде.

HUMAN SYSTEMIC REACTIONS TO ACUTE HYPOXIA

Soroko S.I.

I.M.Sechenov Institute of Evolutionary Physiology and Biochemistry of Russian Acad. Sci., St. Petersburg, Russia,
soroko@iephb.ru

Human physiological reactions to acute hypoxia were studied. Analysis of simultaneously recorded parameters of various physiological systems showed the following: activation of the general antihypoxic defense system is based on the formation of an intricate structure of intra- and intersystemic relations of specific and nonspecific elements of adaptation that support vital body functions during environmental oxygen deficit. These specific elements become more important in more severe hypoxia, which suppresses metabolism in some organs and tissues because of redistribution of blood flow. These factors allow the body to function at a lower oxygen tension in its tissues owing to an increased efficiency of mitochondria as a result of changes in the kinetics of enzymes of the mitochondrial respiratory chain. In acute hypoxia, the structure of intra- and intrasystemic relations is rather intricate; its functional hierarchy is maintained by stronger individual amplitude-related controlling factors and by modulation of their phase- and time-related links. Advanced stages of hypoxia are associated with disintegration of central regulatory mechanisms, which is manifested by disturbances in amplitude-frequency and spatiotemporal parameters of the brain electrical activity, changes in phasic interactions between elements of regulatory mechanisms, and sign of deregulation and decompensation of vital functions.

The interpretation of results is based on the general theory of adaptation, Medvedev's idea of adaptation as a successive involvement of genetically predetermined and newly-formed regulatory programs of the brain,

Anokhin's theory of functional systems, and modern concepts of molecular and biochemical mechanisms of hypoxia. Artificial normobaric hypoxia is unique, biologically adequate model that makes it possible to study the rearrangements in systemic and autonomic regulatory mechanisms in response to strictly determined changes in the environmental concentration of oxygen as principal factor supporting life.

НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АДАПТИВНОГО БИОУПРАВЛЕНИЯ В ПСИХОФИЗИОЛОГИИ И МЕДИЦИНЕ **Сороко С.И.**

Учреждение Российской академии наук Институт эволюционной физиологии и биохимии им. И.М.Сеченова
РАН, Санкт-Петербург, Россия, soroko@iephb.ru

Психофизиологическая сущность метода адаптивного биоуправления (biofeedback) состоит в организации на основе биологической обратной связи (БОС) от того или иного физиологического параметра дополнительного сенсорно-когнитивного контроля над физиологическим процессом с последующей выработкой ассоциативного произвольного регулирования конкретной функцией организма по принципу оперантного обучения. Эти методы характеризуются своей универсальностью и открывают возможности в регулировании произвольных и непроизвольных нервных, соматических и вегетативных функций, той или иной функциональной системы и профессиональных навыков.

Разработка технологий сознательного контроля неосознаваемых процессов в организме с помощью БОС, которые позволяют иногда более эффективно, чем лекарства, помочь в восстановлении нарушенных функций у больных после инсульта, гипертоникам, с мигренью и головной болью напряжения, астматикам, при тревожных и депрессивных расстройствах и т.д. – получает все большее практическое приложение в клинической медицине

Направленное оперантное формирование функциональных систем произвольной регуляции физиологических параметров или психических состояний с помощью БОС избирательно вовлекает различные уровни центральной нервной системы, ее корковые и подкорковые структуры, спинальные центры, участвующие в обеспечении полезного результата. В каждом конкретном случае при регуляции разных параметров физиологических систем (ЧСС, АД, РЭГ, ЭЭГ, ВП и др.) в функциональную систему регуляции будет входить неодинаковое число элементов, прежде всего потому, каждая физиологическая система имеет свои автономные контуры регуляции.

Основными принципами организации взаимодействия нервных процессов, обеспечивающих формирование и сохранение целенаправленной активности организма в целом или интегративной деятельности отдельных систем, является оперантный принцип множественного разнородного подкрепления на основе колебательной активности составляющих элементов и принципа взаимной синхронизации, образуя механизм системной оперантной пластичности мозга, обеспечивающей нейронный процессинг обучения организма в условиях БОС.

ФЕНОТИПИЧЕСКИЕ МОДИФИКАЦИИ ТРЕВОЖНОГО ПОВЕДЕНИЯ СЕЛЕКЦИОНИРОВАННЫХ МЫШЕЙ ПОД ВЛИЯНИЕМ УСЛОВИЙ ВНЕШНЕЙ СРЕДЫ: УЧАСТИЕ РЕЦЕПТОРА ФНО α p55.

Сотников С.В.^{2,3}, Маркт П.О¹., Ландграф Р¹.

¹ - Институт психиатрии Макс Планка, Мюнхен, Германия

² - Учреждение Российской Академии Медицинских Наук НИИ нормальной Физиологии им. П.К. Анохина РАМН, Москва, Россия

³ - Первый Московский Государственный Медицинский Университет им. И.М. Сеченова, Москва, Россия

Изучение механизмов эмоционального стресса и поиск новых путей коррекции индивидуальной устойчивости к нему является актуальной задачей современной медицины.

В конфликтных ситуациях эмоциональный стресс является патогенным фактором, приводящим к развитию психосоматических заболеваний. Кроме того, негативные последствия хронического стресса сказываются на работе сердечно-сосудистой, иммунной и эндокринной систем, тем самым, снижая качество и продолжительность жизни. В связи с этим понимание основополагающих механизмов нарушения адаптации к стрессу является актуальной задачей современной фундаментальной науки.

Известно, что существует индивидуальная предрасположенность и устойчивость к эмоциональному стрессу. В нашей работе были использованы линии мышей ХАБ/ЛАБ, селекционированные по поведению в тесте приподнятый крестообразный лабиринт (ПКЛ). Исследовали влияние благоприятных (улучшенные условия) и неблагоприятных (хроническая непредвиденная стрессорная нагрузка) факторов окружающей среды. Были проанализированы их эффекты на характеристики поведения животных в различных тестах, а также показатели работы эндокринной системы.

Полученные данные свидетельствуют, что животные, подвергнутые хронической непредвиденной стрессорной нагрузке, проявляли меньшую поведенческую активность и более выраженное избегание потенциально опасных ситуаций по сравнению с животными контрольной группы, тогда как мыши, выросшие в улучшенных условиях, наоборот, характеризовались более высокой исследовательской

активностью и меньшим избеганием опасных зон. Так же было обнаружено, что у стрессированных животных достоверно снижалось количество мРНК гена рецептора первого типа фактора некроза опухоли в вентромедиальной префронтальной коре и цингулярной коре, тогда как под воздействием улучшенных условий экспрессия гена увеличивалась.

Результаты свидетельствуют, что применённые нами манипуляции отражают изменение фенотипических показателей поведения животных и затрагивают активность отдельных генов.

GENETIC PREDISPOSITION TO ANXIETY BEHAVIOR VERSUS EPIGENETIC MODIFICATION: FOCUS ON TNF α p55.

Sotnikov SV^{2 3}, Markt PO¹, Landgraf R¹

¹ - Max Planck Institute of Psychiatry, Munich, Germany

² - P.K. Anokhin Institute of Normal Physiology, Moscow, Russia

³ - I.M. Sechenov First Moscow State Medical University, Moscow, Russia

Our HAB/LAB mouse model has been inbred for >30 generations and exhibits robust anxiety- and depression-like behaviours, which resemble clinically relevant endophenotypes of psychiatric disorders. Time spent on the open arms of the elevated plus-maze was chosen as key criterion for breeding with high (HAB) and low (LAB) anxiety-related behaviour mice representing the two extremes.

Environmental factors, which may contribute to both the onset and exacerbation of psychopathology, attract increasing attention, as many patients fail to respond to the nowadays used pharmacotherapy. Thus, environmental enrichment and unpredictable chronic mild stress (UCMS) are promising ways of manipulating the genetically driven HAB vs. LAB phenotypes.

Indeed, after a 4-week post-weaning period of housing in an enriched environment, HABs and NABs ("normal" anxiety) displayed significantly reduced anxiety-related behaviour in the light-dark box (LDB) and open field tests relative to standard-housed conspecifics, independent of locomotion. Focusing on LABs and NABs, we succeeded in showing that our UCMS model is capable of shifting the behaviour of both lines towards higher anxiety in LDB. Interestingly, chronic stress also caused a change in depression-like behaviour in both the forced swim and tail suspension tests towards more passivity indicative of depression-like behaviour.

We identified the first set of candidate genes, differentially expressed between environmentally challenged animals and their respective controls via real-time PCR. One of them - tumor necrosis factor receptor 1 (TNF α R1) – the main mediator of TNF α effects: cell survival, proliferation and differentiation. Evidently, under certain environmental condition support of these functions can be regulated during individual development. Moreover, we observed expression differences in cingulate cortex and ventromedial prefrontal cortex, which are known to play important role in complex behavior and emotion formation. Future studies will focus on epigenetic mechanisms in distinct brain areas underlying this clinically relevant rescue and its transgenerational transmission.

КЛОНОВАЯ НЕЙРОННАЯ СЕТЬ МЕХАНИЗМА ПСИХИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Стадников Е.Н., Стадникова Н.Е.

Южный федеральный университет. Таганрог. Россия. evgstad@rambler.ru

В основу построения клоновой нейронной сети легли три принципа: клеточного системогенеза; биоритмического функционирования; рефлекторного поведения.

Алгоритм клеточных делений составлен таким образом, что структура клоновой нейросети в количественных отношениях сходна с количественными отношениями элементов реальной нервной системы в расчете на один рецептор.

Клоновая нейронная сеть включает четыре части: рецепторную (Р), эффекторную (Э), проприорецепторную (П), санкционирующую (С), которые отражают структуру рефлекторной сети в виде функциональной системы П.К. Анохина [1] [2].

В эксперименте клоновая нейросеть обучается распознавать пространственно-временной образ и формировать паттерн пространственно-временных сигналов поведения. Время ответной реакции клоновой нейросети составляет 10-20 синаптических переключений. Это время подобно времени рефлекторного акта функциональной системы.

Психическую деятельность человека мы исследовали посредством психологических тестов и стабиланализатора. Стабиланализатор регистрирует перемещение точки давления человека на платформу в виде стабилотраграмм. В положении стоя точка давления человека колеблется в области оси равновесия его тела. Перемещение точки давления в сторону оси равновесия тела можно считать действием простого акта функциональной системы. В эксперименте маркер точки давления отображался на рисунке мишени монитора, который был установлен перед человеком. Испытуемый должен был удерживать маркер в центре мишени. В этих же экспериментах испытуемые проходили психологическое тестирование. В результате исследований мы нашли связь между психическими характеристиками и параметрами перемещения точки давления испытуемого [3].

Таким образом, клоновую нейронную сеть можно считать основой механизма психической деятельности. Для отдельной психической характеристики был значимым свой ряд из 40 параметров стабилотриграммического сигнала. Мы предполагаем, что дальнейшее их изучение позволит прояснить на клоновой модели те свойства нервной системы, которые оказываются значимыми для проявления психических характеристик человека.

1. Стадников Е.Н., Тарануха В.М. Рефлекторная нейросеть. Патент № 2128363, 1999.
2. Стадников Е.Н. Биологическое обоснование алгоритмов клонированной модели. Материалы XV Международной конференции по нейрокибернетике. Том 2. Симпозиум «Интерфейс «Мозг-Компьютер»», 3-й Симпозиум по Нейроинформатике и Нейрокомпьютерам. Ростов-на-Дону. Издательство ЮФУ. 2009. 279 с. С. 183-186.].
3. Стадников Е.Н. Способ оценки психических характеристик на основе функционального состояния человека. Патент № 2353287. 2009г.

CLONAL NEURAL NETWORK OF THE MECHANISM OF MENTAL ACTIVITY

Stadnikov E. N., Stadnikova N. E.

Southern Federal University. Taganrog. Russia. evgstad@rambler.ru

The basis of the construction of clonal neural networks on three principles: cellular sistemogeneza; biorhythmic functioning; reflex behavior.

The algorithm is composed of cell divisions so that the structure of clonal neural networks in quantitative respects similar to the quantitative elements of the real relationship of the nervous system per receptor.

Clonal neural network consists of four parts: a receptor (R), effector (E), proprioseptornuyu (R) authorizing (C), which reflect the structure of the reflex network in the form of a functional system PK Anokhin [1] [2].

In the experiment, clonal neural network is trained to recognize spatiotemporal image and create a pattern of space-time signal behavior. Response time is 10-20 clonal neural synaptic switching. This time, similar to the time of the reflex act of a functional system.

Human mental activity, we investigated by means of psychological tests and stabiloanalizatora. Stabiloanalizator registers moving pressure point man on the platform in the form stabilographic. In the standing pressure point person varies in the axis of the equilibrium of his body. Move the pressure points in the direction of the axis of equilibrium of the body can be considered the action of the simple act of a functional system. In the experiment, the marker point of the pressure displayed on the monitor of the target figure, which was set before man. The subject had to hold the marker in the center of the target. In these experiments, subjects were psychological testing. The studies we have found a link between psychological characteristics and parameters of movement of the pressure points of the test [3].

Thus, clonal neural network can be considered as basis of the mechanism of mental activity. For individual mental characteristics was a significant number of its 40 parameters stabilometriceskogo signal. We anticipate that further their studies will clarify to the clonal model, the properties of the nervous system that are relevant to manifestations of mental characteristics of man.

1. Stadnikov E.N., Taranukha V.M. Reflex neural network. Patent № 2128363, 1999.
2. Stadnikov E.N. Biological basis of algorithms clonal model. Proceedings of the XV International Conference on Neurocybernetics. Volume 2. Symposium on "Interface" Brain-Computer ", 3rd Symposium on Neuroinformatics and Neurocomputers. Rostov-on-Don. Publisher SFU. 2009. 279. S. 183-186.].
3. Stadnikov E.N. Way to assess the mental characteristics based on the functional state of man. Patent № 2353287. 2009.

РАЗЛИЧИЯ В МОЩНОСТИ И КОГЕРЕНТНОСТИ ЭЭГ У ВЫСОКО И НИЗКОКРЕАТИВНЫХ ИСПЫТУЕМЫХ.

Старченко М.Г.

Учреждение Российской Академии Наук Институт мозга человека им Н.П. Бехтерева РАН, Санкт-Петербург, Россия, magris@mail.ru

Традиционно выделяются 3 параметра творческого мышления (креативности) – беглость, гибкость и оригинальность (Guilford, 1971), которые являются важной характеристикой того, насколько успешно протекает или может протекать творческий процесс. Целью данной работы было исследовать ЭЭГ различия в мозговом обеспечении беглости, гибкости и оригинальности у лиц с высоким и низким уровнем развития креативности при выполнении ими творческих заданий. Были разработаны и апробированы 4 вида заданий – 3 творческих (на беглость, гибкость и оригинальность) и 1 контрольное (Starchenko, 2008). В задании на беглость волонтеру нужно было связать появляющиеся на экране пары слов из одного семантического поля в как можно большее количество предложений, при этом все пары должны были быть связаны между собой по смыслу (аналог придумывания рассказа на ходу). Задания на гибкость и оригинальность были аналогичными, но в задании на гибкость пары предъявляемых слов были из разных семантических полей, а в задании на оригинальность – из одного, но сюжет этого рассказа обязательно должен был быть необычным, оригинальным. Уровень развития творческих способностей испытуемых измерялся согласно стандартному тесту креативности Торренса (вербальная батарея). В ЭЭГ исследовании приняли участие 20 высококреативных и 21 низкокреативный испытуемых. ЭЭГ (1,5–50Гц) регистрировалась от 19 зон поверхности головы (система 10-20) монополярно. Рассчитывались оценки спектральной мощности для семи диапазонов ЭЭГ от дельта (1,5-4Гц) до гамма (30-40Гц). Группа высококреативных испытуемых (ВИ) характеризовалась единственным снижением мощности ЭЭГ в альфа, бета и гамма диапазонах при выполнении задания на беглость, генерализованным снижением в альфа 2 диапазоне при выполнении задания на гибкость и генерализованным увеличением мощности в гамма диапазоне при выполнении задания на оригинальность. В группе ВИ также наблюдалось повышение межполушарной когерентности во всех типах творческих заданий в высокочастотных диапазонах. Группа низкокреативных испытуемых (НИ) характеризовалась генерализованным повышением мощности в бета2 и гамма диапазонах при выполнении заданий на беглость и гибкость, и единственным снижением мощности ЭЭГ в альфа1 и гамма диапазонах при выполнении задания на оригинальность. У группы НИ наблюдалось также повышение внутримушарной когерентности в левом полушарии в высокочастотных диапазонах для всех типов творческих задач. В целом, в группе ВИ каждый параметр креативности сопровождался своим паттерном ЭЭГ активности. Также характерны разнонаправленные изменения параметров ЭЭГ для ВИ и НИ испытуемых, что может указывать на отличия в функциональном состоянии коры у лиц с разным

уровнем креативности. Это может указывать на возможно различное мозговое обеспечение творческой деятельности у людей с высоким и низким уровнем развития творческих способностей.

EEG DIFFERENCES IN HIGH AND LOW CREATIVE SUBJECTS DURING PERFORMANCE OF CREATIVE TASKS

Starchenko M.G.

Bechtereva Institute of the Human Brain Russian Academy of Sciences, St.-Petersburg, Russia, magris@mail.ru

There are 3 psychological parameters of creativity: fluency, flexibility, originality (Guilford, 1971), which are important characteristics to understand how successfully process of creativity proceeds. The aim of our study was to investigate the EEG differences in high and low creative subjects during performance the tasks for creativity parameters, which were measured separately. Four types of tasks were used (Starchenko, 2008). The Fluency task was to create as much as possible interrelated sentences using appearing words from one semantic area. The Flexibility task was to create interrelated sentences using appearing words from different semantic areas. The Originality task was to create interrelated sentences in unusual way using appearing words from one semantic area. Control task was to formulate a definition using appearing words. The volunteers' level of creativity (high or low) was measured according to Torrance Creativity Test (verbal battery). Healthy volunteers - 20 high creative and 21 low creative subjects - undergone computer EEG registration while being tested. EEG was recorded from 19 sites (10-20 system) in 7 frequency bands. Statistically significance EEG power and coherence differences in high and low creative subjects for each of creativity parameters tasks vs control were revealed. High creative subjects (HC) were characterized by solitary decreasing of EEG power in alfa, beta, gamma bands for fluency, general decreasing in alfa2 band for flexibility and general increasing in gamma band for originality. HC also were characterized by increasing interhemispheric connections for all types of creative tasks in beta2 and gamma bands. Low creative subjects (LC) were characterized by general increasing of EEG power in beta2 and gamma bands for fluency and flexibility, and solitary decreasing in alfa1 and gamma bands for originality. LC also were characterized mainly by increasing intrahemispheric connections in the same frequency for all types of creative tasks in the left hemisphere. Thus each of creativity parameters is maintained the own variance of EEG power for HC. There are also multidirectional differences in HC and LC for each creativity parameters - for example, flexibility is characterized decreasing of EEG power in HC and increasing in LC. It was shown that creative activity for HC are maintained by both hemispheres, while for LC – only by one hemisphere. Thus our results indicate that there are different brain maintenance for high and low creative subjects during performance of creative tasks.

РАЗЛИЧИЯ В МОЩНОСТИ ЭЭГ У ВЫСОКО И НИЗКОКРЕАТИВНЫХ ИСПЫТУЕМЫХ ПРИ ВЛИЯНИИ ЦВЕТА.

Старченко М.Г., Бойцова Ю.А.

Учреждение Российской Академии Наук Институт мозга человека им Н.П. Бехтеревой РАН, Санкт-Петербург, Россия, magris@mail.ru

Креативность обычно определяется как способность индивида порождать новые, необычные идеи, отклоняться в мышлении от стереотипов и традиционных схем, быстро разрешать проблемные ситуации. Существует множество факторов, которые могут влиять на процесс творческого мышления. Одним из таких факторов, который может оказывать немаловажное влияние на умственную деятельность, является цветовой фон (Mehta, Zhu, 2009). На данный момент не существует исследований, описывающих как влияние цветового фона на творческую деятельность в целом, так и на индивидов с разным уровнем развития творческих способностей.

Целью данной работы было исследование различий в мощности ЭЭГ у высоко и низкокреативных испытуемых при выполнении творческих заданий на цветовом фоне. В качестве творческого и контрольного заданий использовался ранее разработанный нами набор заданий (Starchenko, 2008). В творческом задании испытуемому требовалось составить рассказ из слов разных семантических полей, парами последовательно появляющихся перед ним на экране. Творческое задание было представлено в 3 вариантах – на нейтральном (белом) фоне, на фоне, улучшающем творческую деятельность (положительном) и на фоне, ухудшающем творческую деятельность (негативном). Выбор цветовых фонов, улучшающих и ухудшающих творческую деятельность, производился самими испытуемыми непосредственно перед исследованием на основании цветового теста Люшера. Группы высоко и низкокреативных испытуемых были определены на основании результатов, полученных по стандартному тесту креативности Торренса. В группу высококреативных (ВИ) вошло 13 человек, в группу низкокреативных (НИ) – 12. ЭЭГ регистрировалась по системе 10-20 от 19 отведений монополярно в 7 частотных диапазонах. НИ характеризовались генерализованным уменьшением мощности ЭЭГ в высокочастотных диапазонах при негативном и положительном цветах при выполнении творческих заданий в сравнении с контролем. ВИ характеризовались уменьшением мощности в тета и альфа2 диапазонах при нейтральном цвете, уменьшением мощности ЭЭГ в альфа1 и альфа2 диапазонах и повышением мощности в этих же диапазонах в нескольких отведениях при негативном цвете, и генерализованным уменьшением мощности ЭЭГ в альфа2 диапазоне при положительном цвете (при выполнении творческих заданий в сравнении с контрольным). В целом, впервые показано 1) влияние внешнего фактора цветовой стимуляции на реализацию творческой деятельности в целом 2) различия во влиянии данного фактора на изменения мощности ЭЭГ в группах ВИ и НИ, а именно: у ВИ это влияние выражалось в изменениях мощности в низкочастотных диапазонах, а у НИ – в изменениях мощности в высокочастотных диапазонах бета2 и гамма, что может указывать на разные функциональные состояния коры мозга у высоко и низкокреативных испытуемых во время выполнения творческой деятельности

EEG POWER DIFFERENCES IN HIGH AND LOW CREATIVE SUBJECTS UNDER COLOR INFLUENCE.

Starchenko M.G. Boytsova J.A.

Bechtereva Institute of the Human Brain Russian Academy of Sciences, St.-Petersburg, Russia, magris@mail.ru

The term "creativity" is considered as an ability to produce something new, to break away from stereotypes in thinking and to find quick solutions in problem situations. There are a lot of external and internal factors, which have influence on everyday creativity process. One of important external factors which have influence on mental activity is color (Mehta, Zhu, 2009). However, there is no neurophysiologic data about color effect on performance of creative tasks as a whole, as well as data about differences of color influence in high and low creative subjects. The aim of our study was to investigate the EEG differences in high and low creative subjects during performance the creative tasks under color influence. Four types of tasks were used – 3 test (creative) and 1 control tasks (Starchenko, 2008). Sets of 11 nouns in each task served as stimuli. All the words were appeared in series in the centre of computer monitor. Creative task was to create interrelated sentences using appearing words from different semantic areas. Creative task were presented three times with different sets of words: on white (neutral) color background, which have no effect on creativity process, on color background, which improving creativity process according to the opinion of each volunteer and color background, which worsening the creative process according to the opinion of each volunteer. The choice of improving or worsening background for creativity process was made each volunteer for himself according to the Lusher test. Control task was to formulate a definition using appearing words. The volunteers' level of creativity (high or low) was measured according to Torrance Creativity Test (verbal battery). Healthy volunteers - 13 high creative и 12 low creative subjects - undergone computer EEG registration while being tested. EEG was recorded from 19 sites (10-20 system) in 7 frequency bands. Low creative subjects were characterized by the general decreasing of EEG power in beta2 and gamma bands under improving worsening color influence vs control. High creative subjects were characterized by decreasing of EEG power in theta and alpha2 bands under neutral color influence vs control, decreasing of EEG power in alpha1 and alpha2 bands and increasing in the same bands in a few derivations under worsening color influence vs control, and general decreasing of EEG power in alpha2 band and increasing in the same band in a few derivations under improving color influence vs control. It was shown the influence of color on performance of creative tasks as a whole. EEG power differences during performance of creative tasks under color influence in high and low creative subjects were revealed. High creative subjects were characterized by changing EEG power in low frequency bands whereas low creative subjects were characterized by changing EEG power in high frequency bands. Our data indicates that there is different brain maintenance for high and low creative subjects during performance of creative tasks under color influence.

РОЛЬ Zn^{2+} и Ca^{2+} В ГИБЕЛИ НЕЙРОНОВ, ИНДУЦИРОВАННОЙ АЦИДОЗОМ **¹Стельмашук Е.В., ¹Новикова, ^{1,2}Исаев Н.К.**

¹НЦ неврологии РАМН, Отдел исследований мозга estelmash@mail.ru

²НИИ физико-химической биологии им. А.Н. Белозерского МГУ им. М.В. Ломоносова, Москва, Россия

Внеклеточный ацидоз в течение 24 ч вызывал гибель культивированных зернистых нейронов (КЗН) мозжечка. Количественный морфологический анализ фиксированных препаратов показал прямую зависимость степени повреждения КЗН от уровня внеклеточного ацидоза. Выживаемость нейронов при pH 6,5 и 6,0 составляла, соответственно, $53 \pm 4,4\%$ и $26 \pm 3\%$ по сравнению с контролем (pH 7,3), принятым за 100%. Клеточная гибель не предотвращалась блокадой pH-зависимых кальциевых каналов (ASIC1a) амилоридом, что может быть обусловлено низким уровнем экспрессии мРНК ASIC1a в КЗН. Концентрация свободного внутриклеточного кальция ($[Ca^{2+}]_i$), определяемая по уровню флуоресценции Fluo-4 AM, при pH 6,5 и 6,0 в течение 30 мин снижалась до $88,6 \pm 3,6\%$ и $70 \pm 2,6\%$, соответственно, по сравнению контрольными культурами (pH 7,3). Внутриклеточная концентрация ионов цинка ($[Zn^{2+}]_i$), измеренная с помощью флуоресцентного зонда FluoZin-3 AM, изменялась в ответ на закисление среды инкубации диаметрально противоположно, достигая, по сравнению с контролем, $115 \pm 5\%$ при pH 6,5 и $146 \pm 9\%$ при pH 6,0. Хелатор Zn^{2+} N,N,N,N-тетраakis(2-пиридилметил)этилендиамин (TPEN) предотвращал вызванные ацидозом подъем $[Zn^{2+}]_i$ и гибель нейронов. Антиоксидант тролокс и менадион (витамин К3) также препятствовали деструкции КЗН при ацидозе. Ранее мы показали, что менадион, шунтирующий перенос электронов от NADH к Q-циклу в обход комплекса I дыхательной цепи митохондрий, предотвращает гибель нейронов, вызванную ингибированием комплекса I, но не комплексов II, III и IV. Исходя из этого, мы полагаем, что связанная с подъемом $[Zn^{2+}]_i$ избыточная генерация активных форм кислорода комплексом I может быть центральным звеном индукции гибели КЗН при ацидозе.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (грант 11-04-00360-а, 09-04-01096-а).

ROLE Zn^{2+} AND Ca^{2+} IN AIDOSIS-INDUCED NEURONAL DEATH **¹Stelmashuk E.V., ¹Novikova S.V., ^{1,2}Isaev N.K.**

¹Scientific Center of Neurology, Brain Research Department, Russian Academy of Medical Science

²A.N. Belozersky Institute of Physico-Chemical Biology, Moscow State University, Moscow, Russia

External acidosis 24 h caused death of cultured cerebellar granule neurons (CGNs). Quantitative analysis of fixed cultures revealed a direct proportional dependence of neuronal cell death on the level of external acidification. Neuronal survival was $53 \pm 4.4\%$ at pH 6.5 and $26 \pm 3\%$ at pH 6.0. However, neuronal death was insensitive to blockade of ASIC1a channels with amiloride, as CGNs display considerably lower expression of ASIC1a mRNA than cortical neurons. 30 min exposure to acidosis resulted in a substantial intracellular calcium ions ($[Ca^{2+}]_i$) decrease in CGNs as quantified by levels of Fluo-4 AM fluorescence with a maximal decrease of $[Ca^{2+}]_i$ reaching $70 \pm 2.6\%$ at pH 6.0 versus pH 7.3 and reaching $88.6 \pm 3.6\%$ at pH 6.5 versus pH 7.3. Intracellular zinc ion concentrations ($[Zn^{2+}]_i$) showed an essentially opposed response upon acidosis. Exposure to acidosis resulted in a substantial $[Zn^{2+}]_i$ increase in CGNs reaching $115 \pm 5\%$ at pH 6.5 versus pH 7.3 and $146 \pm 9\%$ at pH 6.0 versus pH 7.3 as quantified by FluoZin-3 AM fluorescence. Zn^{2+} chelator, N,N,N,N-tetrakis(2-pyridylmethyl)ethylenediamine (TPEN), prevented the increase of $[Zn^{2+}]_i$ and acidosis-induced neuronal death. The antioxidant trolox and menadione significantly protected CGNs from acidotic death. Earlier, we demonstrated that menadione rescues neurons from the deleterious effect of inhibition of mitochondrial complex I, but not complex II, III, IV. We speculate

that excessive Zn²⁺-dependent production of reactive oxygen species by mitochondrial complex I may be a general motive for the induction of cell death in CGNs under acidotic conditions.

Supported by RFBR grants 11-04-00360-a, 09-04-01096-a.

ОСОБЕННОСТИ ТОРМОЗНЫХ ПРОЦЕССОВ, СВЯЗАННЫХ С ФИЛЬТРАЦИЕЙ СЕНСОРНОЙ ИНФОРМАЦИИ, У БОЛЬНЫХ ШИЗОФРЕНИЕЙ С ДЕВИАНТНЫМ СЕКСУАЛЬНЫМ ПОВЕДЕНИЕМ
Сторожева З.И.* **, Киренская А.В.*, Большакова Н.Б.*, Богданов К.А.*, Новотоцкий-Власов В.Ю*., Самылкин Д.В.*

*ФГУ «ГНЦ социальной и судебной психиатрии им. В.П.Сербского», Москва, Россия

**Учреждение Российской академии медицинских наук НИИ нормальной физиологии им.П.К.Анохина РАМН, Москва, Россия, storozheva_zi@mail.ru

Нарушения предстимульного торможения (ПСТ) акустической стартл-реакции (АСР) и подавления слухового вызванного потенциала P50 вследствие дефицита фильтрации сенсорной информации и процессов торможения наблюдаются у пациентов, страдающих шизофренией, и являются психофизиологическими маркерами заболевания. Девиантное сексуальное поведение (ДСП) часто осложняет раннюю диагностику расстройств шизофренического спектра. В данной работе исследованы особенности тормозных процессов и механизмов фильтрации сенсорной информации у больных шизофренией коморбидной с ДСП.

В исследовании участвовали 50 мужчин: 26 здоровых (Н - норма), 14 больных шизофренией (К - контроль) и 12 больных шизофренией с ДСП (расстройства сексуальных предпочтений). АСР получали в ответ на широкополосные звуковые стимулы (105 дБ, 40 мс) и оценивали по ЭМГ круговой мышцы глаза билатерально. При измерении PST предстимулы (75 дБ, 20 мс) подавались с интервалами опережения (ИО) в 60 и 120 мс. Вызванную волну P50 регистрировали в вертексе (Cz) и оценивали для 100 парных стимулов (85 дБ, 1мс при межстимульном интервале 500 мс). Подавление амплитуды потенциала P50 на 2-ой стимул в паре вычисляли в процентах по отношению к амплитуде на 1-ый стимул.

Снижение PST в группе К по сравнению с нормой было максимальным при ИО 60 мс и наблюдалось билатерально, в то время как при ИО 120 мс – только при регистрации с правого глаза. В то же время, отличия предстимульной модификации АСР группы ДСП от нормы, - дефицит PST при 60 мс и снижение латентного периода АСР при ИО 120 мс, - имели место только при регистрации с левого глаза. Торможение потенциала P50 в группе К было максимально снижено по сравнению с нормой (13% против 61%, p<0.001). В группе с ДСП наблюдался менее выраженный дефицит торможения P50 (39%), однако отличия от нормы были также высокодостоверными (p<0,001).

Таким образом, у больных шизофренией коморбидной с ДСП нарушения процессов сенсорной фильтрации были выражены слабее по сравнению с больными без ДСП, что может отражать сохранность внимания к узкому диапазону внешних стимулов, связанных с ДСП. Унилатеральный левосторонний дефицит PST стартл-реакции у пациентов с ДСП может свидетельствовать о дисфункции правого полушария, характерной для лиц с нарушениями сексуального поведения.

Вместе с тем, значимость выявленных в обеих группах больных отклонений от нормы показывает, что изученные методики могут использоваться в качестве инструментальных методов для ранней диагностики шизофрении, в том числе у лиц с ДСП.

Работа поддержана грантом РГНФ № 10-06-00701а.

THE SPECIFICITY OF INHIBITORY PHENOMENA RELATED TO SENSORY GATING IN SCHIZOPHRENIC PATIENTS WITH DEVIANT SEXUAL BEHAVIOR

Storozheva Z.I.* **, Kirenskaya A.V.*, Bolshakova N.B.*, Bogdanov K.A.*, Novototsky-Vlasov V.J.*, Samylkin D.V.*

* - Serbsky National Research Centre for Social and Forensic Psychiatry, Moscow, Russia

** - P.K.Anokhin Institute of Normal Physiology RAMS, Moscow, Russia, storozheva_zi@mail.ru

Schizophrenia patients exhibit inhibitory gating deficit in the prepulse inhibition (PPI) of acoustic startle response (ASR) and in the P50 auditory evoked potential suppression. It has been hypothesized that deficits in inhibitory functioning lead to attention and cognitive abnormalities. Deviant sexual behavior (DSB) often complicates early clinical identifying of schizophrenic disorder. In this study we assessed the inhibitory gating measures in schizophrenic patients with DSB.

Participants (males) were 12 schizophrenic patients with DSB, 14 schizophrenic controls (SC) and 26 healthy controls (HC). DSB was mainly related to disorders of sexual preference.

ASR was evoked by wide-band acoustic stimuli (105 dB, 40 ms) and estimated as EMG orbicularis oculis response. PPI was measured using a series of prepulse-pulse pairs with lead intervals (LI) 60 ms and 120 ms. P50 suppression was measured during conditioning-testing paradigm consisting of 100 click pairs (S1-S2 stimuli with 500-msec interval) at Cz. The percentage of P50 amplitude suppression in response to S2 stimuli was calculated.

SC group showed reduced PPI compared to HC. PPI deficit was the most prominent at 60 ms LI, and was right-sided only at 120-ms LI. DSB group demonstrated left-sided PPI reduction at 60 ms LI and left eye ASR latency reduction at 120 ms LI. P50 suppression was the most reduced in SC group compared to HC one (13% versus 61%, $p < 0.001$). In DSB patients P50 suppression (39%) was reduced less compared to SC ones, but the differences between DSB and HC groups were also highly significant ($p < 0.001$).

Thus, in schizophrenic patients with DSB deficit of inhibitory gating measures was less pronounced than in control patients, and these results might be related to safe attention to specific stimulus associated with DSB. Left-side PPI deficit in DSB patients is possibly related to right hemisphere disturbances that are inherent to patients with sexual disorders. However, high significance of revealed between-group differences suggests that P50 and PPI measures may be useful to identify schizophrenic disorder in patients with DSB.

The work was supported by RFH grant № 10-06-00701a.

ВЛИЯНИЕ ГУАНЕТИДИНА НА МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ И ГИСТОХИМИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ НЕЙРОНОВ ЧУВСТВИТЕЛЬНЫХ УЗЛОВ СПИНОМОЗГОВЫХ НЕРВОВ КРЫСЫ

Стрелков А.А., Порсева В.В.

Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Ярославская государственная медицинская академия Федерального агентства по здравоохранению и социальному развитию», Ярославль, Россия, strelkov-yar@mail.ru

Целью настоящей работы явилось установление морфометрических и гистохимических характеристик нейронов чувствительных узлов спинномозговых нервов различных сегментов спинного мозга в постнатальном онтогенезе крысы и при десимпатизации гуанетидином.

Исследование проводилось на 100 белых крысах-самках линии Вистар в 10, 20, 30, 60, 90 дневных возрастах, которые были разделены на две группы: контрольная ($n=50$), опытная ($n=50$). В опытной группе крысам подкожно вводили раствор гуанетидина (Guanethidine monosulfate, Sigma) 30 мг/кг с рождения до 21 дня жизни. Морфо-гистохимические особенности нервных клеток изучали в чувствительных узлах второго грудного (ГУ) и четвертого поясничного (ПУ) спинномозговых нервов. Для исследования использовали окраску тионином по Нисслию и выявление активности NADPH-диафоразы тетразолиевым методом.

В 10 и 20 дневных возрастах крысы в ГУ и ПУ контрольной группы преобладали клетки очень малого размера, в 30-60-90 дневных возрастах клетки крупного и очень крупного размеров. Сегментарные различия выявлялись с 30 дневного возраста крысы и заключались в большем представительстве очень крупных клеток и в меньшем представительстве средних и крупных клеток в ПУ, тогда как в ГУ нейронов средних размеров было больше, чем крупных и очень крупных. В то же время при фактически одинаковой ($p > 0,05$) стартовой средней площади сечения нейронов, размеры их в ПУ увеличивались в большей степени, чем в ГУ. После введения гуанетидина в 10 дневном возрасте значимых изменений в клеточном составе ГУ и ПУ не наблюдалось. Сегментарные различия выявлялись с 20 по 60 дневный возраст крысы и заключались в большем представительстве нейронов очень малых размеров в ПУ, чем в ГУ и появлении нейронов очень крупных размеров в ГУ при отсутствии таковых в ПУ. В 90 дневном возрасте различия нивелировались, клетки представлены нейронами очень малых размеров как в ГУ, так и в ПУ. После введения гуанетидина в ГУ и ПУ отмечалось уменьшение средней площади сечения нейроцитов, которая была ниже, чем в контрольной группе.

В контрольной группе нейроны ПУ обладали более высокой активностью NADPH-диафоразы (66-74 усл.ед), чем нейроны ГУ (61-69 усл.ед.). При этом во всех возрастах в обоих узлах выявлялись диафоразопозитивные клетки, которые были представлены нейронами очень малых размеров. После введения гуанетидина в 10 дневном возрасте крысы в нейронах ГУ и ПУ активность NADPH-диафоразы не превышала фоновую окраску среза. С 20 по 90 дневный возраст нейроны ГУ обладали более высокой активностью NADPH-диафоразы, чем нейроны ПУ. Процент диафоразопозитивных нейронов в опытной группе по отношению к контролю был ниже в 2 раза в ГУ, и в 1,5 раза в ПУ. При сравнении размерных классов диафоразопозитивных клеток сегментарные различия наблюдались до 60 дневного возраста крысы и заключались в выявлении в ГУ нейронов очень малых, малых, средних и крупных размеров, в ПУ – нейронов только очень малых и малых размеров. При этом в ГУ средняя площадь сечения диафоразопозитивных нейронов превышала контрольные показатели в 2 раза, тогда как в ПУ значимо не отличалась. В 90 дневном возрасте крысы средняя площадь позитивных клеток соответствовала малым размерам, но превышала контрольные показатели в 2,3 раза на обоих уровнях, а клеточный состав был представлен нейронами всех размерных классов.

Т.о., введение гуанетидина нивелирует сегментарные различия нейронов, оказывая сдерживающее влияние на их рост и состав размерных групп нервных клеток в изучаемых узлах.

GUANETHIDIN INFLUENCE ON THE MORPHOMETRICAL AND HISTOCHEMICAL CHARACTERISTICS OF THE RAT SPINAL AFFERENT NEURONS

A.A. Strelkov, V.V. Porseva

Yaroslavl State Medical Academy, Yaroslavl, Russia, strelkov-yar@mail.ru

Morphometrical and histochemical characteristics of spinal neurons were studied in thoracic (ThG) and lumbal (LG) spinal ganglion in 10-, 20-, 30-, 60- and 90-day-old rats under chemical desymphathisation. Chemical desymphathisation was made hypodermically by a solution of guanethidin (Guanethidine monosulfate, Sigma) 30 mg/kg from the moment of birth till 21 day. Neurons were detected using Nissl and NADPH-diaphorase staining.

Segmentary distinctions were observed 30-days and were consisted in a plenty of large cells in LG and average cells in ThG normal rats. From 20 to 60-days rats there were many small cells in LG and large cells in ThG. The distinctions were not revealed in guanethidin-treated rats at 90-days. The cross-sectional area of neurons was low at all age at guanethidin-treated rats.

High activity NADPH-diaphorase was in neurons of LG, diaphorase-positive cells had the small sizes in

both ganglions at normal rats. The quantity of positive cells has decreased in 2 times in ThG and in 1,5 times in LG at guanethidin-treated rats. The cross-sectional area of diaphorase-positive neurons was more in 2,3 times at both levels at guanethidin-treated rats.

Injection of guanethidin influences of low growth of neurons and structure of their dimensional groups.

СПОНТАННАЯ АЛЬФА-АКТИВНОСТЬ В ПАРАДОКСАЛЬНОЙ ФАЗЕ СНЕ ЧЕЛОВЕКА

Сысоева Ю.Ю., Вербицкий Е.В.

Учреждение Российской академии наук Институт аридных зон Южного научного центра РАН,
Ростов-на-Дону, Россия, sysoeva@ssc-rus.ru

Изучалась спонтанная альфа-активность в парадоксальной фазе сна человека. Данные события выявлялись визуально, и они не соответствовали критериям выделения активаций в парадоксальной фазе сна [ASDA, 1992], их продолжительность могла быть менее 5 секунд, и они не сопровождались увеличением электромиографической активности [Cantero et al., 2000]. В исследовании приняли участие 14 добровольцев мужского пола 19-25 лет, предварительно дифференцированные по уровню личностной тревожности [Вербицкий, 2003].

Анализ данных спектральной плотности ЭЭГ показал, что альфа-активность в парадоксальной фазе сна отличается от альфа-активности спокойного бодрствования: при снижении уровня бодрствования у всех обследуемых наблюдалось уменьшение фронто-окипитальной когерентности диапазона альфа-активности. В парадоксальном сне возникновение колебаний в диапазоне альфа-активности характеризовалось локальным увеличением ее спектральной плотности в окипитальной области у обследуемых с низким уровнем тревожности, в центральной и париетальной областях у обследуемых с высоким уровнем тревожности. У обследуемых с низким уровнем тревожности альфа-активность в первой трети ночи, как правило, регистрировалась в тонических фрагментах, во второй трети ночи — в фазических фрагментах парадоксальной фазы сна. У обследуемых с высоким уровнем тревожности альфа-активность в первой трети ночи в парадоксальной фазе сна обычно сопровождалась К-комплексом (К-альфа), что соответствует критериям микро-активаций во время медленноволнового сна [Terzano et al., 1991; Halasz et al., 2004], во второй трети ночи увеличивалась представленность альфа-активности в фазических фрагментах.

Согласно существующим представлениям о функциональной роли альфа-активности в парадоксальной фазе сна, ее доминирование в затылочной области в периоды быстрых движений глаз может иметь электрофизиологическую связь с зрительными сновидческими процессами [Hong et al., 1997; Cantero et al., 1999], возникновение альфа-активности в периоды без быстрых движений глаз может быть связано с механизмами поддержания связи спящего мозга с окружающей средой [Cantero et al., 2000; Halasz et al., 2004]. В основе нейробиологии поведения организмов с высоким уровнем тревожности лежит необходимость поддержания непрерывной связи с окружающей средой, что, по-видимому, объясняет увеличение роли альфа-активности в активационных процессах мозга во время сна.

THE SPONTANEOUS ALPHA ACTIVITY IN HUMAN REM SLEEP

Sysoeva Yu. Yu., Verbitsky E.V.

Institute of Arid Zones of the South Science Center of the Russian Academy of Science, Rostov-on-Don, Russia,
sysoeva@ssc-rus.ru

Studies the spontaneous presence of transience bursts of alpha activity during REM fragments on human. These alpha activity was detected by visual inspection of the REM electroencephalogram, and they do not comply with criteria for scoring arousals during REM sleep [ASDA, 1992], their duration is shorter than five seconds and not associated with increases in the electromyographic activity [Cantero et al., 2000]. Fourteen healthy subjects (M, age 19-25 yrs.) participated in this study. Pre-sleep questionnaires were used to screen for levels of anxiety [Verbitsky, 2003].

Upon density spectrum analysis was shown, that REM-alpha activity have different features as compared alpha activity of relaxed wakefulness: a significantly decrease in fronto-occipital coherence values in the alpha range observed with the falling of the wakefulness level on all persons. The REM-alpha activity displayed the highest spectral power over occipital region on individuals with low level of anxiety and over central, parietal region on individuals with high level of anxiety. REM-alpha activity was observed in tonic fragments in one third part of the night and in phasic fragments in two thirds of night on individuals with low level of anxiety. The REM-alpha activity usually accompanied by K-complexes in one third part of night on persons with high level of anxiety, has been interpreted as a typical micro-arousals during NREM sleep [Terzano et al., 1991; Halasz et al., 2004]. An amount of alpha activity increase in phasic fragments in two thirds part of the night on person with high level of anxiety.

According hypotheses about different functional roles alpha activity during the human REM sleep, alpha activity, modulated over occipital regions by the presence of rapid eye movements, may be an electrophysiological correlate of the visual dream contents [Hong et al., 1997; Cantero et al., 1999], and REM-alpha activity, independent of the presence of rapid eye movements, could be facilitating the connection between the dreaming brain and the external world [Cantero et al., 2000; Halasz et al., 2004]. The neurobiological basis of behavioral of organisms with high level of anxiety is necessity the continuous connection with environment, this suggest that alpha activity play significantly role in arousal processes of the brain during sleep.

СТАНОВЛЕНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ПСИХОСОМАТИЧЕСКИХ БОЛЬНЫХ С ПОМОЩЬЮ МЕТОДА БИОАКУСТИЧЕСКОЙ КОРРЕКЦИИ НА ПРИМЕРЕ АТОПИЧЕСКОГО ДЕРМАТИТА.

Такуева В.В., Константинов К.В., Клименко В.М.

Учреждение Российской академии наук НИИ экспериментальной медицины СЗО РАМН, Санкт-Петербург,
Россия, vikitak@yandex.ru

Атопический дерматит (АД) является одним из генетически обусловленных проявлений психосоматических расстройств. Обострение данного заболевания в значительной мере коррелирует с

функциональными нарушениями центральной нервной системы. В этой связи представляется целесообразным при комплексном лечении АД использовать методы восстановления функционального состояния ЦНС. Учитывая высокую склонность к аллергиям при данном заболевании, среди таких методов наиболее предпочтительны немедикаментозные средства. В данной работе выполнена апробация применения метода биоакустической коррекции (БАК) при комплексном лечении больных с АД. Обследовано 20 амбулаторных пациентов в возрасте от 15 до 50 лет, с лёгкой и средней степенью тяжести течения. Все пациенты получали базовую антигистаминную и наружную терапию, без гормонотерапии. Все пациенты проходили курс процедур БАК из 8-10 сеансов. В сеансах БАК пациенты слушали акустический образ собственной ЭЭГ в реальном времени, полученный на основе оригинального компьютерного преобразования биоэлектрической активности мозга в звуковые сигналы. Установлено, что при комплексном лечении больных АД различной степени тяжести с применением процедур БАК отмечается значительное сокращение времени лечебного процесса и увеличение продолжительности периода ремиссии. После первых процедур БАК происходило снижение зуда – основного симптома заболевания, что способствовало положительной динамике дальнейшего лечебного процесса. В целом, при применении процедур БАК у больных АД индекс SCORAD снизился с $52,8 \pm 8,7$ до $14,4 \pm 5,0$ % ($p < 0,01$), дерматологический индекс шкалы симптомов уменьшился с $10,2 \pm 3,4$ до $3,9 \pm 1,8$ баллов ($p < 0,01$), дерматологический индекс качества жизни уменьшился с $12,5 \pm 4,6$ до $4,2 \pm 1,8$ баллов ($p < 0,01$). Динамика данных показателей соответствовала уменьшению страдания больных с умеренной до удовлетворительной степени. Улучшение степени комфортности больных сопровождалось уменьшением уровня депрессии по шкале Зунга с $53,9 \pm 6,7$ до $30,5 \pm 8,9$ баллов ($p < 0,01$). В ЭЭГ наблюдалось снижение уровня медленно-волновой активности в лобных отведениях и увеличение индекса альфа-ритма в теменно-затылочных отведениях. Полученные данные подтверждают зависимость клинической картины АД от функционального состояния ЦНС. В целом, восстановление функционального состояния ЦНС при использовании метода биоакустической коррекции способствует значительному снижению симптоматики атопического дерматита.

FORMATION OF A FUNCTIONAL CONDITION OF PSYCHOSOMATIC PATIENTS BY MEANS OF A METHOD OF BIOACOUSTIC CORRECTION ON AN EXAMPLE OF AN ATOPIC DERMATITIS.

Takueva V. V., Konstantinov K.V., Klimenko of Century of M.

Establishment of the Russian Academy of Sciences of scientific research institute of experimental medicine C30 the Russian Academy of Medical Science, St.-Petersburg, Russia, vikitak@yandex.ru

The atopic dermatitis (HELL) is one of genetically caused displays of psychosomatic frustration. The aggravation of the given disease appreciably correlates with functional infringements of the central nervous system. Thereupon it is represented expedient at complex treatment the HELL to use methods of restoration of functional condition ЦНС. Considering high propensity to allergies at the given disease, among such methods non-drug means are most preferable. In the given work approbation of application of a method of bioacoustic correction (TANK) is executed at complex treatment of patients about the HELL. 20 out-patient patients at the age from 15 till 50 years, with easy and current moderate severity level are surveyed. All patients received base антигистаминную and external therapy, without гормонотерапии. All patients passed a course of procedures the TANK from 8-10 sessions. In sessions patients listened to the TANK an acoustic image own ЭЭГ in the real time, received on the basis of original computer transformation of bioelectric activity of a brain to sound signals. It is established that at complex treatment of patients the HELL of various severity level with application of procedures the TANK is marked considerable reduction of time of medical process and increase in duration of the period of remission. After the first procedures the TANK there was an itch decrease – the basic symptom of disease that promoted positive dynamics of the further medical process. As a whole, at application of procedures the TANK at patients the HELL index SCORAD has decreased with $52,8 \pm 8,7$ to $14,4 \pm 5,0$ % ($p < 0,01$), the dermatological index of a scale of symptoms has decreased with $10,2 \pm 3,4$ to $3,9 \pm 1,8$ points ($p < 0,01$), a dermatological index of quality of life has decreased with $12,5 \pm 4,6$ to $4,2 \pm 1,8$ points ($p < 0,01$). Dynamics of the given indicators corresponded to reduction of suffering of patients with moderated to satisfactory degree. Improvement of degree of comfort of patients was accompanied by reduction of level of depression on a scale of Zung with $53,9 \pm 6,7$ to $30,5 \pm 8,9$ points ($p < 0,01$). In ЭЭГ decrease in level of slowly-wave activity in frontal assignments and increase in an index of an alpha rhythm in temenno-occipital assignments was observed. The obtained data confirms dependence of a clinical picture the HELL from functional condition ЦНС. As a whole, restoration of functional condition ЦНС at use of a method of bioacoustic correction promotes considerable decrease in semiology of an atopic dermatitis.

ФЕНОМЕН МНОЖЕСТВЕННОЙ ЛИЧНОСТИ (НА ПРИМЕРЕ ВОСПРИЯТИЯ ИНФОРМАЦИИ О ЗДОРОВЬЕ)

Талалаева Г.В.

Институт экологии растений и животных УрО РАН, Екатеринбург, Россия, gvtal@ipae.uran.ru

Трансформация структуры личности под влиянием стрессогенных факторов хорошо известна в психологии и медицине и подробно описана в специальных руководствах. В качестве примера таких описаний можно привести следующие монографии: «Психический мир будущего» (В.П. Самохвалов, 1998), «Психопатологические последствия чрезвычайных ситуаций» (Н.Н. Пуховский, 2000), «Психофизиология состояний человека» (Е.П. Ильин, 2005), «Психология стресса. Психологическая антропология стресса» (Л.А. Китаев-Смык, 2009) и др. Как правило, трансформация личности в условиях стресса рассматривается клиницистами как признак деструкции. Однако, в сложных системах, к которым относится личность человека, возможен и другой сценарий трансформации. Этот сценарий менее катастрофичен. Он базируется на законе перехода количественных изменений в качественные и реализуется в моделях комбинаторики, происходит в формате пошаговых модернизаций. Практическая значимость этого сценария для профессиональной деятельности человека доказана нобелевским лауреатом Р. Фогелем, использована Н.В. Тимофеевым-Ресовским для обоснования множественных путей эволюции человека в

техногенной среде обитания. И.И. Шмальгаузен отмечено важное качество этого сценария – трансформация сложной системы происходит исторически быстро, поскольку осуществляется на основе ранее накопленных, а не вновь приобретаемых элементах.

Открытым остается вопрос о применении данного сценария для моделирования самосохранительного поведения современных студентов, проходящих обучения в условиях быстро модернизирующейся России. Мы полагаем, что применение данного сценария поведения сложных систем для изучения скрытых элементов в структуре личности и прогнозирования спектра ее возможных адаптаций является перспективным. Нами разработана методика виртуального эксперимента, направленная на выявление элементов множественной личности для проведения опроса студентов рискоопасных профессий. Респондентам предлагалось представить себя в нескольких эмоциональных состояниях, и в каждом из них ассоциировать слово «здоровье» с актуальной потребностью (перечень потребностей соответствовал пирамиде Маслоу). Установлено, что спектр избираемых потребностей был весьма лабилен и варьировал в широких пределах (от базовых «физиологических» до высших «морально-этических и творческих»). Переход от одной актуальной потребности к другой интерпретировался нами как проявление множественной личности. Он осуществлялся респондентами в течение нескольких минут, достигался исключительно за счет активации воображения опрошенных. Это позволяет утверждать, что признаки множественной личности не были сформированы в ходе опроса, а являются внутренними элементами структуры личности респондентов. Описаны модели множественной личности у студентов 1-го и 5-го курсов, а также различия между ними.

PHENOMENON OF PLURAL PERSONALITY (ON AN EXAMPLE OF THE HEALTH INFORMATION PERCEPTION)

Talalaeva G.V.

Institute of Plant & Animal Ecology, Ural Division of the Russian Academy of Sciences, Yekaterinburg, Russia,
gvtal@ipae.uran.ru

Phenomenon of plural personality is a well-known phenomenon which was described minute in special guides. It can be named following handbooks for example: "Next psychical world" (V.P. Samochkvalov, 1998), "Psychopathological consequences of the extreme situations" (N.N. Puchkovskiy, 2000), "Human states psychophysiology" (E.P. Ilyin, 2005), "Stress psychology. Stress psychological anthropology" (L.A. Kitaev-Smik, 2009).

As a rule investigator analyses this phenomenon in a frame of the vital stress and as the consequences of the long-term deprivation (failure to satisfy urgent individual desires). But such frame can't explain another process – apparition the plural personality in the students under school-stress. This process can't be described in catastrophic screen. It connects with the gradual transitions and consecutive modernizations. This process is based on two significant dialectical laws (transition from quantity to quality, relationship between form and content). This process realizes in cybernetic models.

Cybernetic models are wide broadcasted in human life in XX century. Application such models to description American railway modernization was made by the Nobel laureate R. Fogel. The possibility of using this model to explaining the technological multi-way human evolution was grounded by N.V. Timofeev-Resovskiy. According to I.I. Shmalgauzen compound systems can be changed with a very high speed because they changes on the basis of accumulated capacities but not on the basis of the possibilities to be creating on line.

To our knowledge the idea of gradual transitions and consecutive modernizations may be applied to explaining the phenomenon of plural personality in students. Therefore we worked out a method which allowed to showing plural personality transitions in the students under health information influences. The results obtained in the present investigation demonstrate that each of student associates word "health" with different current necessities. Instant necessities changed rapidly according to student emotional changing. The necessity spectrums and the ways of their transitions were different in the students first, third and fifth years training.

These observations point to the conclusion that the plural personality in students is a variable phenomenon but not a chaotic. And so it may be systematized on practical purposes.

ВЕРТИКАЛЬНАЯ СТОЙКА ДЕТЕЙ С НАРУШЕНИЯМИ СЕНСО-МОТОРНОЙ ИНТЕГРАЦИИ.

Талис В.Л., Капитонов М.А.*, Максимова Е.В.**

Институт Проблем Передачи Информации им. А.А.Харкевича, РАН, Москва, talis@iitp.ru

**МАТИ" - Российский Государственный Технологический Университет

**Научно-методическая группа Московского регионального отделения некоммерческого благотворительного просветительского фонда содействия абилитации детей с особенностями развития «ВИТА»,
Москва, Россия

Исследовали вертикальную стойку здоровых и больных с нарушениями сенсо-моторной интеграции в 2 возрастных группах (20-30 лет – взрослые и 10-12 лет – дети) в течение 30 сек с открытыми глазами. Анализировали среднее положение центра давления (ЦД), длину траектории движения и площадь колебаний ЦД, а также положение звеньев тела относительно друг друга. Показано, что стойка как здоровых, так и больных детей, отличалась от стойки здоровых взрослых: по сравнению со взрослыми у здоровых детей среднее положение ЦД было выдвинуто вперед от оси г/с сустава, а длина и площадь колебаний ЦД увеличены. Кинематический анализ вертикальной стойки больных детей показал, что угол в голеностопном суставе был больше, а верхняя часть корпуса была более наклонена вперед, чем у здоровых взрослых. Результаты показывают, что стойка детей, как здоровых, так и с нарушениями сенсо-моторной интеграции отличается от стойки здоровых взрослых, в частности у больных детей гиперэкстензия в голеностопном суставе компенсируется увеличением наклона вперед верхней части корпуса. Т.о. изменение тонуса мышц нижних конечностей приводит к изменению конфигурации положения звеньев тела с целью поддержания устойчивости позы.

Работа поддержана грантами РФФИ 11-04-01068; 11-04-01497

UPRIGHT STANDING OF CHILDREN WITH SENSORY-MOTOR INTERGARTION DISORDER

Talis V.L., Kapitonov M.A.*, Maximova E.V.**

Institute for Information Transmission problems (Kharkevich Institute), RAS, Moscow, Russia talis@iitp.ru

"MATI" Russian State Technological University, Moscow, Russia

The scientific-methodological group of Moscow unit of nonprofit charitable educational foundation for assistance the habilitation of children with developmental problems "VITA", Moscow, Russia

We analyzed the upright standing of healthy subjects and patients with sensory-motor disorders in two groups (20-30 years – adults and 10-12 years – children). Trajectory of centre of foot pressure (CFP) and relative position of body segments was recorded during 30 sec standing with eyes open. Healthy children exhibited a forward shift of CFP and increased body sway area with respect to healthy adults. Kinematical analysis of upright standing of children with sensory motor disorders shows that their ankle joint angle was larger and upper body was inclined more forward than in healthy adult subjects. Results indicate that the upright standing of children differ from the upright standing of healthy adults: hyperextension of ankle joint is compensated by upper body forward inclination in children with sensory-motor disorders. Thus the change of legs' muscle tonus leads to body segments configuration change in order to preserve the body balance.

Supported by RFBR grants 11-04-01068; 11-04-01497

ПСИХИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЦВЕТОВОСПРИЯТИЯ У МАЛЬЧИКОВ МЛАДШЕГО ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА С ПСИХОПАТОПОДОБНЫМ СИНДРОМОМ

Тамбовцева Р.В.

Институт возрастной физиологии, РАО. Россия, ritta7@mail.ru

В эксперименте приняли участие мальчики младшего школьного возраста от 7 до 11 лет (40 человек), находившихся на лечении в Детской психиатрической больнице №6 г. Москвы. У обследованных пациентов в структуре психических расстройств преобладали психопатоподобные проявления в виде психической неустойчивости, повышенной аффективной возбудимости, агрессивности, синдрома нарушений влечений. Использовали тест Люшера. Показано, что испытуемые, находящиеся на излечении, по выбору основных и дополнительных цветов мало отличаются от здоровых детей. Большинство детей предпочитают яркие цвета. На первых трех позициях чаще всего находились 4, 3, 2-й цвета с вероятностью 0,85. На четвертой позиции чаще выбирались 1, 5, 0, 6 цвета. Некоторые пациенты на 1, 3, 4 позиции предпочитали 7-й цвет, что отражает протестный гиперстенический тип реагирования. При нарушении влечений, чаще у детей 10-11-летнего возраста, предпочитался коричневый цвет.

В состоянии аффекта дети на первую позицию выбирали только 7-й цвет (с вероятностью 0,90), затем 6, 5, 0. После применения седативной терапии цветовосприятие пациентов менялось, и более яркие цвета перемещались влево.

Таким образом, проведенное исследование показало, что тест Люшера является информативным методом и представляет собой достаточно тонкий диагностический инструмент для изучения динамики пограничных состояний, особенно у детей младшего школьного возраста.

MENTAL BASES OF COLOUR PERCEPTION AT BOYS OF YOUNGER SCHOOL AGE WITH PSYHOSENS THE SYNDROME

Tambovtseva the River of Century

Institute of age physiology, the Russian Open Society. Russia, ritta7@mail.ru

In experiment from 7 till 11 years (40 persons), were on treatment boys of younger school age have taken part in Children's psychiatric hospital of №6 of Moscow. At the surveyed patients in structure of mental frustration prevailed psihosens displays in the form of the mental instability raised of affective excitability, aggression, a syndrome of infringements of inclinations. Used the test of Ljushera. It is shown that the examinees who are on treatment, for choice the cores and complementary colors differ from healthy children a little. The majority of children is preferred by bright colors. On first three positions there were 4, 3, 2nd colors with probability 0,85 more often. On the fourth position 1, 5, 0, 6 colors is more often got out. Some patients on 1, 3, 4 positions preferred 7th color that reflects protest hypersthenic type of reaction. At infringement of inclinations, more often at children 10-11-years age, brown color was preferred.

In a condition of affect children on the first position chose only 7th color (with probability 0,90), then 6, 5, 0. After application of sedative therapy the color perception of patients changed, and brighter colors moved to the left.

Thus, the conducted research has shown that the test of Ljushera is an informative method and represents thin enough diagnostic tool for studying of dynamics of borderlines, especially at children of younger school age.

ВЛИЯНИЕ ХОЛЕСТЕРОЛ ОКСИДАЗЫ НА СЕКРЕЦИЮ МЕДИАТОРА ИЗ ДВИГАТЕЛЬНЫХ НЕРВНЫХ ОКОНЧАНИЙ ЛЯГУШКИ И МЫШИ

Тараканова О.И., Зефиров А.Л.

Казанский Государственный Медицинский Университет, Казань, Россия, oksana4091985@rambler.ru

Роль мембранных липидов в процессах экзоцитоза везикул не до конца понятна. Например, мембранный холестерин помогает контролировать текучесть мембран, что важно для способности мембран деформироваться и сливаться. Сегрегация белков экзоцитоза и Са-каналов в так называемые «липидные плотки», содержащие холестерин в высокой концентрации, может быть важным механизмом управляющим слиянием везикулы. В настоящей работе делается попытка оценить влияние холестерина мембран на процессы секреции медиатора из двигательных нервных окончаний. Для инактивации функций

холестерина мембраны применяли холестерол оксидазу с ферментативной активностью 1 единица, который добавляли в перфузируемый раствор на 30 мин. Эксперименты проводили на кожно-грудинной мышце лягушек и диафрагмальной мышце мышей. Регистрацию токов концевой пластинки (ТКП) при раздражении двигательного нерва и спонтанных, миниатюрных ТКП (МТКП) осуществляли внеклеточно с использованием стеклянных микроэлектродов. В контроле частота МТКП у лягушки и у мыши составила, соответственно, $0,33 \pm 0,04 \text{ c}^{-1}$ ($n=10$, $p<0,05$) и $1 \pm 0,12 \text{ c}^{-1}$ ($n=6$, $p<0,05$). Время нарастания и полуспада МТКП у лягушки составили $0,25 \pm 0,01$ и $1,00 \pm 0,05$ мс ($n=10$, $p<0,05$), а у мыши $0,27 \pm 0,16$ и $0,92 \pm 0,12$ мс ($n=6$, $p<0,05$). Получасовая аппликация в холестерол оксидазе приводила к снижению частоты МТКП до $0,15 \pm 0,01 \text{ c}^{-1}$ ($n=5$, $p<0,05$) у лягушек, и до $0,74 \pm 0,24 \text{ c}^{-1}$ ($n=6$, $p<0,05$) у мышей. Кроме того, окисление мембранного холестерина холестерол оксидазой изменяла амплитудно-временные параметры МТКП, как у лягушек, так и у мышей. Так, время нарастания при получасовой аппликации в холестерол оксидазе у лягушек составила $0,38 \pm 0,04$ мс, а у мышей $0,3 \pm 0,04$ мс, а время полуспада увеличилось до $1,4 \pm 0,05$ мс ($n=5$, $p<0,05$) и $1,2 \pm 0,05$ мс ($n=6$, $p<0,05$). Средний квантовый состав ТКП составил $0,59 \pm 0,09$ ($n=5$) и $0,65 \pm 0,04$ ($n=6$, $p<0,05$), соответственно. Аппликация холестерол оксидазы приводила к достоверному ($p<0,05$) снижению квантового состава ТКП до $0,33 \pm 0,071$ ($n=5$) у лягушек и до $0,5 \pm 0,04$ ($n=6$, $p<0,05$) у мышей. Увеличение временных параметров происходило за счет преобладания, так называемых, «гигантских МТКП». Вероятно, инактивация функций холестерина мембраны холестерол оксидазой каким-то образом нарушает секрецию медиатора через активные зоны. Секреция начинает идти по обходному пути, включающий многокамерные секретосомы, с большим квантом медиатора. По результатам можно сказать, что присутствие и состояние холестерина в мембране нервного окончания необходимо для обеспечения эффективного процесса секреции медиатора.

INFLUENCE CHOLESTEROL OXIDASE ON SECRETION OF A NEUROTRANSMITTER FROM THE MOTOR NERVE ENDING OF A FROG AND THE MOUSE

Tarakanova O.I., Zefirov A.L.

Kazan State Medicine University, Kazan, Russia, oksana4091985@rambler.ru

The role of membrane lipids in processes of exocytosis synaptic vesicle isn't up to the end clear. For example, membrane cholesterol helps to supervise fluidity of membranes that is important for ability of membranes to be deformed and merge. Segregation of proteins exocytosis and Ca-channels in so-called «lipid raft», containing cholesterol in high concentration, can be the important mechanism operating merge synaptic vesicle. In the present work attempt to estimate influence of cholesterol of membranes on processes of secretion of a neurotransmitter from the motor nerve endings. For inactivation of functions of cholesterol of a membrane applied cholesterol oxidase with ferment activity 1 unit, which added in a solution for 30 minutes spent on isolated cutaneous pectoris muscles of frog and diaphragm muscle of mice. Recording of evoked end-plate currents (EPCs) and spontaneous miniature EPCs (MEPCs) was performed with extracellular electrodes. In control frequency MEPCs at a frog and at the mouse has made, accordingly, $0,33 \pm 0,04 \text{ s}^{-1}$ ($n=10$, $p < 0,05$) and $1 \pm 0,12 \text{ s}^{-1}$ ($n=6$, $p < 0,05$). Rise time and fall time MEPCs at a frog have made $0,25 \pm 0,01$ and $1,00 \pm 0,05$ ms ($n=10$, $p < 0,05$), and at the mouse $0,27 \pm 0,16$ and $0,92 \pm 0,12$ ms ($n=6$, $p < 0,05$). Half-hour application in cholesterol oxidase led to decrease in frequency MEPCs to $0,15 \pm 0,01 \text{ s}^{-1}$ ($n=5$, $p < 0,05$) at frog, and to $0,74 \pm 0,24 \text{ s}^{-1}$ ($n=6$, $p < 0,05$) at mouse. Besides, oxidation of membrane cholesterol cholesterol oxidase changed temporal parameters MEPCs, both at frogs, and at mice. So, rise time at half-hour application in cholesterol to an cholesterol oxidase at frogs has made $0,38 \pm 0,04$ ms, and at mice $0,3 \pm 0,04$ ms, and fall time has increased to $1,4 \pm 0,05$ ms ($n=5$, $p < 0,05$) and $1,2 \pm 0,05$ ms ($n=6$, $p < 0,05$). Average quantum content EPCs has made $0,59 \pm 0,09$ ($n=5$) and $0,65 \pm 0,04$ ($n=6$, $p < 0,05$), accordingly. Application cholesterol oxidase led authentic ($p < 0,05$) to decrease in quantum content EPCs to $0,33 \pm 0,071$ ($n=5$) at frogs and to $0,5 \pm 0,04$ ($n=6$, $p < 0,05$) at mice. The increase temporal parameters occurred at the expense of prevalence, so-called, «giant MEPCs». Possibly, the inactivation of functions of cholesterol of a membrane cholesterol oxidase somehow breaks neurotransmitter secretion through active zones. Secretion starts to go on the roundabout way, including multichamber secretosomes, with the big quantum of a neurotransmitter. By results it is possible to tell that presence and a cholesterol condition at a membrane of the nerve endings is necessary for maintenance of effective process of secretion of a neurotransmitter.

СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ РЕЦЕПТОРОНЕСУЩЕЙ ПОВЕРХНОСТИ ЯЗЫКА КАК МАРКЕР БИОЛОГИЧЕСКОГО ВОЗРАСТА ЧЕЛОВЕКА

Тарновская Т.А., Ковалев В.В.

Московский педагогический государственный университет и Российская академия государственной службы при Президенте Российской Федерации, Москва, Россия

Методом электронной сканирующей микроскопии показаны структурные изменения тактильных и вкусовых рецепторных образований языка человека в онтогенезе (Любимова З.В., 1981, 1985).

Структурную организацию тактильных и вкусовых рецепторных образований языка изучали на аутопсийном материале методом световой микроскопии у детей 2-14 лет и взрослых 30-80 лет. Определяли абсолютные, дифференциальные, вибротактильные и вкусовые пороги дорсальной поверхности языка.

Самые многочисленные тактильные образования языка человека – пальцевидные сосочки у детей 2-5 лет претерпевают значительные структурные изменения, однако передняя свободная поверхность языка характеризуется большей морфо-функциональной незрелостью. К 6 годам механосенсорная поверхность языка практически сформирована, хотя и не достигает полностью признаков взрослого человека. К 7 годам пороги тактильной чувствительности языка снижаются в сравнении с 4-летними детьми и приближаются к уровню взрослого человека. В 60-65 лет наблюдаются деструктивные изменения, проявляющиеся разрушением тактильных образований языка. К 70-80 годам появляются участки с полностью разрушенными сосочками. Разрушение тактильных образований языка сопровождается снижением всех видов тактильной чувствительности. Так, у людей 80 лет верхнечастотные пороги вибротактильной чувствительности медиальной поверхности языка находятся в пределах 120-190 Гц (в 30-40 лет- 340-490 Гц). Тактильная чувствительность дорсальной поверхности языка коррелирует с особенностями структуры и количеством тактильных образований в разные возрастные периоды.

Вкусовые рецепторные образования разных типов можно дифференцировать уже к 2-х летнему возрасту, однако они имеют признаки структурной незавершенности. Грибовидные сосочки значительно возвышаются над поверхностью эпителия, их апикальная часть изогнута. К 5-летнему возрасту практически все вкусовые сосочки языка дифференцированы. К 10 годам вкусовые рецепторные образования имеют признаки характерные для взрослых. Для детей 10-14 лет характерны низкие пороги вкусовой чувствительности к горькому и кислому стимулам. Вкусовые поры большинства сосочков открыты. В возрасте 60 лет значительно увеличивается количество вкусовых сосочков с закрытыми порами. Количество вкусовых пор не превышает 3-4 поры на сосочек. Вкусовая чувствительность ко всем предъявляемым стимулам значительно снижается, увеличиваются латентные периоды вкусовых реакций, особенно к сладкому и горькому стимулам. К 80 годам большинство вкусовых сосочков имеют закрытые поры. Структурно-функциональные изменения дорсальной поверхности языка человека в онтогенезе носят гетерохронный характер, что позволяет использовать тактильные и вкусовые пороги дорсальной поверхности языка в качестве маркера биологического возраста.

STRUCTURAL AND FUNCTIONAL ORGANIZATION OF THE RECEPTORBEARING SURFACE OF THE TONGUE AS A MARKER OF THE BIOLOGICAL AGE OF A MAN

Tarnovskaya T. A., Kovalev V. V.

Moscow pedagogical state university and Russian academy of state service attached to the President of the Russian Federation, Moscow, Russia.

Structural changes of tactile and gustatory formations of the tongue of a man in ontogenesis (Leubimova Z. V., 1981, 1985) were shown using electronic scanning microscopy.

The structural organization of tactile and gustatory receptor formations of the tongue was investigated on the basis of autopsy materials and using the light microscopy in children of 2-14 years and adults of 30-80. The absolute, differential, vibrotactile and gustatory thresholds of the dorsal surface of the tongue were determined.

The finger-shaped papillae in children of 2-5 years old to be the most multiple tactile formations of the tongue of the man endure significant structural changes, but the front free part of the surface of the tongue is characterized by bigger morphological and functional immaturity. By 6 years old the mechanosensory surface of the tongue practically is shaped. By 7 years old the thresholds of the tactile sensitivity of the tongue diminish as compared to the children of 4 years old and reach the level of an adult. In 60-65 years some destructive changes are observed, namely, the demolition of the tactile formations of the tongue. In 70-80 years old parts of the fully demolished papillae appear there. The demolition of the tactile formations is followed with diminishing all sorts of tactile sensitivity. For example, in adults of 80 the upper frequency thresholds are within limits of 120-190 hertz (30-40 years - 340-490 hertz). The tactile sensitivity of the dorsal surface of the tongue correlates to peculiarities of the structure and quantities of the tactile formations in the various age periods.

The gustatory receptor formations of various types may be differentiated now at the age of 2 years old, but they have signs of the structural incompleteness. Mushroom-shaped papillae are significantly above the epithelia. Their apical part is curved. At the age of 10 years old the gustatory receptor formations have the signs as for the adults. The children of 10-14 years old have low thresholds of the gustatory sensitivity to the bitter and sour stimuli. The pores of the majority of the papillae are open. At the age of 60 years the quantity of the gustatory papillae with closed pores increases considerably. The quantity of the gustatory pores does not exceed 3-4 pores for a papilla. The gustatory sensitivity for all shown stimuli becomes lower significantly, the latent periods of the gustatory reactions rise especially on the bitter and sour stimuli. By the age of 80 the majority of the gustatory papillae have closed pores. The structural and functional changes of the dorsal surface of the tongue of the man in ontogenesis have the feature of a heterochronic character. And it allows using tactile and gustatory thresholds of the dorsal surface of the tongue as a marker of the biological age.

ВЛИЯНИЕ УРОВНЯ ТРЕВОЖНОСТИ НА ОВАРИАЛЬНО-МЕНСТРУАЛЬНЫЙ ЦИКЛ СТУДЕНТОК

Тембай Т.В.

Ставропольский государственный университет, Ставрополь, Россия, tembay@land.ru

Обучение в ВУЗе – это длительный, интересный, но в тоже время напряженный процесс, требующий от студентов затрат сил и энергии. Только в случае высокой мотивации к учебе и оптимальном функциональном состоянии их организма возможно достижение максимального уровня знаний при минимальных потерях психического и физического здоровья студентов. Нагрузка на адаптационные системы приходится на сентябрь и первую половину октября, так как это период адаптации к новому учебному году. Студенты переживают значительный эмоциональный стресс также и в период сессий. В эти периоды значительно повышается уровень тревожности.

Целью данного исследования являлось: изучить влияние уровня тревожности в период сессии на менструальный цикл студенток 17-18 лет.

В исследовании приняли участие 20 студенток 1 и 2 курса факультета психологии и медико-биолого-химического факультета Ставропольского государственного университета. В ноябре и первой половине декабря учебная нагрузка является для студенток традиционной и привычной, поэтому полученные в этот период результаты являлись контрольными. Изучение овариально-менструального цикла (ОМЦ) проводили путём измерения температуры ректально, уровень ситуативной и личностной тревожности определяли по шкале Спилберга, уровень тревоги по шкале Тейлора.

Тестирование ситуативной тревожности у студенток 2 курса специальности психология выявило низкий уровень - у 50%, умеренный - у 33% и высокий уровень тревожности - у 17 % студенток. Показатели личностной тревожности были низкими, умеренными и высокими в одинаковом соотношении. Тестирование уровня тревоги по Тейлору выявило средний уровень тревоги с тенденцией к высокому у 67% обследуемых, а также средний с тенденцией к низкому и высокий уровень тревожности у 17% студенток.

Изучение ОМЦ показало, что у 50% девушек 1 курса с высоким уровнем тревожности в период сессии отмечались ановуляторные циклы, в то время как в межсессионный период четко прослеживалось наступление овуляции. У студенток 2 курса нарушений ОМЦ не отмечалось.

Таким образом, на основании полученных данных нами было установлено, что в период сессии у студенток 1 и 2 курса повышается уровень тревожности, причем у студенток 1 курса он более выражен – это объясняется тем, что организм впервые сталкивается с новыми требованиями среды. Повышенное напряжение адаптационных систем организма ведет к нарушению ОМЦ у студенток 1 курса не зависимо от профиля обучения. У студенток 2 курса уровень ситуативной, личностной тревожности и уровень тревоги снижается, что благоприятно сказывается на ОМЦ.

INFLUENCE OF UNEASINESS LEVEL ON MENSTRUAL CYCLE OF GIRL STUDENTS

Tembay T. V.

Stavropol state university, Stavropol, Russia

Studying at the University is long, interesting, but also the intense process requiring using of forces and energy of the students. Only in case of high motivation of study and optimum functional condition of their body the achievement of a maximum level of knowledge is possible at the minimal losses of mental and physical health of the students. Loading on adapting systems are on September and first half of October, as it is the period of adaptation to a new academic year. The students experience significant emotional stress as well during sessions. In these periods level of uneasiness considerably raises.

The purpose of the given research was: to study influence of an uneasiness level during session on menstrual cycle of girl students aged 17-18 years.

In research have taken part 20 first and second year girl students of faculty of psychology and medico-biologico-chemical faculty of the Stavropol state university. In November and first half of December educational loading for girl students is traditional and habitual, so the results, received at this period, were basic. Study of ovarien-menstrual cycle (OMC) made by measurement of rectal temperature, a level of situation and personal uneasiness was defined on a Spielberg scale, a level of an alarm - on a Taylor scale.

Testing of situational uneasiness of second year girl students of the faculty of psychology has revealed a low level - at 50 %, moderate - at 33 % and high level of uneasiness - at 17 % of girl students. The parameters of personal uneasiness were low, moderate and high in an identical parity. The testing of a level of an alarm by Taylor has revealed an average level of an alarm with the tendency to high at 67 % surveyed, and also average with the tendency to low and high level of uneasiness at 17 % of girl students.

The study of OMC has shown, that at 50 % of the first year girls with a high level of uneasiness during session unovulation cycles were marked, while between session was precisely traced approach of ovulation. Among second year girl students infringements of OMC were not marked.

Thus, on the basis of the received data was established, that during session of first and second year girl students a level of uneasiness raise, and at first year girl students it is more expressed – this is because organism collides with the new requirements of environment for the first time. The increased pressure of adaptational systems of organism leads to infringement of OMC of the first year girl students not depending on a structure of training. A level of situational, personal uneasiness and the level of an alarm among second year students is reduced, that favorably has an effect on OMC

ЭЛЕКТРОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ДВИЖЕНИЙ ГЛАЗ, ГОЛОВЫ И РУК У ПАЦИЕНТОВ С ДИСКРКУЛЯТОРНОЙ ЭНЦЕФАЛОПАТИЕЙ.

Тесленко Е.Л., Дамянович Е.В., Базиян Б.Х.

Научный центр неврологии РАМН, Москва, Россия, tes_alena@mail.ru

Дисциркуляторная энцефалопатия (ДЭ) — медленно прогрессирующая недостаточность кровоснабжения мозга, приводящая к диффузным структурным изменениям в ткани мозга и к нарушению его функций. Диагноз ДЭ ставится на основании длительного (более 3 месяцев) наличия основных симптомов (нарушения памяти, речи, повышенная утомляемость, головные боли, головокружения, нарушения координации, периодический тремор рук и пр.), неврологической симптоматики и данных магнитно-резонансной или компьютерной томографий, а также по данным УЗДГ МАГ и сосудов шеи, осмотра окулиста.

Для объективной оценки степени выраженности нарушений функционирования корково-подкорковых и подкорково-стволовых связей при ДЭ мы использовали аппаратно-программный комплекс для исследования двигательной активности человека (Базиян Б.Х., 1999; патент РФ на изобретение № 2146494, 2000).

Было исследовано 16 пациентов в возрасте от 57 до 70 лет с диагнозом ДЭ. По данным МРТ головного мозга у всех пациентов были выявлены признаки мультифокальной сосудистой энцефалопатии с множественными мелкоочаговыми изменениями (в субкортикальных отделах лобных, височных и теменных долей, подкорковых ядрах и лучистом венце, полуовальном центре, варолиевом мосту).

Проводили следующие тесты: регистрация отдельных саккадических движений обоих глаз (тест 1) и саккад при координированных движениях головы и руки (тест 2) в горизонтальной плоскости в ответ на переключение зрительного стимула. В 1-ом тесте – только саккады – отмечалось увеличение латентных периодов движений глаз, их вариабельность, но длительности саккад изменялись незначительно. Характерной особенностью являлось дрожание и девиация глазных яблок после фиксации взгляда на мишени. Саккады в некоторых случаях были асимметричны по длительностям и амплитуде. В тесте 2 отмечали значительные изменения в виде достоверного увеличения латентных периодов и длительностей саккад ($p < 0,05$), нарастания асимметрии саккад, дрожания глазных яблок, нередко саккады отсутствовали. Движения головы и рук иногда были ступенчаты, с увеличенными длительностями и латентными периодами, наблюдали рассогласование движений глаз и головы.

У двух пациентов со значительными очаговыми изменениями на МРТ головного мозга нами не было обнаружено значимых отклонений электрофизиологических параметров движений, что дает нам возможность говорить о хорошей сохранности функционирования корково-подкорковых и подкорково-стволовых связей и стадии компенсации. Таким образом, с помощью нашего метода можно объективизировать степень нарушений функционирования различных структур головного мозга, определить стадию процесса (компенсация или декомпенсация).

ELECTROPHYSIOLOGICAL PARAMETERS OF MOVEMENTS OF EYES, HEAD AND HANDS ON PATIENTS WITH DYSCIRCULATORY ENCEPHALOPATHY

Teslenko E. L., Damyanovich E.V., Baziyan B. Kh.
Scientific Center of Neurology of RAMS, Moscow, Russia

Dyscirculatory encephalopathy (DE) is a slowly progressive inadequate blood supply of brain. It leads to diffuse changes of structure in brain tissue and dysfunction of it. DE can be diagnosed if some basis symptoms take place: memory impairment, speech disturbance, undue fatigability, headache, dizziness, incoordination, tremor and other (it must be continuing more than 3 months), neurologic symptomatology, information of MRI or computer-aided tomography and oculist inspection, and ultrasound imaging of brain and cervix vessels.

We used special hardware-software complex for research moving human activity (Baziyan B. Kh., 1999; patent RF № 2146494, 2000) in order to give objective appraisal to degree of dysfunction of cortical- subcortical and subcortical- stem connections by DE.

16 patients with DE were studied. The patients' s age was 57-70 years. On MR(I)-scan was discovered signs of small multi nidal vascular encephalopathy (in subcortical parts of frontal, temporal, parietal lobes, subcortical nucleus and radiate crown, centre semiovale, pons varolii).

Next tests were used: separate saccadic eyes movements were registered by electrooculogramma (test 1) and were registered saccades in coordination movements of head and hand (test 2) in horizontal plane, when visual target was switched. Test 1 – only saccades- was registered increase of latent periods of eyes movements, variability of it, but duration of saccades changes a little.

Prominent feature was trembling and deviation of eyeballs after look fixing on a target. Saccades were asymmetric on durations and amplitude in certain cases. In the test 2 marked considerable changes in a kind of authentic increase in the latent periods and duration of saccades ($p < 0,05$), asymmetry of saccades, trembling of eyeballs increased, saccades were absent sometimes. Movements of a head and hands were step sometimes, with increased durations and latent periods. A mismatch of movements of eyes and a head was observed.

At two patients with considerable nidals changes on MRI of the brain was not revealed significant deviations of electrophysiological parameters of movements. That gives the chance to us to speak about good safety of functioning of cortical- subcortical and subcortical- stem connections and indemnification stage. Thus, by means of our method it is possible to give objective appraisal degree of infringements of functioning of various structures of the brain, to define a process stage (indemnification or a decompensation).

ВЛИЯНИЕ АНКСИОЛИТИКА АФОБАЗОЛА НА РАЗВИТИЕ И ФОРМУ ПОТЕНЦИАЛОВ ДЕЙСТВИЯ В ЭЛЕКТРИЧЕСКИ ВОЗБУДИМЫХ КЛЕТКАХ

Толкунов Ю.А., Игнатов Ю.Д.

Институт фармакологии им. А.В. Вальдмана Санкт-Петербургского государственного медицинского университета имени академика И.П. Павлова Минздравсоцразвития РФ, Санкт-Петербург, Россия,
yuritolkunov@yandex.ru

Цель исследования: изучение модулирующих влияний анксиолитика афобазола на развитие и форму потенциалов действия (ПД) в электрически возбудимых клетках. Экспериментальные модели: нервно-мышечный препарат лягушки и препарат тонкой кишки белой мыши. Объекты исследования: мышечные клетки в нервно-мышечном препарате лягушки и первичные афферентные нейроны в препарате тонкой кишки белой мыши. Методика: внутриклеточная регистрация мембранного потенциала мышечных и нервных клеток. В опытах использован отечественный препарат афобазол (разработан и внедрен в медицинскую практику под руководством академика С.Б. Середенина в ГУ НИИ им. В.В. Закусова Российской академии медицинских наук, Москва). Потенциалы действия в тех и других клетках с помощью синтетического ацетилхолина-иодита (ICN Biomedical Inc.). Концентрации ацетилхолина (АХ) при работе на нервно-мышечном препарате лягушки составляла 1×10^{-3} моль/л, а при работе на первичных афферентных нейронах – 1×10^{-6} моль/л. Афобазол применялся в диапазоне концентраций от 1×10^{-9} до 1×10^{-13} моль/л.

В исследованиях на мышечных клетках нервно-мышечного препарата лягушки установлено, что ПД развиваются при электрической стимуляции нерва с помощью одиночных импульсов или при действии АХ. Афобазол в концентрациях 1×10^{-12} – 1×10^{-11} моль/л при наружном приложении обратимо подавлял развитие фазы генераторного потенциала и следовой гиперполяризации. Афобазол (1×10^{-13} моль/л) существенного влияния на форму ПД не оказывал, а афобазол в концентрации 1×10^{-10} моль/л и выше оказывал очень сильное угнетающее воздействие. Заполнение стеклянного микроэлектрода раствором KCl, содержащим

афобазол в концентрации 1×10^{-12} моль/л, сопровождалось необратимым подавлением ПД в мышечных клетках. В опытах на первичных афферентных нейронах тонкой кишки белых мышей ПД, вызывавшиеся с помощью аппликаций раствора АХ в концентрации 1×10^{-6} моль/л, афобазол в концентрациях 1×10^{-11} – 1×10^{-9} моль/л ($M+m = 4 \pm 1 \times 10^{-10}$ моль/л) обратимо подавлял развитие отдельных фаз ПД. Заполнение стеклянного микроэлектрода раствором КСl, содержащим афобазол в концентрации 1×10^{-10} моль/л, также сопровождалось необратимым подавлением ПД в нервных клетках.

Известно, что генераторный потенциал является зависимым от развития сопровождающих модулирующих воздействий. Модулирующие влияния фармакологически активных веществ в клетках могут осуществляться двумя путями: через аденилатциклазу и протеинкиназу А или фосфолипазу С и протеинкиназу С. Вещества – модуляторы взаимодействуют с рецепторами, которые могут быть, вероятно, встроены в плазматическую мембрану или находиться внутри клетки. Афобазол оказывал модулирующее влияние при вне- и внутриклеточном применении. Афобазол, вероятно, блокирует протеинкиназу-С, механизм освобождения ионов Ca^{2+} из внутриклеточных депо и последующий транспорт ионов K^{+} из клетки через Ca^{2+} активируемые K^{+} - ионные каналы.

INFLUENCE OF ANXIOLYTIC AFOBAZOLE TO DEVELOP AND SHAPE ACTION POTENTIALS IN ELECTRICALLY EXCITABLE CELLS

Tolkunov Yu.A., Ignatov Yu.D.

A.V. Waldman Institute of Pharmacology I.P. Pavlov Saint-Petersburg State Medical University, Saint-Petersburg, Russia, yuritolkunov@yandex.ru

Objective: to study the modulating effects of anxiolytic afobazole to develop and shape of action potentials (AP) in electrically excitable cells. Experimental model: nerve-muscle preparation, frogs and preparation of the small intestine of white mice. Objects of research: muscle cells in the nerve-muscle preparation frog primary afferent neurons in the preparation of the small intestine of white mice. Methods: Intracellular recording of membrane potential of muscle and nerve cells. The experiments used afobazol domestic product (developed and introduced into medical practice under the guidance of Academician Sergei Seredenin at the V.V. Zakusov Institute of Pharmacology Russian Academy of Medical Sciences, Moscow). Action potentials in these and other cells with a synthetic acetylcholine-iodita (ICN Biomedical Inc.). Concentration of acetylcholine (ACh) while working on the nerve-muscle preparation frog was 1×10^{-3} M, while at work at the primary afferent neurons - 1×10^{-6} M. Afobazole used in a concentration range from 1×10^{-9} to 1×10^{-13} M.

In studies on muscle cells of the frogs nerve-muscle preparation was found that AP develops when electrical nerve stimulation with single pulses or under the influence of ACh. Afobazole at concentrations of 1×10^{-12} - 1×10^{-11} M at external application reversibly inhibited the development phase of the generator potential and hyperpolarization. Afobazole (1×10^{-13} M) significantly affect the shape of AP not provided, and afobazol at a concentration of 1×10^{-10} M and above have a very strong inhibitory effect. Filling the glass microelectrode solution KCl, containing afobazole in concentration 1×10^{-12} M, accompanied by an irreversible inhibition of AP in muscle cells. In the experiments on primary afferent neurons in the small intestine of white mice AP to be called by applications Ach solution at a concentration of 1×10^{-6} M, afobazole at concentrations of 1×10^{-11} - 1×10^{-9} M ($M + m = 4 \pm 1 \times 10^{-10}$ M) reversibly inhibited the development of the individual phases of AP. Filling the glass microelectrode solution KCl, containing afobazole in concentration 1×10^{-10} M, was also accompanied by irreversible inhibition of AP in nerve cells.

It is known that the generator potential is dependent on the development of accompanying modulating influences. Modulating effects of pharmacologically active substances in cells can occur in two ways: through adenylyl cyclase and protein kinase A or phospholipase C and protein kinase C. Substances - modulators interact with receptors that can probably be built into the plasma membrane or inside cells. Afobazole have a modulating effect in the extra- and intracellular application. Afobazole probably blocking protein kinase C, the mechanism of release of Ca^{2+} from intracellular stores and subsequent transport of K^{+} ions from the cell via Ca^{2+} -activated K^{+} - ion channels

СОВРЕМЕННЫЕ ПСИХОНЕЙРОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ДИАГНОСТИКЕ И ТРЕНИНГУ КОГНИТИВНЫХ ФУНКЦИЙ МОЗГА

**Толмача Н.М., tolmacha@zb.lv, Пудовскис К..Л., kp.@one.lv, Ванданс Я.А., neurofiziol@inbox.lv
Исследовательский центр психонейрофизиологии и биорегуляции, Рига, Латвия**

Обследованы дети с синдром нарушения внимания с гиперактивностью - СНВГ, 180 детей 8-9 лет, учащиеся второго класса, имеющие трудности в учебе и поведении. Возрастные особенности функционального состояния головного мозга у детей оценивали по методу количественного и функционального анализа электроэнцефалограммы (ЭЭГ); регистрировали на энцефалографе ЭЭГР-19/26, Медиком-МТД, Россия. Регистрацию ЭЭГ осуществляли непосредственно в процессе игры ребенка на компьютере. Дети обучались искать призы в замкнутых лабиринтах с нарастающей сложностью (5 степеней сложности, модификация методики подробно описана Никольской К. А. и Ворониным Л.Г., 1996-1998гг.). Дети должны были решить три проблемы в процессе обучения. 1) Определить пространственную структуру каждого лабиринта, содержащую набор симметричных проходов. 2) Выяснить логику поисковой задачи, распознать ее структуру и сформировать план поведения в лабиринте. 3) Сформировать устойчивый навык - последовательность действий, приводящий к успеху. Чтобы решить такую задачу, нужно было построить пространственную "карту" среды в «уме». Методика позволяла определять стратегию поведения

ребенка в детерминированной среде: эффективность выполнения задания, характер оптимизации навыка, ошибки при выполнении первого, второго и многократного повторения задания, формирование алгоритма поиска и принятия решения. Данная методика, последовательной обработки поступающей в мозг информации, позволяла оценивать особенности восприятия новой и уже знакомой информации, а также характер ее переработки и хранения в кратковременной и долговременной памяти.

Исследование спектров мощности основных ритмов ЭЭГ выявило статистически значимые отклонения количественных параметров, а именно 5 типов нарушений основных ритмов ЭЭГ в сравнении с данными возрастной нормы. В данном сообщении будут проанализированы ЭЭГ с двумя наиболее характерными типами нарушений: 1) В лобных областях обоих полушарий преобладала дельта активность высокого индекса. 2) В лобных и передне - височных областях регистрировалась бета активность высокого индекса и высокой частоты. У двух групп этих детей данные ЭЭГ были сопоставлены с особенностями когнитивных функций. Выявлен высокий коэффициент корреляции между отдельными типами нарушения ритмов ЭЭГ у детей с СНВГ и характером их поисковой активности, принятием решения, аналитической деятельностью мозга и его функциональным состоянием. Сравнительный анализ поведения детей в лабиринтах и количественных показателей ЭЭГ дает возможность приблизиться к индивидуальным особенностям восприятия и переработки информации, а также к сохранению ее как в кратковременной, так и в долговременной памяти, т.е. к осознанию нейрофизиологических механизмов трудностей обучения и характера поведения детей в целом.

MODERN PSYCHONEUROPHYSIOLOGICAL APPROACHES IN DIAGNOSTICS AND TRAINING OF COGNITIVE FUNCTIONS OF THE BRAIN

**Tolmacha N., tolmacha@zb.lv, Pudovskis K., kp.@One.lv, Vandans J., neurofiziol@inbox.lv
Psychoneurophysiological and Bioregulation Investigation Centre, Riga, Latvia**

Study included two groups of children with attention deficiency syndrome with hyperactivity - children with ADHD, 180 children 8-9 years' old second grade pupils with learning and behavioral difficulties. Age peculiarities of the brain functional state of children with ADHD were evaluated by the method of quantitative and functional EEG analysis. EEG recording (technique: EEGR-19/26, Medicom-MTD, Russia) was performed directly during the child's play on the computer. Children were taught to look for prizes in the closed maze with gradually increasing complexity (total 5 levels of difficulty - modification technique that was described in details by Nikolskaya K. and Voronin L., 1996-1998). Kids had to solve three problems in learning process: 1) Determine the spatial structure of each maze, containing a set of symmetric passages. 2) To find out the logic of the search problem, identify its structure and form a plan of his behavior in the maze. 3) To form a steady habit - sequence of actions that lead to success. To solve this problem it was necessary to construct a spatial "mind map" of the medium, technique allows to determine child's behavior strategy in a deterministic environment: effectiveness of the assignment, nature of optimization of the skill, error in the implementation of the first, second, and repeating the assignment, formation of the decision and algorithm search. This technique while sequential processing of incoming information to the brain allows evaluate perception features of new and familiar information, as well as the nature of its processing and storage in the short term and long - term memory.

Investigation of the power spectra of the basic rhythms of EEG in children with ADHD revealed a statistically significant deviation of quantitative parameters, namely 5 types of violations of the basic EEG rhythm in comparison with age norm. In this report will be analyzed ADHD children's two most common types of disturbances in the EEG: 1) Frontal regions of both hemispheres showing delta activity of high-index. 2) Frontal and antero-temporal areas showing high frequency and high index beta activity. In two groups of these children EEG data were compared with features of cognitive functions. Found high correlation coefficient between different types of violations of the EEG rhythms in children with ADHD and nature of their search activity, decision making and analyzing of the brain and its functional state. Comparative analysis of children's behavior in the maze and quantitative EEG makes it possible to approach the individual characteristics of perception and information processing as well as to preserve it as a short - term and in long - term memory, i.e., understanding children's neurophysiological mechanisms of behavioral and learning difficulties in general. Estimation of the behavioral responses in the labyrinths with varying complexity degrees is an objective method that allows making mathematical predictions of difficulties in learning.

ДИНАМИКА МОЩНОСТИ СПЕКТРА ЭЭГ ПРИ ПОДГОТОВКЕ УСПЕШНЫХ И НЕУСПЕШНЫХ ЦЕЛЕНАПРАВЛЕННЫХ ДВИЖЕНИЙ У ЧЕЛОВЕКА

Трембач А.Б., Кузьменко Е.А.

Кубанский государственный университет физической культуры, спорта и туризма
г. Краснодар, Россия, alex_trem@mail.ru

Большинство движений у человека являются целенаправленными. Однако нейрофизиологические механизмы их реализации неясны. Динамика электрофизиологических коррелятов моторных программ, обеспечивающих успешную реализацию целенаправленного движения, изучена лишь в низкочастотном спектре ЭЭГ (Rektor, 2006; Chen, 2007; Del Percio, 2009).

Целью исследования явился анализ топографических карт мощности спектра ЭЭГ в диапазоне 4-60 Гц при успешных и неуспешных целенаправленных движениях в период их подготовки. У 40 мужчин-правшей (18-28 лет) по системе 10-10 регистрировалась ЭЭГ в покое стоя с открытыми глазами и при броске мяча в корзину правой рукой по предупреждающему и пусковому сигналам. В качестве маркера движения регистрировалась электрическая активность M. Flexor Carpi Radialis. Анализ усредненных по группе топографических карт мощности спектра ЭЭГ осуществлялся посредством программы WinEEG «Mitsar» (Санкт-Петербург). Достоверность различий мощности спектра ЭЭГ в исследуемых отведениях между топографическими картами рассчитывалась посредством однофакторного дисперсионного анализа (STATISTICA 6).

При подготовке к успешному движению по сравнению с покоем стоя с открытыми глазами, мощность спектра ЭЭГ существенно возрастала в диапазоне 4-7 Гц в лобных долях и в первичной моторной коре левого полушария. В диапазоне 11-13 Гц мощность спектра снижалась в центральных и теменных областях левого полушария. В диапазонах 14-24 Гц и 36-47 Гц мощность спектра возрастала в корковых областях преимущественно левого полушария, ответственных за программирование и реализацию движения. В диапазоне 25-35 Гц относительно покоя с открытыми глазами отмечалось снижение мощности спектра в париетальных и затылочных областях правого полушария и в левой фронтальной области.

В период подготовки к неуспешному движению мощность спектра ЭЭГ в диапазоне 4-7 Гц была значительно выше и охватывала большинство областей коры. Снижение мощности спектра ЭЭГ в диапазоне 11-13 Гц носило более выраженный характер, чем при успешной подготовке. В диапазоне 14-24 Гц мощность спектра повышалась лишь в левой височной области. В диапазоне 25-35 Гц по сравнению с успешной подготовкой существенных различий не наблюдалось. В 36-47 Гц по сравнению с покоем стоя с открытыми глазами увеличения мощности не выявлено.

Полученные данные свидетельствуют о том, что успешность целенаправленного движения определяется формированием моторной программы на этапе подготовки. Программа успешного движения характеризуется увеличением электрической активности в высокочастотных диапазонах (14-24 и 36-47 Гц) корковых центров, участвующих в программировании и реализации моторного акта, направленного на достижение ожидаемого результата.

DYNAMICS OF EEG SPECTRUM POWER DURING PREPARATION OF SUCCESSFUL AND UNSUCCESSFUL GOAL MOVEMENTS IN HUMANS **Trembach A.B., Kuzmenko E. A.**

Kuban state university of physical training, sports and tourism, Krasnodar, Russia, alex_trem@mail.ru

Most of any movements of humans are goal-directed. However neurophysiologic mechanisms of their realization are not clear. Dynamics of electrophysiological correlates of the motor programs providing successful realization of goal movement is studied only in low-frequency spectrum EEG (Rektor, 2006; Chen, 2007; Del Percio, 2009).

Research objective was to analyze of topographic maps of EEG spectrum power in a band of 4-60 Hz during preparation of successful and unsuccessful goal movements. At 40 right-handed men (18-28 years) was recorded EEG (system 10-10) in standing with open eyes and during throwing a ball in a basket by the right hand on warning and starting signals. Electrical activity of M. Flexor Carpi Radialis was recorded for mark of movement. The analysis of the Grand-average topographic maps of EEG spectrum power was carried out by means of program WinEEG "Mitsar" (St.-Petersburg). For detection significant effect of EEG spectrum power between experimental conditions used the one-factorial dispersive analysis (STATISTICA 6).

The EEG spectrum power during preparation for successful movement in comparison with standing with open eyes essentially increased in a band of 4-7 Hz in frontal areas and in a primary motor cortex of the left hemisphere. EEG spectrum power in a band of 11-13 Hz decreased in the central and parietal areas of the left hemisphere. In a band of 14-24 Hz and 36-47 Hz EEG spectrum power was increased in the cortical areas of mainly left hemisphere, responsible for programming and realization of movement. In of 25-35 Hz concerning standing with open eyes decrease of EEG spectrum power was revealed in parietal and occipital areas of the right hemisphere and in left frontal area. During preparation of unsuccessful movement EEG spectrum power in a band of 4-7 Hz was considerably more and covered the most of cortex areas. Decrease in EEG spectrum power in a band of 11-13 Hz was more expressed by contrast by successful preparation. EEG spectrum power in a band of 14-24 Hz was raised only in the left temporal area. EEG spectrum power in a band of 25-35 Hz in comparison with successful preparation is not revealed. In 36-47 Hz in comparison with standing with open eyes increase of Hz EEG spectrum power was not found.

The investigation was revealed that success of goal movement was determined by formation of the motor program during preparation before realization of the motor act. Program of successful movement is characterized by elevating electrical activity in high frequency band (14-24 and 36-47 Hz) of the cortical centers participating in programming and realization motor act for reaching estimated result.

НЕЙРОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ МЕХАНИЗМЫ СЕНСОМОТОРНЫХ ФУНКЦИЙ У ЗДОРОВЫХ ЛИЦ И БОЛЬНЫХ СИНДРОМОМ ДЕФИЦИТА ВНИМАНИЯ С ГИПЕРАКТИВНОСТЬЮ **Трембач А.Б., Самарский Д.М., Толоконникова В.А.**

Кубанский государственный университет физической культуры, спорта и туризма, Краснодар,
Российская Федерация, alex_trem@mail.ru

Результаты исследований тормозных нейронных сетей с использованием трансмагнитной стимуляции (ТМС) у лиц с синдромом дефицита внимания с гиперактивностью (СДВГ) неоднозначны (Kratz et al, 2009). Однако исследования вызванных потенциалов в парадигме GO/NOGO ответов вскрывают определенные нейрофизиологические механизмы нарушений тормозных процессов у лиц с СДВГ (Кропотов Ю.Д., 2005, 2010). Целью исследования явилось изучение взаимосвязи между ЭЭГ и моторными ответами в парадигме GO/NOGO посредством использования ТМС первичной моторной коры.

19 здоровых (18-25 лет) и 24 (19-35 лет) больных СДВГ приняли участие в исследовании. Была использована моторная задача в парадигме Go/NOGO в виде приведения большого пальца правой руки. ЭЭГ (4-60Гц) регистрировалась до (1), во время реализации GO (2) и подавления NOGO (3) действия. Усредненные топографические мощности спектра ЭЭГ сравнивались между экспериментальными ситуациями 1-2 и 1-3. Вызванные моторные ответы (ВМО) M. Adductor policis правой руки регистрировались при ТМС первичной моторной коры левого полушария. Достоверность различий определялось посредством Statistica 6 (One-way ANOVA). **Реализация действия - GO.** Амплитуда ВПО у здоровых лиц повышалась с

2,1±0,3 mV (1) до 4,7±0,7 mV (2); у больных СДВГ - с 2,1±0,2 до 4,1±0,4 mV. У здоровых лиц в этих экспериментальных условиях максимальное снижение мощности спектра ЭЭГ (6-7%) в диапазоне 8-10 Гц выявлялось во фронтальных и левой парietальной областях; максимальное повышение – в диапазоне 36-47 Гц в левой премоторной и первичной моторной коре. Межполушарная и внутримушарная когерентность понижалась преимущественно между центральными корковыми областями. У лиц с СДВГ максимальное снижение мощности спектра ЭЭГ определялось в диапазоне 8-10 Гц во всех областях коры; максимальное повышение в диапазоне 36-47 Гц в вертексе и парietальных областях. Межполушарная и внутримушарная когерентность между фронтальными, центральными и окципитальными областями коры в диапазоне 8-10 Гц снижалась и повышалась между центральными, парietальными и окципитальными в диапазоне 36-47 Гц. **Подавление действия - NOGO.** Амплитуда ВПО у здоровых лиц снижалась с 2,1±0,3 mV (1) до 1,1±0,2 mV (3); у больных СДВГ - не изменялась. Максимальное снижение мощности спектра 8-10 Гц выявлено в левой фронтальной области, минимальное повышение в диапазоне 36-47 Гц в левой премоторной и моторной коре. У больных с СДВГ максимальное снижение мощности спектра сохранялось в диапазоне 8-10 Гц, а его минимальное повышение в диапазоне 36-47 Гц охватывало все области коры. У здоровых лиц реализация действия сопровождается существенным повышением возбудимости и мощности спектра ЭЭГ в высокочастотном диапазоне в левой премоторной области и первичной моторной коре. При подавлении действия они значительно снижаются. У больных с СДВГ этот механизм нарушен, что обуславливает клинические проявления у них импульсивности и гиперактивности.

NEUROPHYSIOLOGIC MECHANISMS OF SENSORIMOTOR FUNCTIONS IN NORMAL, ADHD ADOLESCENTS AND ADULTS

Trembach A.B., Samarskiy D.M., Tolokonnikova V.A.

Kuban state university of physical education, sports and tourism, Krasnodar, Russia, alex_trem@mail.ru

Investigation by Transcranial Magnetic Stimulation (TMS) to study the neural inhibitory circuitry of Attention Deficit Hyperactivity Disorder (ADHD) showed conflicting results (Kratz et al, 2009). However there are investigations of dynamics ERP in paradigm GO/NOGO responses, allowing to reveal neurophysiologic mechanisms of inhibition dysfunction in ADHD (Kropotov J.D., 2005, 2010). Purpose of investigation is to study the interactions between electroencephalogram (EEG) and motor responses of inhibition or excitation in paradigm GO/NOGO with apply TMS in normal, ADHD adolescents and adults.

19 normal (18-25 years) and 24 (18-30 years) subjects with ADHD participated. The motor Go/NOGO tasks (adduction thumb of the right hand) were used. EEG (4-60 Hz) was recorded before (1), during GO (2) and NOGO (3) task. The Grand-average topographic maps of EEG spectrum were compared between 1-2, 1-3 conditions. TMS was applied for recording motor evoked potential (MEP) of M. Adductor pollicis. One-factor ANOVA was used for detection significant effect.

Go task. Amplitude of MEP in normal subjects increased from 2,1±0,3 mV (1) to 4,7±0,7 mV (2); in ADHD subjects - from 2,1±0,2 to 4,1±0,4 mV. In normal subjects maximal decrease (6-7%) of EEG spectrum power were revealed in 8-10 Hz in especially in frontal and left parietal areas; maximal increase - in 36-47 Hz in left premotor and primary motor areas. Intrahemispheric and interhemispheric coherence decreased especially between central cortex areas. In ADHD subjects maximal decrease of EEG spectrum power were detected in 8-10 Hz in all cortex areas, maximal increase in 36-47 Hz in vertex and parietal areas. Intrahemispheric and interhemispheric coherence between frontal, central and occipital areas in 8-10 Hz decreased and increased between central, parietal and occipital areas in 36-47 Hz. **NOGO task.** In normal subjects amplitude of MEP decreased from 2,1±0,3 to 1,1±0,2 mV in ADHD subjects it has not changed. In normal subjects amplitude of MEP decreased from 2,1±0,3 to 1,1±0,2 mV; in ADHD subjects it has not changed. Maximal decrease of EEG spectrum power in normal subjects were detected in 8-10 Hz in left frontal area, minimal increase of EEG spectrum power in 36-47 Hz - in premotor and primary motor areas. Interhemispheric coherence especially decreased between central cortex areas. In subjects with ADHD maximal decrease of EEG spectrum power was kept in 8-10 Hz. In 36-47 Hz minimal increase of EEG spectrum power were revealed in all areas of cortex. Intrahemispheric and interhemispheric coherence decreased in 8-10 Hz and increased in 36-47 Hz.

In normal subjects realization of GO task is accompanied significant increase of excitability and EEG spectrum power of band 36-47 Hz in left premotor and primary motor areas. During NOGO task these parameters were reduced. In ADHD subjects this mechanism is abnormal, that causes clinical displays of impulsivity and hyperactivity.

ВЛИЯНИЕ СРОКОВ НАЧАЛА ХРОНИЧЕСКОГО ВЫТЯЖЕНИЯ НЕРВА НА ЕГО РЕГЕНЕРАЦИЮ В ЭКСПЕРИМЕНТЕ

Трофимова А.А., Архипова С.С., Васильев М.В., Галеев И.Г., Масгутов Р.Ф., Богов А.А.

Государственное Учреждение Здравоохранения Республиканская Клиническая Больница Министерства Здравоохранения Республики Татарстан, г.Казань, Россия, ani_07@mail.ru

Считается, что оптимальный срок начала хронического вытяжения нерва после нейрорафии - 2–3 недели. Показано, что, начало тракции нерва на сроке меньшем 2-х недель приводит к несостоятельности

анастомоза и к развитию невромы в зоне шва, препятствующей полноценной регенерации нерва, тогда как удлинение нерва, начатое через 2-3 недели после травмы, не приводит к травматизации сшитого нерва. Таким образом, влияние сроков начала хронического вытяжения нерва на его функционирование остается не достаточно изученным и требует дальнейшего исследования.

Целью настоящей работы являлось изучение влияния сроков начала хронической тракции периферических нервов на количество регенерирующих миелиновых нервных волокон, общее количество нейронов спинального ганглия L5, количество IB4 позитивных нейронов. В работе использовались гистологические, иммуногистохимические и электрофизиологические методы исследования. Эксперимент выполнен на 110 белых беспородных крысах-самцах весом 150-200 грамм. В асептических условиях на левом седалищном нерве формировали диастаз 5-7 мм. Интактно, по отношению к нерву, производилась резекция бедренной кости в средней трети. Через определенное время производили тракцию нерва в аппарате со скоростью 1мм в сутки в течение 20 дней, за исключением контрольной для каждой группы серии.

Исходя из полученных морфологических и электрофизиологических данных, были установлены оптимальные сроки начала хронической тракции периферических нервов. Результаты нейрофизиологического исследования показывают большую эффективность начала хронического вытяжения седалищного нерва на поздних сроках после нейрорафии. В группах с началом тракции через 3 и 4 недели после нейрорафии как общее количество выживших нейронов с видимыми ядрышками и миелиновых волокон, так и количество неперпидергических малых IB4+-нейронов были достоверно больше, чем в группах с началом тракции через 1, 2 недели и со следующего дня после операции. Это говорит о хорошем посттравматическом выживании нейронов спинального ганглия L5, а также о большей сохранности функций периферической части нейромоторного аппарата при начале хронической тракции именно на этих сроках.

INFLUENCE OF THE BEGINNING OF CHRONIC EXTENSION OF A NERVE ON ITS REGENERATION IN EXPERIMENT

Trofimova A.A., Arkhipova S.S., Vasilev M.V., Galeev I.G., Masgutov R.F., Bogov A.A.
Republic Clinical Hospital of Ministry of Health Care of Republic Tatarstan

It is well known, that the period of peripheral nerve traction is 2-3 weeks after suturing. Previously studies were shown that peripheral traction on terms less than 2 weeks leads to neuroma development in proximal stump of sutured nerve, that prohibit of processes of regeneration, but traction started in 2-3 weeks after injures increase the regeneration of peripheral nerve.

Thus, the influence of terms of sutured nerve traction still note lear, that require further investigation.

The purpose of present study, to find out the optimal terms of chronic traction of peripheral nerve after suturing.

Experiments were carried out on 110 white Sprague Dawley male rats, 150-200 gr. weights. On left sciatic nerve the 5-7 mm diastasis was performed. When the femur in middle third and sciatic nerve was sutured «site to site» using microsurgicae technique. Starting from 1,7,14,21,23 days after the operation the chronic traction 1 mm per day was performed using external fixation apparatus withing 20 days.

We found, that in group when traction was performed in 21-28 days after suturing the regeneration of sciatic nerve was more successes in comparison with control and other experimental groups. The number of myelin fibers, IB4+ neurons, the data of electrophysiological study were significantly higher in comparison with other experimental and control groups.

Thus, we suggest that the optimal term of beginning of chronic traction of sciatic nerve is 3-4 weeks after nerve suturing.

ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНОЙ СТЕПЕНИ ЭМОЦИОНАЛЬНОСТИ ЛЮДЕЙ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ САМОРЕГУЛЯЦИИ СОСТОЯНИЙ С ПОМОЩЬЮ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ОБРАТНОЙ СВЯЗИ **Трунова М.С., Рамендик Д.М., Чернышева Е.Г., Шитов А.В., Безсонова В.Е., Зинченко В.П.** Научно-исследовательский Университет "Высшая школа экономики", Москва, Россия, mari-trunova@rambler.ru

Метод биологической обратной связи (БОС), позволяющий научиться произвольному управлению неосознаваемыми физиологическими показателями за счет представления последних в доступной восприятию обучающегося форме, является мощным инструментом саморегуляции состояний, нашедшим широкое применение в медицине, спорте, психотерапии и других областях. Особое место занимает альфа-БОС-тренинг, направленный на увеличение мощности альфа-ритма, традиционно связываемого с состоянием покоя и релаксации. Однако многочисленные исследования свидетельствуют в пользу того, что выраженность достигаемого путем БОС-тренинга эффекта и требует учета индивидуально-типологических особенностей испытуемых. В связи с этим поиск предикторов эффективности овладения БОС представляет научный и практический интерес. Данное исследование посвящено выявлению связи между индивидуально-личностными свойствами эмоциональности, определенными с помощью опросников (Самооценочный тест «характеристика эмоциональности» Е.П. Ильина, Опросник Айзенка «экстраверсия-

нейротизм», Опросник формально-динамических свойств индивидуальности В.М.Русалова) и эффективностью обучения релаксационным навыкам с использованием альфа-тренинга. В исследовании приняли участие 12 испытуемых в возрасте 19-21 года. Обучающий цикл включал 3 сеанса по 15 минут. Регистрацию ЭЭГ проводили от 2-х отведений в затылочной области (О1 и О2). БОС-сигнал предъявлялся на видеомониторе в виде шара, перемещающегося по оси ординат, положительным подкреплением служило «опускание» шара. Измерялась и анализировалась спектральная мощность альфа-ритма. Обработка данных проводилась с использованием статистического пакета SPSS Statistics 17.0. Анализ ответов на опросники позволил выделить 3 группы испытуемых, характеризующихся низкой (3 человека), средней (4 человека) и высокой (5 человек) степенью эмоциональности. Для оценки эффективности прохождения тренинга сравнивали мощность альфа-ритма в начале и в конце обучающего цикла. По результатам анализа можно сделать следующие предположения: 1. Люди, характеризующиеся высокой степенью эмоциональности, продемонстрировали значимое возрастание мощности альфа-ритма; 2. Люди с низкой степенью эмоциональности продемонстрировали уменьшение мощности альфа-ритма; 3. Люди, обладающие средней степенью эмоциональности, продемонстрировали неоднозначную тенденцию, что может свидетельствовать о неоднородности группы. Полученные результаты указывают на связь степени эмоциональности с эффективностью саморегуляции состояния с помощью биологической обратной связи. В данной научной работе использованы результаты, полученные в ходе выполнения проекта «Психофизиологическое исследование внимания и его связи с особенностями темперамента методом регистрации электрической активности мозга», выполненного в рамках Программы «Научный фонд НИУ ВШЭ» в 2011 году.

INFLUENCE OF DIFFERENT DEGREES OF EMOTIONALITY ON EFFECTIVENESS OF SELF-REGULATION WITH THE USE OF BIOLOGICAL FEEDBACK

Trunova M.S., Ramendik D.M., Chernysheva E.G., Shitov A.V., Bezsonova V.E., Zinchenko V. P.
National research university "Higher school of Economics", Moscow, Russia,
mari-trunova@rambler.ru

Biological feedback (BF) is a group of methods that enables to regulate unconscious physiological parameters by way of presenting them in an apprehensible form. It is a powerful method of self-regulation that acquires wide circulation in medicine, sport, psychotherapeutic treatment and other fields. Alpha-stimulating BF-training has taken a special place among methods of this group. It is focused on increasing power of alpha-rhythm, traditionally associated with a state of rest and relaxation. According to numerous researches effectiveness of alpha-training and its practicability are not the same in different cases. Consequently individual and typical features of subjects should be taken into consideration. Therefore, the search of predictors of effectiveness of BF is of scientific and practical interest. The study is devoted to identifying relations between personal features of emotionality and development of relaxation skills by alpha-stimulating training with the use of BF. Sample consisted of 12 subjects aged 19-21. EEG was recorded from 2 leads in the occipital region (O1 and O2). Training course consisted of 3 sessions, each session lasted 15 minutes. BF-signal was presented to a subject in the form of a ball moving up and down on the monitor, moving down was a positive reinforcement. The power of alpha-rhythm on both leads was taken into consideration. A statistical analysis was performed in statistics package SPSS Statistics 17.0. All subjects were divided into 3 groups, according to the degree of emotionality. Groups included 3 subjects with low degree of emotionality, 4 subjects with middle degree of emotionality and 5 subjects with high degree of emotionality. Effectiveness of training was assessed by comparing power of alpha-rhythm at the beginning and at the end of the training cycle. Analysis of the results allows us to propose the following: 1. Subjects with high degree of emotionality demonstrated significant increase in the power of alpha-rhythm as the result of training. 2. Subjects with low degree of emotionality demonstrated decrease in the power of alpha-rhythm. 3. Subjects with middle degree of emotionality demonstrated an undecided tendency that can be explained by inhomogeneity of this group. The results of the research show the relation between progress in alpha-training with use of BF and personal features of emotionality. This study comprises research findings from the "Psychophysiological study of attention and its relation to characteristics of temperament by recording electrical brain activity" Project carried out within The Higher School of Economics' 2011 Academic Fund Program.

ВОЗРАСТНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ЭМОЦИОНАЛЬНО-ЛИЧНОСТНОЙ СФЕРЫ ПОЖИЛЫХ ЛЮДЕЙ КАК ФАКТОР СОЦИАЛЬНО – ПСИХОЛОГИЧЕСКОЙ АДАПТАЦИИ.

Труфанова О.К.

Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону, Россия, trufanovaok@mail.ru.

Факт выхода на пенсию является для человека психической травмой. Происходит значительное изменение жизненной ситуации, связанное как с внешними факторами (появление свободного времени, изменение социального статуса), так и с внутренними (осознание снижения психической и физической силы, зависимое положение от общества, семьи и т.п.). Одним из последствий выхода на пенсию является также потеря привычных моделей поведения. Выход из пенсионного кризиса зависит от целого ряда факторов, среди которых ведущая роль принадлежит эмоционально-личностным особенностям.

В исследовании эмоционально-личностных особенностей как фактора дезадаптации принимали участие 66 пожилых людей, возраст – 65+₅ лет; 30 мужчин и 36 женщин; неработающие пенсионеры. На основании показателей GCR по тесту С.Розенцвейга и показателей по методике К.Роджерса и Р.Даймонда (уровень социально-психологической адаптации) было выделено 2 группы: пенсионеры с высоким и низким уровнем адаптации. В исследовании применялись следующие методики: УСК, шкала «эмоциональный комфорт» опросника Роджерса и Даймонда, госпитальная шкала тревоги и депрессии, тест Розенцвейга, опросник «Копинг-поведение в стрессовых ситуациях» Н.С.Эндлера и Д.А.Джеймса, копинг-тест Р.Лазаруса и С.Фолькмана.

Выявлена корреляция (коэффициент ранговой корреляции Спирмена) показателей адаптации со следующими переменными: переживание эмоционального комфорта; уровень тревоги; общая интер-

нальность, интернальность в области межличностных и семейных отношений, в области здоровья; конфронтативный копинг, поиск социальной поддержки, планирование решения проблем, положительная переоценка, проблемно-ориентированный и эмоционально-ориентированный копинг, социальное отвлечение.

Пожилые люди с высоким уровнем адаптации в посттрудовой период обладают высоким уровнем переживания эмоционального комфорта; интернальным локусом контроля, средний и низкий уровень тревоги. В этой группе преобладают проблемно-ориентированный и конфронтативный копинг, социальное отвлечение. Деадаптивные пенсионеры отличаются низким уровнем эмоционального комфорта, экстернальным локусом контроля, высоким уровнем тревоги. Преобладают эмоционально-ориентированный копинг и поиск социальной поддержки; мужчины чаще, чем женщины в этой группе используют поиск социальной поддержки.

В целом по выборке коэффициент социальной адаптации выше у женщин (57,37%), чем у мужчин (40,11%). Уровень депрессии выше у женщин (8,42), чем у мужчин (5,12). Женщины чаще, чем мужчины, прибегают к отвлечению (21,5 и 14,8). Таким образом, имеются половые различия в показателях дезадаптации в пенсионный период.

AGE FEATURES OF EMOTIONALLY-PERSONAL SPHERE OF OLDER PERSONS AS THE FACTOR SOCIALLY – PSYCHOLOGICAL ADAPTATION.

Trufanova O.K.

Southern federal university, Rostov-on-Don, Russia trufanovaok@mail.ru.

The retirement fact is a mental trauma for the person. There is the considerable change of a reality situation connected as with external factors (free time occurrence, change of the social status), and with internal (comprehension of decrease mental and physical strength, a state of dependence from a society, families, etc.). One of retirement consequences is also loss of habitual models of behavior. The exit from pension crisis depends on variety of factors among which the leading part belongs to emotionally-personal features.

66 older persons took part in research of emotionally-personal features as factor disadaptation, age – 65 + _ 5 years; 30 men and 36 women; idle pensioners. On the basis of indicators GCR under S.Rozentsvejga's test and indicators by K.Rodzhera and R.Dajmonda's technique (level of socially-psychological adaptation) 2 groups have been allocated: pensioners with high and low level of adaptation. In research following techniques were applied: LSC, a scale «emotional comfort» Rogers's questionnaire and Dajmonda, a hospital scale of alarm and depression, the test of Rozentsvejga, a questionnaire «Koping-behavior in stressful situations» N.S.Endlera and D.A.Dzhejmsa, R.Lazarusa and S.Folkmana's koping-test.

Correlation (factor rank correlations of Spirmena) indicators of adaptation with following variables is revealed: experience of emotional comfort; alarm level; the general internality, internality in the field of interpersonal and family relations, in the field of health; konfrontativ koping, search of social support, planning of the decision of problems, positive reevaluation, problem-oriented and emotionally-focused koping social derivation.

Older persons with high level of adaptation during the postlabour period possess high level of experience of emotional comfort; internality a control locus, average and low level of alarm. In this group prevail problem-oriented and konfrontativ koping, social derivation. Deaadaptivnye pensioners differ low level of emotional comfort, externality a control locus, high level of alarm. Prevail emotionally-focused koping and search of social support; men more often, than women in this group use search of social support.

As a whole on sample social adaptation factor above at women (57,37 %), than at men (40,11 %). Depression level above at women (8,42), than at men (5,12). Women more often, than men, resort to derivation (21,5 and 14,8). Thus, there are sexual distinctions in indicators disadaptation during the pension period.

БИОАКУСТИЧЕСКАЯ КОРРЕКЦИЯ ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ ОТДАЛЕННЫХ ПОСЛЕДСТВИЙ ПЕРИНАТАЛЬНОГО ПОВРЕЖДЕНИЯ ЦНС У ДЕТЕЙ

Трушина В.Н., Константинов К.В., Щеглова Н.В., Мирошников Д.Б., Клименко В.М.

Учреждение Российской академии медицинских наук научно-исследовательский институт экспериментальной медицины СЗО РАМН, СПб, Россия, soundbrain@rambler.ru.

В настоящее время продолжают разработки эффективных немедикаментозных технологий лечения детей с отдаленными последствиями перинатальных повреждений ЦНС. В ряду таких технологий находится метод биоакустической коррекции (БАК). Особенностью метода БАК является произвольная саморегуляция функционального состояния ЦНС, что делает возможным его использование при нарушениях когнитивной, эмоциональной, волевой и мнестической сфер психической деятельности. Метод БАК основан на использовании акустической ЭЭГ - зависимой биологической обратной связи, которая позволяет преобразовать текущую БЭА головного мозга в звуковой музыкальный диапазон, который затем предьявляется пациенту в реальном времени.

Проведено исследование детей от 5 до 15 лет с отдаленными последствиями перинатального повреждения ЦНС: 53 ребенка с диагнозом СДВГ и коморбидными расстройствами (средний возраст 8 лет); 12 детей в возрасте от 5 до 15 лет с задержкой психо-речевого развития на резидуально-органическом фоне, у которых в ЭЭГ оценивалось количество пароксизмов и (или) эпи-комплексов; 32 ребенка дошкольного возраста с ЗПР, у которых незрелость познавательной и эмоционально-волевой сфер сочеталась с коммуникативными и социально поведенческими расстройствами.

В работе показано, что лечебные сеансы БАК приводят к реорганизации ЭЭГ головного мозга, которая выражается в нормализации показателей БЭА г оловного мозга: увеличивается индекс альфа

ритма, он приобретает структурированность; достоверно уменьшается соотношение тета ритма к бета ритму в лобных отделах мозга; снижается уровень межполушарной асимметрии; среднее количество пароксизмов и эпи-комплексов в ходе процедур БАК снизилось с $16 \pm 7,8$ до $5,7 \pm 5,6$ ($p < 0,05$). Реорганизация структуры ЭЭГ сопровождается достоверным уменьшением количества клинических признаков (у 80% пациентов было отмечено уменьшение клинических признаков СДВГ в 2,7 раза), оптимизацией функция внимания, улучшением память. В ходе процедур БАК, у детей с задержкой психического развития, отмечалось достоверное снижение оценки нарушений эмоционально-волевой сферы с 5 до 4 баллов (по методике А.Н. Соколова): улучшился фон настроения; положительная окраска фона настроения стала более выраженной и стабильной; эмоциональные проявления стали более адекватными (уменьшились аффективные реакции, исчезли импульсивные агрессивные действия, направленные на окружающих людей, близких), также отмечено уменьшение стереотипий.

Полученные данные свидетельствуют о эффективности использования биоакустической коррекции у пациентов с отдаленными последствиями перинатального повреждения ЦНС, нарушениями волевой сферы, снижением способности к концентрации внимания.

BIOACOUSTIC CORRECTION FOR TREATMENT OF DELAYED CONSEQUENCES OF PERINATAL BRAIN INJURY IN CHILDREN

Trushina V.N., Konstantinov K.V., Shcheglova N.V., Miroshnikov D.B., Klimenko V.M.
Research Institute of Experimental Medicine N-WB of RAMS, St. Petersburg, Russia
soundbrain @ rambler. ru.

Presently developments of effective non-medicamental technologies proceed for treatment the delayed consequences of perinatal brain injury in children. Among such technologies is the method of bioacoustic correction (BAC). The feature of method BAC is involuntary self-regulation of the functional state of CNS, that does possible his using for violations cognitive, emotional, volitional and mnestic spheres of psychical activity. Method BAC is based on the use of acoustic EEG-dependent biofeedback, which allows to transform current bioelectrical activity of brain in a sounds of musical range which is after produced to the patient in real time regiment.

Study of children from 5 till 15 years old with the delayed consequences of perinatal brain injury carried out: 53 children with the diagnosis of ADHD and co-morbid disorders (middle age 8); 12 children in age from 5 till 15 to time-lagged psycho-talking development on a residual organic background, at which in EEG the amount of paroxysms and (or) epi-complexes was estimated; 32 children of preschool age with delay of psycho-talking development, at which immaturity cognitive and emotionally-volitional spheres combined with communicative and socially – behavior disorders.

In process of our study shown that medical sessions bring BAC over to reorganization EEG, which is expressed in normalization of indexes of brain BEA: an index of alpha rhythm increases, it acquires structured; for certain correlation of power of theta rhythm to beta rhythm diminishes in the frontal departments of brain; the level of interhemispherical asymmetry goes down, average of paroxysms and (or) epi-complexes amount during procedures BAC went down from $16 \pm 7,8$ to $5,7 \pm 5,6$ ($p < 0,05$). Reorganization of structure EEG accompanied by the reliable diminishing of amount of clinical signs (for 80% patients, diminishing of clinical signs of ADHD was marked in 2,7 time), by optimization of attention function, by an improvement memory. During BAC procedures for children time-lagged psychical development, the reliable decline of estimation of violations of emotionally-volitional sphere was marked from 5 to 4 points (on methodology of A.N. Sokolov: the background of mood became better; the positive colouring of background of mood became more expressed and stable; emotions displays get more adequate (highly emotional reactions diminished, impulsive aggressive actions, sent to the surrounding people, near, disappeared), diminishing of stereotypies was also marked.

Finding testify to high efficiency of the use of bioacoustic correction for patients with the delayed consequences of perinatal injuries of CNS, violations of volitional sphere, decline of capacity for concentration of attention.

ВЛИЯНИЕ ВНУТРИВИДОВОЙ ДЕПРИВАЦИИ НА МАТЕРИНСКОЕ ПОВЕДЕНИЕ И ОНТОГЕНЕТИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ У МАКАК-РЕЗУСОВ (*Macaca mulatta*).

Уварова И.А, Малюкова И.В.

Учреждение Российской академии наук Институт эволюционной физиологии и биохимии им.И.М Сеченова
РАН, Санкт-Петербург, Россия, Rinau@mail.ru.

При изучении психофизиологических функций в онтогенезе приматов одной из основных является проблема взаимодействия генетически обусловленных и средовых факторов развития организма. Многолетний опыт наблюдений за поведением детенышей макак-резусов, отлученных от матери с момента рождения, позволил выявить основные закономерности в формировании сенсомоторной и когнитивной деятельности, а также ряд особенностей проявления видоспецифических форм социального поведения. В условиях полной изоляции от стадного образа жизни, постнатальной материнской депривации, но при индивидуальном выращивании в непосредственном контакте с человеком наблюдалась поэтапная

реализация наиболее значимых для выживания вида комплексов сенсомоторного, пищедобывательного и ориентировочно-исследовательского поведения. Возрастная периодизация начальных стадий развития соответствовала срокам созревания основных функциональных систем организма приматов в естественной среде обитания. В течение первого полугодия жизни у детенышей макак-резусов расширялся репертуар аффилиативного, оборонительного, подражательного поведения и связанных с ним эмоциональных реакций. Ведущая роль в системе социальных отношений принадлежала людям, от полной зависимости в жизнеобеспечении организма на ранних стадиях онтогенеза до актуализации специфических для приматов коммуникативных форм взаимодействий (игровое поведение, аллогруминг, вокализация). Обогащенная, по сравнению с клеточным содержанием, среда способствовала более раннему, чем у лабораторных обезьян, развитию манипуляционной и когнитивной активности. В материнском поведении у самок вида макака резус, выросших в лабораторных условиях, при биологической норме в протекании беременности и родовой деятельности не однократно наблюдались существенные отклонения, выраженные в искажении последовательности двигательных актов, а также полном или частичном выпадении специфических поведенческих паттернов по отношению к новорожденному. Накопленный материал позволяет предположить, что причиной патогенеза материнского поведения является не только степень внутривидовой депривированности и социальной незрелости обезьян. Системообразующим фактором взаимодействий в социуме становится человек, и самки макак-резусов, отказываясь от кормления и заботе о потомстве, передают свои социально-биологические функции окружающим их людям.

THE INFLUENCE OF INTRASPECIES DEPRIVATION ON MATERNAL BEHAVIOUR AND ONTOGENETIC DEVELOPMENT BY RHESUS MONKEYS (*Macaca mulatta*).

Uvarova I.A., Malyukova I.V.

Institute of Evolutionary Physiology and Biochemistry RAS, St.Petersburg, Russia, Rinau@mail.ru.

When studying the psycho-physiological functions in the ontogeny of primates one of important problems is the interaction of genetic caused and environmental factors for the development by an organism. Long-term experience of observing rhesus macaques kids behaviour from the moment of the birth permitted to establish the main regularities in the formation of sensorimotor and cognitive functions, as well as a number of species-specific behaviour peculiarities. The most important for the survival of the species motor, nutrition and search behavioral complexes were realizing at their rearing by human, in spite of the complete intra-species isolation and postnatal maternal deprivation. The initial stages of development were similar to maturing main functional systems of rhesus macaque organism in their natural habitat. The affiliative, protective, imitative behavioral repertoire with emotional manifestation progressive expended during the first six months of life. The dominance stand belonged to the investigators in the system of social relations from the early of ontogenetic stages before activating specific to primate communicative forms of interactions (grooming, games and vocalization). Enriched environment ensured earlier development of manipulative and cognitive activity compared to the captive monkeys. Significant deviations in the maternal behavior of laboratory born mothers consisted in the total or partial disturbance in the sequence of specific behavioral patterns for female-newborn interaction with biological norm in pregnancy. The obtained results suggest that not only intra-species deprivation and a social immaturity caused the pathogenesis of maternal behaviour. Next important factor is the human interaction, and captive rhesus females transmit their biosocial functions to surrounding personnel provided essential offspring care.

ТРАСФОРМАЦИЯ ДОЛГОВРЕМЕННОЙ ПОТЕНЦИАЦИИ ПО СРЕДСТВОМОБУЧЕНИЯ В ПРОСТРАНСТВЕННОМ ЛАБИРИНТЕ (HOLEBOARD)

Узаков Ш.С.

Учреждение Российской академии наук Институт высшей нервной деятельности и нейрофизиологии РАН,
Москва, Россия, goorhut@mail.ru

Долговременную потенцию (LTP) можно разделить на две временные фазы:

1. кратковременная форма, продолжительностью 4-5 часов
 2. долговременная форма, продолжительностью до 8 часов и более, которая в свою очередь зависит от синтеза протеинов и гетеросинаптической активности в период индукции долговременной потенции.
- В предыдущих исследованиях в экспериментах с хронически вживлёнными электродами в области зубчатой фасции гиппокампа было показано, что кратковременная форма может быть трансформирована в протеинзависимую долговременную форму посредством обогащения окружающей обстановки новыми стимулами (фактор новизны). В этой работе мы показали, что консолидация пространственной памяти также трансформирует раннюю форму LTP в её долговременную форму в Зубчатой Фасции гиппокампа. Мы использовали постоянную схему пространственного расположения пищевых приманок, имитирующих пищевое вознаграждение для экспериментальных групп животных. Группы разделялись по количеству экспериментальных проб: соответственно 5, 7, 8, и 10 попыток. В экспериментах с контрольной группой животных схема расположения пищевых приманок менялась с каждой последующей попыткой. Последнюю попытку для всех групп животных, включая и контрольную группу, проводили от 10 до 12 минут после индукции кратковременной формы LTP. Количество ошибок, связанных с нарушением долговременной

памяти при исполнении животным последней попытки, были значительно меньше для групп животных с 8-ю и 10-ю попытками по сравнению с ложно (псевдо)-обученными животными. Мы нашли значительную корреляционную связь между силой трансформации ранней формы LTP и интенсивностью обучения (количество попыток) по сравнению с контрольными группами животных. На основании этих данных можно предположить, что для формирования пространственной долговременной памяти, как и для трансформации ранней LTP в Зубчатой Фасции гиппокампа в её долговременную форму требуется синтез новых протеинов.

REINFORCEMENT OF RAT HIPPOCAMPAL LTP BY HOLEBOARD TRAINING

Uzakov Sh.S.

Institute of higher nervous activity and neurophysiology Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia.

goorhut@mail.ru

Hippocampal long-term potentiation (LTP) can be dissociated in early-LTP lasting 4–5 h and late-LTP with a duration of more than 8 h, the latter of which requires protein synthesis and heterosynaptic activity during its induction. Previous studies in vivo have shown that early-LTP in the dentate gyrus can protein synthesis-dependently be transformed (reinforced) into late-LTP by the association of arousing novel environmental stimuli. Here we show that consolidation of spatial memory also reinforces early-LTP in the dentate gyrus. Both memory consolidation and LTP-reinforcement depend on protein synthesis. Four groups of animals were trained by five, seven, eight or 10 trials, respectively, to recognize a fixed pattern of baited holes. The last trial was performed 15 min after tetanus.

Errors of long-term reference memory during the last trial were significantly decreased only in the eight- and 10-trial experimental groups compared to pseudo-trained animals. In correlation to this learning effect we found a reinforcement of early-LTP only in these experimental groups compared to controls. The data suggest that the synthesis of new proteins required for spatial reference-memory formation also contributes to LTP maintenance in the hippocampal dentate gyrus.

КОРТИКОСТЕРОН У АКТИВНЫХ И ПАССИВНЫХ КРЫС НА ФОНЕ ИММОБИЛИЗАЦИИ: ВЛИЯНИЕ ИММУНИЗАЦИИ КОНЬЮГАТОМ ГЛУТАМАТА С БСА

Умрюхин А.Е., Чекмарева Н.Ю., Сотников С.В., Кравцов А.Н., Умрюхин П.Е., Захарова И.А., Ветрилэ Л.А., Судаков К.В.

Московская медицинская Академия им. И.М. Сеченова, Москва, Россия, alum1@yandex.ru
Учреждение Российской Академии медицинских наук НИИ нормальной физиологии им. П.К. Анохина РАМН,
Учреждение Российской Академии медицинских наук НИИ общей патологии
и патологической физиологии РАМН, Москва, Россия

В условиях однотипных стрессорных нагрузок выделяются особи с высокой и низкой индивидуальной устойчивостью к эмоциональному стрессу (Судаков К.В., 1998, 2010). Первичная реакция в условиях стрессорных нагрузок развивается в структурах головного мозга, и важную роль в указанных процессах играют нейроиммунные взаимодействия (Черешнев В.А. 1998, Судаков К.В. 2003 и другие). Иммунные факторы, секретируемые как клетками периферического по отношению к ЦНС отдела организма, так и выделяющиеся непосредственно в структурах центральной нервной системы, могут играть роль модуляторов нервных процессов, тесно взаимодействуя с известными регуляторными веществами пептидной и аминокислотной природы. Прогностическим критерием индивидуальной устойчивости к эмоциональному стрессу может служить уровень их двигательной и исследовательской активности в тесте открытое поле (Коплик Е.В. 1995, 2002). Одним из перспективных способов модуляции мозговых медиаторных каскадов является иммунизация крыс конъюгатами нейромедиаторов с БСА (Евсеев В.А. с соавт. 1993, 1997, 2003). Целью данной работы было исследование уровня кортикостерона в крови у крыс с различным уровнем двигательной активности в тесте открытое поле при иммобилизационной стрессорной нагрузке на фоне иммунизации конъюгатом глутамата с бычьим сывороточным альбумином.

Опыты были проведены в соответствии с требованиями обращения с лабораторными и экспериментальными животными. У активных крыс выявлено увеличенное содержание кортикостерона в крови через час после иммобилизации по сравнению с его содержанием у нестрессированных крыс. Иммунизация крыс конъюгатом глутамата с БСА характеризовалась сниженным уровнем кортикостерона в крови у активных крыс как не подвергнутых стрессу, так и стрессированных часовой иммобилизацией. У иммунизированных конъюгатом крыс выявлены антитела к глутамату в крови. Иммунизация крыс конъюгатом глутамата с БСА в течение 4 недель приводит, таким образом, к выработке антител к глутамату, которые вызывают изменение активности глутаматергических механизмов, сопровождающихся изменениями реактивности гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой оси у активных по поведению крыс в условиях иммобилизационной стрессорной нагрузки. *Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ (грант №10-04-00343).*

CORTICOSTERONE CONCENTRATION IN ACTIVE AND PASSIVE RATS AFTER IMMOBILIZATION: INFLUENCE OF IMMUNIZATION BY GLUTAMATE-BSA CONJUGATE

Umryukhin A.E., Chekmareva N.Yu., Sotnikov S.V., Kravtsov A.N., Umryukhin P.E., Zaharova I.A., Vetrile L.A., Sudakov K.V.

I.M. Sechenov Moscow Medical Academy, Moscow, Russia, alum1@yandex.ru
P.K. Anokhin Institute for normal physiology of RAMS, Moscow, Russia
Institute for general pathology and pathophysiology of RAMS, Moscow, Russia

Under similar stressful circumstances different individuals are characterized by different resistance of their physiological functions to stress (Sudakov K.V. 1998, 2010). Under stressful conditions primary reaction of organism is evolved in brain regions and includes as important role neuroimmune interactions (Chereshnev V.A. 1998, Sudakov K.V. 2003). Immune factors secreted in the periphery as well as in the brain may play their role as modulators of well known neuronal processes regulated by peptide and mediators. As a prognostic criterion of individual resistance to stress we use the value of locomotor and investigatory activity of the rats in the open field test (Koplik E.V. 1995, 2002). As a novel way of modulation of mediator systems of the brain was suggested the immunization by neuromediators with BSA conjugates (Evseev V.A. et al. 1993, 1997, 2003). We studied effects of 1 hour immobilization stress on blood corticosterone level in rats with different level of their activity after 4 weeks of immunization by glutamate-bovine serum albumine (BSA) conjugate.

Study was carried out in accordance with claims for management with experimental animals. We found that blood level of corticosterone was elevated in active rats after immobilization stress if compared to its level in non-stressed active animals. Immunization by glutamate-BSA conjugate was characterized by decreased level of corticosterone in blood of active rats of both stressed and non-stressed groups. After the immunization by glutamate-BSA conjugate we observed antibodies to glutamate production in blood of immunized animals. Thus we suggest, that 4-weeks immunization of the rats by glutamate-BSA conjugate changes under immobilization stress exposure cerebral circuits activity underlying the reactivity of hypothalamo-hypophyseal-adrenal axis in rats with active coping strategies. *Work was supported with RFBR grant (№ 04-10-00343).*

ВЛИЯНИЕ ПЕПТИДА ДЕЛЬТА-СНА НА ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ НЕЙРОНОВ ГОЛОВНОГО МОЗГА К ИНТЕРЛЕЙКИНУ-1 ПРИ СТРЕССОРНЫХ НАГРУЗКАХ.

Умрюхин П.Е., Григорчук О.С., Брагина М.Н.

Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова, НИИ нормальной физиологии им. П.К. Анохина РАМН

Поиск путей повышения стресс-резистентности – важная, но не решенная задача физиологии. При эмоциональном стрессе в головном мозге складывается нейрхимическая интеграция возбуждения, которая характеризуется перестройкой функций нейронов на основе изменения их чувствительности к нейромедиаторам и другим соединениям. Так как особый интерес вызывает изучение чувствительности отдельных нейронов к иммунным факторам (цитокинам), мы поставили задачу изучить нейрональное действие стресспротективного пептида, вызывающего дельта-сон (ПВДС), на эффекты провоспалительного прострессорного вещества – интерлейкина-1 β (ИЛ-1 β).

Эксперименты проводились на 10 крысах самцах линии Вистар, массой 230-430г. 5 крыс были активными (прогностически устойчивыми к эмоциональному стрессу) по поведению в открытом поле, 5 – пассивными (прогностически предрасположенными). Мы оценивали эффекты ИЛ-1 β на нейроны дорсального гиппокампа и таламуса после часовой стрессорной нагрузки, вызванной иммобилизацией с электрокожным раздражением. Также изучалась активность нейронов при подведении ИЛ-1 β после ПВДС. Было отмечено, что ИЛ-1 β оказывал неодинаковые эффекты во время и после микроионофореза. Во время микроионофореза активирующее влияние ИЛ-1 β преобладает над тормозным в гиппокампе у активных и пассивных крыс. После микрофореза ИЛ-1 β вызывает торможение импульсной активности нейронов дорсального гиппокампа у прогностически устойчивых к стрессу крыс, а у прогностически неустойчивых крыс наблюдается эффект активации в той же структуре. ПВДС усилил эффект ИЛ-1 β на нейроны гиппокампа у активных и пассивных крыс.

Во время микрофореза ИЛ-1 β после подведения ПВДС в таламусе активных и пассивных крыс отмечено усиление активности, после фореза - снижение чувствительности к ИЛ-1 β .

Таким, образом, ИЛ-1 β оказывает тормозное действие на нейроны активных крыс, а у пассивных крыс вызывает увеличение активности. У пассивных крыс при подведении ИЛ-1 β после ПВДС нейроны гиппокампа в значительном числе случаев стали реагировать подобно нейронам активных крыс на первичное подведение ИЛ-1 β .

Взаимодействия ИЛ-1 β и ПВДС являются сложными и неоднозначными. Полученные нами данные позволяют предположить, что ИЛ-1 β после стрессорной нагрузки приобретает антистрессорные свойства. Также возможно, что ПВДС в определенных ситуациях играет роль прострессорного вещества.

DELTA-SLEEP INDUCING PEPTIDE AND BRAIN NEURONS SENSITIVITY TO INTERLEUKINE-1 AFTER STRESS EXPOSURE

Umriukhin P.E., Grigorchuk O.S., Bragina M.N.

I.M. Setchenov First Moscow medical university, P.K. Anokhin institute of normal physiology

Investigation of possible ways to increase stress resistance is important problem of modern physiology. Emotional stress in the brain develops the special integration of neurochemical excitation, which is characterized by the change of neuronal functions, based on changes in their sensitivity to neurotransmitters and other bioactive compounds. Multiple effects of immune system factors on the activity of single brain neurons are intensively investigated. In our experiments we studied the effects of microiontophoretic application of two substances: stress

protective delta-sleep inducing peptide (DSIP) and potent proinflammatory prostress cytokine - interleukin-1 (IL-1 beta).

The experiments were performed on 10 male Wistar rats, weighing 230-430g. Five rats were active in the open field test (prognostically resistant to emotional stress), and five were passive (prognostically predisposed). The effect of IL-1 beta microiontophoretic application was estimated in the dorsal hippocampus and thalamus in rats after 1h immobilization with electrocutaneous stimulation as a model of emotional stress. The effect of IL-1 beta applications after microiontophoresis of DSIP was also studied. We observed different effects of IL-1 beta during and after its microiontophoretic application. During microiontophoretic application IL-1 beta predominately activated neurons of dorsal hippocampus in active and passive rats. Several minutes after application of IL-1 beta we observed inhibition of impulse activity in hippocampal neurons in active (resistant to stress) rats, and activation of impulse activity in passive (predisposed to stress) rats. DSIP enhances the effect of IL-1 beta on hippocampal neurons in both - active and passive rats.

During IL-1 beta microiontophoresis after application of DSIP in thalamus of active and passive rats we observed activation, whereas after microiontophoresis in the same conditions – decrease of sensitivity to IL-1 beta.

Thus, IL-1 beta causes inhibitory effect on neurons of active rats, and increases neuronal activity in passive rats. In passive rats IL-1 beta effects after DSIP application became similar to neuronal responses of active rats after primary IL-1 beta microiontophoresis.

IL-1 beta and DSIP interactions as it is seen are complex and divers. We propose that IL-1 beta after stress exposure may acquire stress protective properties. On the other hand, DSIP may in certain conditions produce prostress effect.

АКУСТИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ГЛАСНЫХ ЗВУКОВ С НЕГАРМОНИЧЕСКОЙ СТРУКТУРОЙ **Уплисова К.О., Соколова Т.С.**

Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург, sehmet@fromru.com

Человек различает звуки речи, независимо от того произнесены ли они человеком или птицей, голосом или шепотом, пропеты или синтезированы. Однако в зависимости от способа генерации акустические характеристики фонем могут существенно отличаться. Шепотная речь и речевые звуки, имитируемые некоторыми говорящими птицами, имеют широкополосный тип спектра, в котором отсутствует частота основного тона и гармонические компоненты. Выраженные по амплитуде спектральные компоненты образуют области различной ширины, в связи с чем анализ значений частот формант (по аналогии с гармоническим гласными) этих звуков представляется затруднительным. Целью работы является выявление ключевых особенностей спектра негармонических звуков категорий «а», «о», «у», «и», «э».

Для определения ключевых частот, необходимых для идентификации звуков «у», «о», «а», «и», была исследована идентификация синтезированных одноформантных шумоподобных звуков: фрагментов белого шума с усиленной на 35 дБ узкой полосой частот. Если полоса находилась в диапазоне от 200 до 500 Гц аудиторы идентифицировали звук как «у», 700-900 Гц – «о», 1000-1700 – «а», и, если усиленная по амплитуде частота превышала 1900 Гц звук оценивали как «и».

Шепотные гласные шести категорий были произнесены восемью дикторами. Анализ мощности спектральных компонентов звуков категорий «у», «о», «а», «и» в полосах, соответствующих критическим полосам слуха человека (Цвикер, Фельдкеллер, 1965) выявил наличие выраженных спектральных компонентов в полосе 600-800 Гц для звуков «у», 800-1100 Гц для звуков «о», 1100-1500 Гц для звуков «а», 3100-5200 Гц для «и». Значения первых формант звуков, определенные с помощью программы Praat, в целом совпали со значениями частот первых, наиболее выраженных по мощности, областей спектра. Звуки категории «э» имели две, выраженные по мощности области спектра, в диапазоне 800-1100 Гц и 2000-3000 Гц. Для статистической обработки данных были использованы метод главных компонент и факторный анализ.

Стоит отметить, что в спектрах гласных звуков категорий «о», «а», «и», имитируемых серым и волнистым попугаями и проанализированных сходным с шепотными гласными образом, выраженные спектральные компоненты присутствовали в диапазонах 800-1100 Гц для «о», 1200-1700 Гц для «а» и 2100-3000 Гц для «и».

Таким образом для распознавания негармонических гласных звуков категорий «у», «о», «а», «и» достаточно одного спектрального максимума. Шепотные и имитируемые говорящими птицами гласные звуки «у» характеризуются наличием выраженных спектральных компонентов в области до 700 Гц, «о» в области 800-1100 Гц, «а» - 1100-1700 Гц. Для звуков «и» характерно наличие выраженных спектральных компонентов в высокочастотной области. Спектры звуков «э» отличаются от шепотных звуков других категорий двумя областями выраженных спектральных компонентов и наличием максимумов в области 2000-2300 Гц.

THE ACOUSTIC CHARACTERISTICS OF VOWEL SOUNDS WITH NONHARMONIC STRUCTURE **Uplisova K.O., Sokolova T.S.**

Saint-Petersburg State University, Saint-Petersburg, sehmet@fromru.com

The people distinguish sounds of speech, whether irrespective of they are said by the man or a bird, a voice or whisper, sung or synthesized. However depending on a way of production acoustic characteristics of phonemes can essentially differ. Whispered speech, and the speech sounds imitated by some talking birds have broadband type of a spectrum in which there is no frequency of the basic tone and harmonious components. The spectral components expressed on amplitude form areas of various width, in this connection the analysis of values of

frequencies of formants (by analogy with harmonious vowels) these sounds is difficult. The purpose of work is revealing key features of a spectrum of nonharmonic sounds of categories [a], [o], [u], [i], [e].

For definition of the key frequencies necessary for identification of sounds [a], [o], [u], [i] identification of the synthesized one formant noise-like sounds has been investigated: fragments of white noise with the narrow band of frequencies strengthened on 35 dB. If the band was in a range from 200 up to 500 Hz a sound was identified as [u], 700-900 Hz - [o], 1000-1700 - [a], and if the frequency strengthened on amplitude exceeded 1900 Hz a sound was identified as [i].

Whispered vowels of six categories have been received from pronouncing of eight people. The analysis of power of spectral components of whispered vowels [u], [o], [a], [i] in the bands corresponding critical bands of hearing of the human (Zwicker, Feldtkeller, 1967) has revealed presence of the expressed spectral components in a band of 600-800 Hz for sounds [u], 800-1100 Hz for sounds [o], 1100-1500 Hz for sounds [a], 3100-5200 Hz for [i]. Values of the first formants of the sounds, identified by program Praat, as a whole have coincided with values of frequencies of the first, the most expressed on power, areas of a spectrum. Sounds of a category [e] had the two area of a spectrum expressed on power, in a range of 800-1100 Hz and 2000-3000 Hz. For statistical data processing the principal component and the factorial analysis have been used.

It is necessary to note, that in vowel categories [o], [a], [i], imitated by grey parrots and budgerigar and analyzed in the way similar to whispered vowels, the expressed spectral components were present at ranges of 800-1100 Hz for [o], 1200-1700 Hz for [a] and 2100-3000 Hz for [i].

Thus for the vowel sounds without harmonic structure [u], [o], [a], [i] recognition one spectral maximum is enough. Vowel sounds whispered and imitated by talking birds [u] are characterized by presence of the expressed spectral components in the field of up to 700 Hz, [o] in the field of 800-1100 Hz, [a] - 1100-1700 Hz. The presence of the expressed spectral components in high-frequency area in wide range for sounds [i] is the characteristic. The difference between spectra of sounds [e] and other whispered sounds is the presence of two areas of the expressed spectral components and the maxima in the field of 2000-2300 Hz.

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ВЫСОКОСЕЛЕКТИВНОГО ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО ПРОТИВООПУХОЛЕВОГО ЦИТОКИНА TRAIL ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ ЗЛОКАЧЕСТВЕННЫХ НОВООБРАЗОВАНИЙ МОЗГА

Фадеев Р.С.^{1,2}, Чеканов А.В.^{1,2}, Фадеева И.С.^{1,2}, Акатов В.С.^{1,2}

Учреждение Российской Академии Наук Институт Теоретической и Экспериментальной Биофизики РАН, г. Пушчино, Россия; fadeevrs@gmail.ru

Онкологические заболевания занимают второе место по смертности в мире, после сердечно-сосудистых патологий. Это связано, прежде всего, с неэффективностью противоопухолевой химиотерапии. Несмотря на огромные усилия исследователей и разработчиков, все существующие препараты вызывают повреждение не только опухолевых клеток, но и нормальных, а в первую очередь стволовых клеток. Для избирательного повреждения раковых клеток огромный интерес вызывает белок **TRAIL** (Tumor necrosis factor Related Apoptosis Inducing Ligand). TRAIL – это природный белок, цитокин, входящий в семейство Фактора Некроза Опухолей, инициирующий апоптотическую гибель клеток через рецепторы гибели (DR4 и DR5) на клеточной поверхности опухолевых клеток. В организме человека TRAIL располагается на поверхности части дендритных клеток и НК-киллеров. В последние годы на основе TRAIL разрабатываются новые рекомбинантные белки, стабильные в растворе и избирательно токсичные против опухолевых клеток. Уникальной особенностью белка TRAIL является его способность избирательно вызывать гибель раковых клеток, не повреждая при этом нормальные клетки организма. Однако в ходе испытаний рекомбинантных белков TRAIL выяснилось, что около половины опухолей человека невосприимчивы к их повреждающему действию. Вопросы о том, почему некоторые опухолевые клетки остаются нечувствительными к TRAIL и почему при опухолевой трансформации клетки с большой вероятностью приобретают чувствительность к TRAIL продолжает будоражить исследователей и является одним из актуальнейших вопросов биологии и онкологии. Основной подход в данном направлении связан с сенситизацией опухолевых клеток к повреждающему действию TRAIL с помощью комбинаций TRAIL с соединениями, модифицирующими чувствительность клеток к этому белку. В этом направлении получены весьма обнадеживающие результаты, и исследования активно продолжают. В ряде работ было обнаружено, что цитотоксическое действие рекомбинантных белков, созданных на основе TRAIL можно усилить в 500-1000 раз в результате определенных модификаций этих белков. В связи с этим в последнее время разрабатываются различные конструкции таких форм, и исследуется их цитотоксическое действие на опухолевые клетки.

В нашей лаборатории на основе белка TRAIL создан высокоактивный стабильный в растворе рекомбинантный белок (m-TRAIL), вызывающий гибель опухолевых клеток человека и не повреждающий нормальные клетки. Разработана технология получения этого рекомбинантного белка. Созданный белок обладает высокой избирательной токсичностью на опухолевые клетки *in vitro* (IC50 около 1 нг белка в 1 мл.). Проводится поиск способов сенситизации опухолевых клеток различного происхождения к токсическому действию рекомбинантного белка m-TRAIL за счет его применения в сочетании с различными таргетными модуляторами чувствительности клеток к повреждающим воздействиям. Получены результаты, которые позволяют оценить перспективы применения созданного нами белка m-TRAIL в качестве высокоизбирательного эффективного препарата для лечения злокачественных новообразований мозга человека.

Работа поддержана грантами Федеральной целевой программы «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» Министерства образования и науки РФ, ГК 02.740.11.0710 и ГК №П609.

APPLICATION PROSPECTS FOR HIGHLY SELECTIVE HUMAN ANTICANCER CYTOKINE TRAIL IN THE TREATMENT OF BRAIN MALIGNANT TUMORS

Fadeev R.S.^{1,2}, Chekanov A.V.^{1,2}, Fadeeva I.S.^{1,2}, Akatov V.S.^{1,2}

¹ Institute of Theoretical and Experimental Biophysics, Russian Academy of Sciences, Pushchino Russia; ² Pushchino State University, Pushchino Russia; fadeevrs@gmail.ru

Cancers are the second death in the world, after cardiovascular diseases. This is due primarily to the inefficiency of anticancer chemotherapy. All existing drugs cause damage not only tumor cells but also normal cells and especially stem cells. For selective damage to cancer cells of great interest is the protein TRAIL (Tumor necrosis factor Related Apoptosis Inducing Ligand). TRAIL - a naturally occurring protein, cytokine, part of the family of tumor necrosis factor, which initiates the apoptotic cell death through death receptors (DR4 and DR5) on the cell surface of tumor cells. In humans, TRAIL is located on the surface of dendritic cells and NK-cells. In recent years, based on the TRAIL development of new recombinant proteins, stable in solution and selectively toxic against tumor cells. A unique feature of TRAIL protein is its ability to selectively induce cancer cell death without damaging the normal cells. However, during testing of recombinant TRAIL proteins showed that about half of human cancer diseases susceptible to their damaging effect. Questions about why some cancer cells remain insensitive to TRAIL, and why of malignant transformation of cells is likely to acquire sensitivity to TRAIL continues to excite researchers and is one of the most pressing questions of biology and oncology. The basic approach in this direction is associated with sensitization of cancer cells to the damaging effect of TRAIL by using combinations of TRAIL with compounds that are modifying the sensitivity of cells to this protein. In this direction are very encouraging results, and research is actively continuing. A number of studies found that the cytotoxic effects of TRAIL-based recombinant proteins can be enhanced in the 500-1000 times as a result of certain modifications of these proteins. In this regard, recently developed various designs of such forms, and examined their cytotoxic effects on cancer cells.

In our laboratory, TRAIL-based recombinant protein (m-TRAIL) with highly activity and stability in the solution, causing the death of human cancer cells and do not damage normal cells. Also was create technology of this recombinant protein. This protein has a high selective toxicity for cancer cells in vitro ($IC_{50} \sim 1$ ng/ml.). We search ways for sensitization of cancer cells with recombinant protein m-TRAIL in combination with a variety of targeted modulators. These results allow to evaluate the application prospects for highly selective anticancer cytokine TRAIL in the treatment of brain malignant tumors.

The work is supported by the Federal Target Program «Scientific and Scientific-pedagogic personnel of innovative Russia», State contract № 02.740.11.0710, and State contract № P609.

АДАПТАЦИЯ ЧЕЛОВЕКА К ЭКСТРЕМАЛЬНЫМ УСЛОВИЯМ КРАЙНЕГО СЕВЕРА СИБИРИ

Фатеева Н.М., Альберт Л.Н.

ГОУ ВПО «Тюменский государственный университет», г. Тюмень, РФ, fateevan@bk.ru

Северные территории Сибири являются основным регионом России по добыче нефти и газа. Большая протяженность данного территориально-производственного комплекса с юга на север, экстремальные природно-климатические условия, малонаселенность и отсутствие социальной инфраструктуры в районах концентрированного промышленного освоения, в особенности арктической зоны Заполярья, вызвало к жизни новые формы организации труда и, в частности, экспедиционно-вахтовый метод.

Целью настоящей работы явилось изучение общих механизмов адаптации работников при меридиональных перемещениях из климатической зоны средних широт Западной Сибири (г. Тюмень - 57°07' с.ш.) на Крайний Север (п. Харасавэй - 71°11' с.ш.) и периодической сменой природно - климатической среды.

Результаты исследований показали, что в условиях средних широт Западной Сибири системы гемостаза и гемодинамики имеют четкую циркадианную организацию во все сезоны года. Зимой отмечается тенденция к гипокоагулемии, повышение артериального давления крови.

В условиях высоких широт при экспедиционно-вахтовом труде и периодическом действии на организм климатического контраста появляется напряжение в системе гемостаза, механизмах вегетативной регуляции, развивающийся по гипертоническому типу. Анализ результатов исследований, полученных на протяжении вахтового цикла позволил выделить три типа реакций организма человека на действие комплекса климатических и производственных факторов при челночных меридиональных перемещениях из средних широт на Крайний Север: первый тип - адаптивный, второй тип – гипертензивный, третий тип - астенический.

Для адаптивного типа характерно повышение артериального давления только в начале вахты с последующей его нормализацией и тенденция к гипокоагулемии. Этот тип характерен для нормальной реакции организма на периодическое действие климатического контраста при производственных меридиональных перемещениях из средних широт в условия Крайнего Севера. Второй тип характеризовался сохранением гипертензивного состояния на протяжении всей вахты и склонностью к гиперкоагулемии. При третьем типе реакции организма наблюдалась гипотония с учащением сердечного ритма, склонность к гипокоагулемии, развитие признаков астенического симптомокомплекса и нарушение сна.

Таким образом, второй и третий типы реакции организма проявляют высокую степень напряженности, способную привести к истощению компенсаторно-приспособительных резервов организма и развитию патологии.

MAN'S ADAPTATION TO THE EXTREME NORTH CONDITIONS

Fateeva N.M., Albert L.N.

Tyumen State University, Tyumen, Russia, fateeva@bk.ru

Northern territories of Siberia are Russian main regions in oil and gas extraction. Large extent of this territorial and industrial complex from the south to the north, extreme climatic conditions, sparsely population and a lack of social infrastructure in these developed regions especially in the Extreme North zone resulted in new forms of labor organization, in particular expeditionary-shifting method.

The aim of this work is to study general adaptative mechanisms in workers in shifting from one climatic zone of the middle latitude (Tyumen 57° 07' n.l.) to the Extreme North (Kharasavey - 71°11' n.l.) and the periodical change of climatic zone.

The received results showed that hemostasis and hemodynamics systems have clear circadian organization around a year in the middle latitude conditions of the Western Siberia. In winter there was a tendency to hypocoagulemia, arterial blood pressure increase.

The tension in hemostasis system, in the mechanisms of the vegetative regulation development according to hypertonic type appears in expeditionary – shifting method and the periodical effect of the climatic contrast on the organism. The analysis of received results allowed to mark, 3 types of man's reactions on the climatic and industrial factors in shifting from middle latitude to the Extreme North which are the following: type I is adaptative, type II is hypertensive, type III is asthenic.

The adaptative type is characterized by arterial blood increase only at the shift beginning which is followed by its normalization and hypocoagulemia. This type is characteristic for normal body reaction on the periodical effect of climatic contrast in shifting to the Extreme North conditions.

The hypertensive type is characterized by hypertensive state within the whole shift and hypercoagulemia.

The Asthenic type is characterized by hypotonia including heart rate increase, hypocoagulemia, the development of asthenic symptoms and sleep disturbance.

Thus, types II and III of body reactions express high tension degree resulting in compensatory and adaptative body resources exhaustion and pathology development.

ПОКАЗАТЕЛИ СТРУКТУРЫ МЕМБРАНЫ И АКТИВНОСТЬ АЦЕТИЛХОЛИНЭСТЕРАЗЫ ЭРИТРОЦИТОВ У ПАЦИЕНТОВ С МЯГКИМ КОГНИТИВНЫМ СНИЖЕНИЕМ.

**Фаткуллина Л.Д.¹, Молочкина Е.М.¹, Бурлакова Е.Б.¹, Зорина О.М.¹, Подчуфарова Д.Е.¹,
Федорова Я.Б.², Ключник Т.П.²**

¹Учреждение Российской академии наук Институт биохимической физики им. Н. М. Эмануэля РАН; ²
Учреждение Российской академии медицинских наук Научный центр психического здоровья РАМН;
Москва, Россия; bcp-lfat@mail.ru

Одной из главных медицинских и социально-экономических проблем нашего времени является болезнь Альцгеймера (БА). При БА поражаются не только клетки головного мозга, но и другие клеточные системы в организме. Большое внимание уделяется исследованию структурно-функционального статуса эритроцитарной (ЭР) мембраны как чувствительной тест-системы, реагирующей на те или иные изменения гомеостаза. В литературе имеются данные о существенных сдвигах в структуре и составе липидной и белковой компонент ЭР мембраны при БА. По направленности они сходны с изменениями при старении, но отличаются от изменений при сосудистой деменции. «Предвестником» БА является синдром мягкого когнитивного снижения (МКС) – значительная часть людей с МКС страдает впоследствии от деменции Альцгеймеровского типа.

В данной работе у лиц с синдромом МКС (20 человек, возраст 71±3 лет) и лиц контрольной группы (22 человека, 64±10 лет) без признаков психических и неврологических заболеваний определяли степень гемолиза ЭР, уровень пероксидного окисления липидов (ПОЛ) (по содержанию малонового диальдегида - МДА), микровязкость (МВ) поверхностных областей мембраны с помощью двух спиновых зондов, локализирующихся в bulk-липиде (зонд 1) и прилежащих к белкам участкам липидного бислоя (зонд 2). В качестве показателя состояния холинергической системы определяли активность ацетилхолинэстеразы (АХЭ) ЭР. В группе с МКС уменьшены ~ на 30 % ($p < 0.05$) максимальная скорость (V_{max}) и константа Михаэлиса (K_m) АХЭ реакции, что говорит об изменении свойств фермента и/или содержания его в мембране. Величина V_{max}/K_m (а именно это соотношение является мерой активности АХЭ при реальных концентрациях ацетилхолина) практически одинакова для обеих групп. Уровень спонтанного гемолиза одинаков в группах доноров и пациентов с МКС, что говорит об отсутствии изменений механической прочности мембраны ЭР. Достоверные различия между группами имеются для МВ в области зонда 2 (увеличение ~ на 40% при МКС, $p=0.001$). Обнаружено некоторое, хотя и статистически недостоверное ($p=0.2$), увеличение уровня МДА. В группе пациентов с МКС отсутствуют выявленные в «норме» корреляции, характеризующие структурно-функциональное состояние мембраны – а именно, корреляции между уровнем ПОЛ (МДА) и МВ области зонда 1; между кинетическими параметрами АХЭ и МВ в области зонда 2. Полученные нами результаты свидетельствуют об изменениях в холинергической системе и нарушении структурно-функциональной регуляции в мембране ЭР у пожилых людей с МКС.

MEMBRANE STRUCTURE MARKERS AND ACETYLCHOLINESTERASE ACTIVITY OF ERYTHROCYTES IN PATIENTS WITH MILD COGNITIVE IMPAIRMENT.

**Fatkullina L. D.¹, Molochkina E. M.¹, Burlakova E. B.¹, Zorina O. M.¹, Podchufarova D. E.¹,
Fedorova Ya. B.², Klushnik T. P.²**

N. M. Emanuel Institute of Biochemical Physics, Russian Academy of Sciences¹; Mental Health Research Center of Russian Academy of Medical Sciences²; Moscow, Russia; bcp-lfat@mail.ru

Alzheimer's disease (AD) is one of the major health and socio-economic problems of our time. AD affects not only the brain cells, but also other cellular systems in the body. Much attention has been given to structural and functional status of erythrocyte (ER) membrane as a sensitive test system, responding to any changes in homeostasis. In scientific literature there is some persuasive information on significant shifts in the structure and composition of lipid and protein components of the ER membrane in AD. The direction of those changes is similar with aging, but differs from alterations in vascular dementia. A syndrome of mild cognitive impairment (MCI) is a "precursor" of AD - a significant part of people with MCI suffers later from senile dementia of Alzheimer's type (SDAT).

In this study, patients with the syndrome of MCI (20 persons, age 71 ± 3 years) and control group (22 persons, 64 ± 10 years) without signs of mental and neurological diseases were tested for the degree of hemolysis of the ER, the level of lipid peroxidation (LPO) (content of malondialdehyde - MDA), microviscosity (MV) of surface area of the membrane using two spin probes localized in the bulk lipids (probe 1) and in adjacent to the proteins regions of lipid bilayer (probe 2). As an indicator of the status of the cholinergic system the activity of acetylcholinesterase (AChE) in ER was determined. In the group with MCI maximum velocity (V_{max}) and Michaelis constant (K_m) of AChE reaction decreased $\sim 30\%$ ($p < 0.05$). This fact indicates a change in the properties of the enzyme and/or its content in the membrane. The value of V_{max}/K_m (just this ratio determines the activity of AChE with real concentrations of acetylcholine) is practically the same for both groups. There is no difference between the level of spontaneous hemolysis in the group with the MCI and donors, which indicates the absence of changes in the mechanical resistance of the ER membrane. Significant differences of MV between groups took place for MCI in the region of probe 2 (increase of $\sim 40\%$ at the MCI, $p = 0.001$). Some increase in MDA level in MCI was found but it was not statistically significant ($p = 0.2$). In the patients with MCI correlations were not found (they were identified in "norma"), characterizing the structural and functional state of the membrane - namely, the correlation between the level of lipid peroxidation (MDA) level and MV in the probe 1 region; between the kinetic parameters of AChE and MV in the probe 2 localization. These results indicate changes in the cholinergic system and violation of the structural and functional regulation in ER membranes in elderly patients with MCI.

ЭФФЕКТЫ ВВЕДЕНИЯ D-СЕРИНА - АГОНИСТА ГЛИЦИНОВОГО САЙТА NMDA-РЕЦЕПТОРА - НА СТЕПЕНЬ ВЫРАЖЕННОСТИ АУДИОГЕННОЙ ПОСТИКТАЛЬНОЙ КАТАЛЕПСИИ У КРЫС ЛИНИИ КРУШИНСКОГО-МОЛОДКИНОЙ (КМ).

Федотова И.Б., Сурина Н.М., Полетаева И.И.

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Москва, Россия

Аудиогенная постиктальная катаlepsия (АПК) крыс линии Крушинского-Молодкиной (КМ), обладает чертами, общими с кататоническим синдромом человека, и может быть использована как его экспериментальная модель. Существуют основания для предположения, что аудиогенная эпилепсия (АЭ) у крыс линии КМ с ее нынешним высокочувствительным статусом, определяется генетически детерминированными системными изменениями в функционировании DA-, ГАМК- и глутаматергической систем мозга, и, в частности, стриатума, где плотность NMDA-рецепторов снижена

Хроническое введение D-серина (агониста глицинового сайта NMDA-рецептора, внутривентриально в течение 5 дней, в дозе 300 мг/кг) вызвало лишь небольшое ослабление интенсивности АЭ и увеличение его латентного периода (ЛП). Несмотря на отсутствие существенных изменений АЭ, как хроническое, так и однократное введение D-серина (в дозах 200, 400 и 600 мг/кг) увеличило долю крыс линии КМ, обнаруживших катаlepsию после АЭ, а также степень ее выраженности и длительность. Таким образом, проконвульсивный препарат, NMDA-агонист, привел к увеличению выраженности катаlepsии (АПК) у крыс КМ без заметного изменения АЭ. Это указывает на возможность «разъединения» АЭ и последующей катаlepsии, несмотря на общность нейротрансмиттерных систем (в частности глутаматергической), участвующих в их генерации.

Противоположный эффект (сохранение АЭ и устранение катаlepsии) удалось обнаружить после воздействия МК-801 (дизоцилпина, неконкурентного антагониста NMDA-рецепторов). Его введение крысам КМ в дозе 0,1 мг/кг практически полностью устранило катаlepsию после АЭ, но лишь незначительно снизило интенсивность АЭ (и достоверно удлинило его ЛП). При большей дозе МК-801 (0,2 мг/кг) катаlepsия после АЭ отсутствовала полностью с сохранением судорожных компонентов припадка (средний балл АЭ - 2.06). Известно, что МК-801 является наиболее сильным NMDA-антагонистом по степени воздействия на катаlepsию, вызванную галоперидолом (Kretschmer et al., 1994; Рукояткина, 2000).

Таким образом, впервые на крысах линии КМ мы наблюдали потенцирование АПК NMDA-агонистом D-серином и ее снятие NMDA-антагонистом МК-801, что имеет место и в случае катаlepsии, вызванной D2-антагонистами. Изменения интенсивности АЭ были значительно слабее.

Предполагается, что у крыс линии КМ критической системой нейронов, опосредующей экспрессию АПК, является дофаминергическая, с модулирующим влиянием ГАМК- и глутаматергической (NMDA) систем мозга.

При выполнении работы авторы руководствовались биоэтическими правилами, изложенными в Декларации-86 ЕС. Работа поддержана грантом РФФИ № 09-04-00481-а.

AUDIOGENIC CATALEPSY IN RATS OF KRUSHINSKY-MOLODKINA STRAIN: MODULATION BY INJECTION OF D-SERINE, AGONIST OF NMDA-RECEPTOR GLYCINE SITE.

Fedotova I.B., Surina N.M., Poletaeva I.I.
Moscow State University, Moscow, Russia

Audiogenic postictal catalepsy (APC) in Krushinsky-Molodkina (KM) rats reveals the features which are common with the human catatonic syndrome, and thus could be proposed as the experimental model of catatonia. It is realistic to suggest that the audiogenic catalepsy and audiogenic seizure fits (AS) - in KM strain, which at present is highly susceptible to this type of seizures - is determined by the anomalies in GABA-, glutamate- and dopaminergic systems. In particular, striatal NMDA-receptor densities are decreased in KM rats.

The i.p. chronic injections of D-serine (the agonist of the glycine site in the NMDA-receptor) for 5 days (300 mg/kg) resulted in slight attenuation of AS intensity and significant increase of AS latencies. In spite of the fact that AS changes were slight, D-serine injections, both acute (200, 400 и 600 mg/kg) and chronic one, the increase of cataleptic rats proportion took place, as well as increase in its duration and intensity. Thus D-serine which possesses the proconvulsive action, increased the APC intensity in KM rats without deep changes in the AS parameters. These data indicate that it is possible to achieve the "disentangling" of AS and APC, in spite of the fact that the development of both states involve the same neurotransmitter systems (glytamatergic in particular).

The changes of the opposite sign (that is – preservation of AS and the reduction of catalepsy) was possible to observe as the effect of disocilpine (MK-801, non-concurrent NMDA-receptor antagonist) injections. MK-801, injected to KM rats (0,1 mg/kg) practically abolished the APC sparing AS (slightly reducing its intensity and increasing latencies). The effect was the same with larger MK-801 doses – catalepsy after ASD was absent while AS intensity decreased (arbitrary units of 2.06).

Thus, it was demonstrated for the first time that D-serine potentiated and MK-801 abolished the APC with only lesser effects on AS fit. MK-801 is also known to exert the significant effect on haloperidol catalepsy in which the blockade of D2 receptors occurs (Kretschmer et al., 1994; Roukoyatkina, 2000).

We suggest that in KM rats the critical brain system for APC development is dopaminergic system with modulatory influences from GABA- and glutamate (NMDA) systems. The researched was performed according to the bioethical standards of UE Declaration 86.

The work was supported by RFBF (grant # 09-04-00481-a).

ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАМЕНТА НА ОСОБЕННОСТИ ПЕРЕЖИВАНИЯ СТРЕССА ВЗРОСЛЫМИ ЛЮДЬМИ В ТРУДОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.

Феоктистова С.В.

НОУ ВПО Российский Новый Университет, Москва, Россия, svfeoktistova@mail.ru

В настоящее время важной проблемой является связь между темпераментом человека и его реакцией на стрессовую ситуацию в процессе трудовой деятельности.

В исследовании принимали участие 80 человек, использовались методы наблюдения, беседы, диагностики (тест-опросник Айзенка на изучение темперамента – EPQ, методика диагностики типа эмоциональной реакции на воздействие стимулов окружающей среды В.В. Бойко, методика, исследующая копинг-поведение в стрессовых ситуациях (Норманн, Эндлер, Джеймс, Паркер, адаптированный вариант Крюковой), методика исследования нервно-психической устойчивости, риска дезадаптации в стрессе «Прогноз», методика оценки стратегий поведенческой активности в стрессовых условиях), а также методы статистической обработки SPSS и Excel.

В ходе проведения эмпирического исследования мы не выявили тесной взаимосвязи между темпераментом и копинг-поведением в стрессовых ситуациях, так как подавляющее число испытуемых, независимо от своих индивидуально-типологических особенностей, склонны к копинг-поведению, ориентированному на решение задачи. Это можно объяснить тем, что определенный уровень эмоционального возбуждения обеспечивает повышение эффективности деятельности человека, что, соответственно, мобилизует человека на решение проблемы. Можно предположить также, что такая высокая склонность к копинг-поведению, ориентированному на решение задачи, может быть связана с достаточно молодым возрастом испытуемых, поскольку в данном возрасте людям свойственно быстрое принятие решений и высокая эмоциональная подвижность.

Для низкорепактивных людей (флегматиков и меланхоликов) характерно предпочтение ситуаций, богатых стимулами, требующих от них меньших физиологических затрат, т.е. более комфортных и по психологическим и по физиологическим критериям. Для высокорепактивных людей (сангвиников и холериков) оптимальная стратегия связана со снижением возбуждения за счет избегания чрезмерной стимуляции. Можно также отметить следующую закономерность: испытуемые с сангвиническим темпераментом наиболее склонны к типу поведенческой активности АБ, в котором в умеренной степени проявляются такие особенности как склонность к доминированию, эмоциональная стабильность и устойчивость к стрессовым ситуациям, что вполне соответствует данному темпераменту. Мы выявили также средневывраженную взаимосвязь типа темперамента и способа реагирования на стресс (методика «Прогноз»). Испытуемые с холерическим и меланхолическим темпераментом получили наиболее низкие показатели по шкале НПУ, что говорит о нервно-психической неустойчивости в стрессе. Это вполне можно объяснить особенностями данных типов темперамента, так как их отличительной особенностью является неуравновешенность.

Результаты исследований помогут предопределять реакцию сотрудников на ту или иную стрессовую ситуацию, что даст возможность избежать серьезных конфликтов и эмоциональных и поведенческих расстройств у людей.

ВЛИЯНИЕ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ АФФЕКТИВНОЙ СФЕРЫ НА ДИНАМИКУ СТАНОВЛЕНИЯ АЛКОГОЛЬНОЙ ЗАВИСИМОСТИ У КРЫС В УСЛОВИЯХ ПРИНУДИТЕЛЬНОЙ АЛКОГОЛИЗАЦИИ

Филатова Е.В. 1, Кучер Е.О. 1,2, Кулагина К.О. 1, Егоров А.Ю. 1,2

1 Учреждение Российской академии наук Институт эволюционной физиологии и биохимии им. И.М.Сеченова РАН, 2 Санкт-Петербургский государственный университет, медицинский факультет, Санкт-Петербург, Россия, filena17@rambler.ru.

Из литературы известно, что индивидуальные характеристики поведения животных могут оказывать влияние на формирование предпочтения алкоголя. По данным одних исследователей высокий уровень тревоги положительно коррелирует с потреблением алкоголя (Blatt and Takahashi, 1999, Spanagel et al, 1995). Другими исследователями не было обнаружено различий в уровнях тревоги у крыс, предпочитающих и не предпочитающих алкоголь (Henniger et al, 2002; Tuominen et al, 1990). Нами было показано, что для крыс у которых отмечалась поведенческая реакция по типу возбуждения, сопровождающаяся ростом тревожности, а также двигательной и исследовательской активности наблюдается ускоренное формирование алкогольной зависимости (Filatova et al ; 2010). С помощью препаратов модулирующих уровень тревоги представляется возможным изменить формирование предпочтения алкоголя у крыс с разными поведенческими реакциями.

Целью исследования было изучение индивидуальных особенностей крыс на формирование предпочтения этанола в условиях принудительной алкоголизации в сочетании с кофеином и феназепамом.

Исследование проведено на 60 крысах-самцах линии Wistar. Из которых одна группа (N=15) получала 10% раствор этанола, вторая группа (N=15) получала 10% раствор спирта содержащий 0,4г/л кофеина, третья группа (N=15) - 10% раствор спирта содержащий 0,5 мг/л феназепама. Контрольные особи (N=15) потребляли воду. Поведенческие параметры оценивались с помощью теста "Открытое поле". Принудительная алкоголизация производилась в течении 4 месяцев. Уровень предпочтения этанола оценивался с использованием теста "Двустаканная проба", который проводился до начала эксперимента и каждые три недели.

Результаты двустаканного теста показали постепенную динамику формирования предпочтения алкоголя у крыс 1 группы с максимумом к концу 4 месяца. У крыс 2 и 3 групп динамика на начальном этапе сходна с первой группой, затем следует плато с последующим резким ростом предпочтения алкоголя к концу эксперимента. Предпочтение алкоголя в экспериментальных группах достоверно отличалось от контроля. По результатам двустаканного теста через 4 месяца крысы были разделены на две группы – потребляющие менее 50% алкоголя и потребляющие более 50%. Результаты теста «Открытое поле» показали, что, среди крыс, потреблявших спирт с кофеином, предпочтение алкоголя сформировалось у крыс с изначально более высокой локомоторной активностью. Наоборот, у крыс, потреблявших спирт с феназепамом, предпочтение этанола формируется преимущественно у крыс с изначально низкой локомоторной активностью и низким уровнем тревоги. В других группах отличий не было. Обсуждается вопрос о фармакологической модуляции уровня тревоги и ее влиянии на предпочтение алкоголя.

THE INFLUENCE OF INDIVIDUAL AFFECTIVE PECULIARITIES ON ALCOHOL DEPENDENCE FORMING IN RAT.

Filatova E., V., Kutcher E. O., Kulagina K. O., Egorov A. Y.

I.M. Sechenov IEPHB, Saint-Petersburg, Russia, filena17@rambler.ru.

It is known that individual characteristics of animal behavior can influence on alcohol preference. According to some researchers the high level of anxiety is positively correlated with alcohol consumption (Blatt and Takahashi, 1999, Spanagel et al, 1995). Other researchers don't found differences in the level of anxiety in rats, preferring and not preferring alcohol (Henniger et al, 2002; Tuominen et al, 1990). We have shown that rats who demonstrated the excitation behavioral response, accompanied by an increase of anxiety, as well as motor and exploratory activity observed rapid formation of alcohol dependence (Filatova et al; 2010). With the help of drugs modulating the level of anxiety is possible to change the formation of alcohol preference in rats with different behavioral reactions.

The aim of the study was the investigation of rat individual characteristics influence on alcohol preference forming under forced consumption of ethanol with caffeine and phenazepam.

The investigation was carried out on 60 Wistar male rats divided into four equal groups: 1. consumed 10% ethanol; 2. consumed 10% ethanol with 0,4 g/l caffeine; 3. 10% ethanol with 0,5 mg/l phenazepam; 4. water controls. Behavioral parameters were measured by Open field test. Forced alcoholization continued during four months. Alcohol preference was estimated by Two-bottle test before and every three weeks of the experiment.

In the 1st group the two-bottle test data have shown that the alcohol preference dynamics is progressive with maximum in the end of 4th month. The dynamics in 2nd and 3rd groups was similar to 1st in the beginning of the experiment, then the plateau of alcohol preference has been observed in the middle with sharp increase in the end of the experiment. Alcohol preference in all experimental groups was significantly higher compared to controls. According to the two-bottle test data after four months consumption all rats were divided into two groups with higher (more than 50% alcohol) and lower (less than 50%) alcohol preference. The Open field test results have shown that among ethanol+caffeine rats alcohol preference has formed in rats with initially high locomotor activity. In contrast, among rats consumed ethanol+phenazepam alcohol preference has formed in rats with initially low locomotor activity and low anxiety level. Pharmacological modulation of anxiety level and its influence on alcohol preference are discussed.

ОЦЕНКА АНКСИОЛИТИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ НЕКОТОРЫХ АНТИДЕПРЕССАНТОВ С УЧЕТОМ ИНДИВИДУАЛЬНО-ТИПОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ

Фролова Г.А., старший преподаватель

Донецкий национальный университет, Донецк, Украина, E-mail: gljukkk@ukr.net

Целью представленного фрагмента комплексной работы является оценка анксиолитической активности некоторых антидепрессантов у животных с исходно разным уровнем тревожности.

Эксперимент был выполнен на 160 белых крысах-самцах массой 190 ± 15 г., содержащихся в стандартных условиях вивария. После контрольного тестирования в условиях приподнятого крестообразного лабиринта (ПКЛ), животные были разделены на 3 группы с разным уровнем тревожности, после чего, исходная группа крыс была случайным образом разделена на 2 равные группы таким образом, чтобы внутренние пропорции высоко-, средне- и низкотревожных животных были сохранены. Крысы первой группы получали в/бр инъекции мапротилина (20 мг/кг, 14 дней), животные второй – депренила (3 мг/кг, 14 дней). Математическая обработка материала проводилась с помощью пакета программ STATISTICA 6.0 и Excel. Анализ результатов исследования показал, что направленность поведенческого ответа экспериментальных животных в обоих случаях зависела от исходного уровня тревожности. Так, установлено, что как мапротилин так и депренил у крыс с исходно низким уровнем тревожности выявили анксиогенный эффект: время пребывания на открытом пространстве лабиринта (маркерный показатель) у них сократилось в среднем в 1,6 раза ($p_u < 0,05$). Исходно высокотревожные особи не выявили чувствительности к мапротилину. Однако, инъекции депренила снизили тревожность у крыс этой подгруппы в 2,1 раза ($p_u < 0,01$). В подтверждение таким изменениям маркерного показателя в ПКЛ выявлено так же снижение частоты выглядываний более чем в 1,5 раза ($p_u < 0,05$). Наиболее интересные результаты получены в подгруппе животных со средней тревожностью: мапротилин оказал анксиогенное воздействие на животных (рост тревожности в 2 раза, $p_u < 0,01$), депренил – анксиолитическое, о чем свидетельствовало увеличение пребывания на открытом пространстве лабиринта в 1,8 раза ($p_u < 0,05$). Таким образом, при исследовании противотревожной активности антидепрессантов мапротилина и депренила у животных с разным уровнем тревожности, установлено, что эффективно снижает тревожность депренил у крыс с исходно высоким и средним уровнем тревожности.

ESTIMATION OF SOME ANTIDEPRESSANTS' ANXIOLYTIC ACTIVITY WITH A GLANCE TO INDIVIDUALLY-TYPOLOGICAL FEATURES

Frolova G.A. The senior teacher

Donetsk national university, Donetsk, Ukraine, E-mail: gljukkk@ukr.net

The purpose of the presented fragment of complex work was the estimation of anxiolytic activity of some antidepressants in animals with initially different levels of anxiety.

Experiments were performed on 160 males of outbred white rats weighing 190 ± 15 g, which were kept in standard conditions of a vivarium. After control testing in conditions of Elevation plus maze (EPM) task apparatus, animals were subdivided into 3 groups with different anxiety level, then this prestudied group of rats was subdivided in random basis into two equal groups in such a way to keep internal proportions of animals with high, middle and low anxiety levels. Rats of the first group were subjected to intraperitoneal injections of the Maprotiline (20 mg/kg, 14 days), rats of the second group – Deprenyl (3 mg/kg, 14 days). Statistical analysis of the data obtained was performed by means of software package STATISTICA 6.0 and Excel. Analysis of experimental data allowed to show that direction of the behavioral responses of experimental rats in both cases was depended on initial level of animal anxiety. So, it was established that both Maprotiline and Deprenyl in rats with initially low anxiety level exerted an anxiogenic effect: time of animal presence at open EPM arms (that is representative marker) was reduced at the mean up to 1,6 times ($p_u < 0,05$). Rats with initially high anxiety level did not respond to Maprotiline injections. However, Deprenyl injections led to lowering the anxiety level in rats of this subgroup up to 2,1 times ($p_u < 0,01$). These findings agreed with changes of another representative marker – frequency of looks up from EPM, which reduced more than 1,5 times ($p_u < 0,05$). The most interesting results were obtained in the subgroup of animals with the middle anxiety level: Maprotiline exerted anxiogenic action on experimental rats (anxiety level raised up to 2 times, $p_u < 0,01$), while Deprenyl exerted anxiolytic action leading to extending time of animal presence at open EPM arms up to 1,8 times ($p_u < 0,05$). Thus, study of anxiolytic pharmacological activity of antidepressants Maprotiline and Deprenyl in animals with initially different levels of anxiety allowed to establish that Deprenyl effectively reduced anxiety level in rats with initially high and middle levels of anxiety.

ОСОБЕННОСТИ НЕЙРОГУМОРАЛЬНОЙ РЕГУЛЯЦИИ У ДЕТЕЙ С ПРАВО- И ЛЕВОСТОРОННИМ СКОЛИОЗОМ

Хаймина Т.В., Авалиани Т.В.¹, Дудин М.Г., Пинчук Д.Ю.

СПБ ГУЗ Восстановительный центр детской ортопедии и травматологии «Огонёк», Санкт-Петербург, Россия, htv80@mail.ru

¹Учреждение РАМН НИИ экспериментальной медицины Северо-Западного отделения РАМН, Санкт-Петербург, Россия

Сколиоз – трёхплоскостная деформация позвоночника, возникающая в результате несопряжённости продольного роста спинного мозга и позвоночного столба. Сколиоз полиэтиологичен, но мономорфен. Важную роль в патогенезе сколиоза играют нейропептиды, относящиеся к факторам позной асимметрии.

Цель работы - выявить особенности нейрогуморальной регуляции у детей с право- и левосторонним сколиозом для прогнозирования течения заболевания с последующим выбором тактики лечения.

Метод биотестирования основан на выявлении изменений ЭМГ-реакций мышц задних конечностей у крыс реципиентов на введение сыворотки крови (СК) детей со сколиозом. Было протестировано и клинически обследовано 60 детей: 40 с правосторонним и 20 с левосторонним сколиозом различных степеней (I-IV).

Результаты. Правосторонний сколиоз встречается чаще, чем левосторонний, и прогрессирует при локализации в грудном отделе. При правосторонней деформации выявлены следующие значимые ЭМГ-показатели: иррадиация возбуждения в мышцы стороны поражения (СП), нарушение реципрокности в мышцах условно-здоровой стороны (УЗС), увеличение рефлексов в мышцах СП. Для левосторонней деформации: иррадиация возбуждения в мышцы СП, нарушение реципрокности в мышцах УЗС, увеличение рефлексов в мышцах УЗС и иррадиация возбуждения в мышцы УЗС. При лечении пациентов учитывалась специфичность нарушений взаимодействия мышечных групп, выявленных биотестированием. Это способствовало повышению эффективности применяемого лечения.

Выводы. Методом биотеста определены значимые ЭМГ-показатели при право- и левостороннем сколиозе у детей. Особенности нейрогуморального регулирования при сколиозе могут быть использованы при разработке индивидуальной тактики лечения.

PECULIARITIES OF NEUROHUMORAL REGULATION IN CHILDREN WITH RIGHT CURVE AND LEFT CURVE SCOLIOSIS

Khaymina T. V., Avaliani T. V.¹, Dudin M. G., Pinchuk D. Yu.

Child's Rehabilitation and Orthopedic Center "Ogonyok",
St.-Petersburg, Russia, htv80@mail.ru

¹Institute of Experimental Medicine of the North-West Branch of the Russian Academy of Medical Sciences, St.-Petersburg, Russia

Scoliosis – is a three dimensional spinal deformity caused by inequality of a spinal column and spinal cord longitudinal growth. Scoliosis is polyetiologic but monomorphic. Neuroproteins which are factors of postural asymmetry play important role in pathogenesis of scoliosis.

Purpose of work. Purpose of work is to define peculiarities of neurohumoral regulation in children with right curve and left curve scoliosis in order to prognosticate disease development and further therapeutic decision.

Method of biotesting – is based on defining of electromyographic (EMG) changes of posterior extremities muscles in recipient rats after scoliosis suffering children serum injection. 60 children were tested and clinically examined: 40 of them with right curve and 20 with left curve scoliosis of different degrees (I – IV).

Results. Right curve scoliosis occurs more often than left curve one and reveals progression if it is of thoracic spine localization. In right curve form of deformity the following significant EMG features were noticed: irradiation of excitation to the affected side, abnormality of reciprocness in conditionally healthy side, reflex rising in the affected side muscles. In left curve form of deformity: irradiation of excitation to the affected side, abnormality of reciprocness in conditionally healthy side, reflex rising in the conditionally healthy side and irradiation of excitation to the conditionally healthy side muscles. Specificity of abnormalities defined with biotesting considered in patient's treatment. This helped on efficiency improvement of applied therapy.

Conclusion. Significant EMG – features were defined with method of biotesting in right and left curve scoliosis in children. Peculiarities of neurohumoral regulation in scoliosis could be used for individual therapeutic approach scheduling.

ФАЗОВЫЙ ПЕРЕХОД МЕМБРАНЫ – ВОЗМОЖНЫЙ ФАКТОР ПЛАСТИЧНОСТИ СИНАПСА

Харакоз Д.П., Сизоненко Т.И., Галимова М.Х.

Институт теоретической и экспериментальной биофизики РАН, Пущино, Россия; kharakoz@iteb.ru

ЗАДАЧА. Эта теоретическая работа является продолжением исследования свойств мембранного фазово-переходного (МФП) механизма синаптического экзоцитоза и его физиологических следствий. Ставится вопрос, может ли этот механизм послужить основой для нового, ранее не изученного фактора пластичности синаптической передачи. В основе МФП механизма лежит утверждение, что в быстрых синапсах акт экзоцитоза осуществляется под действием Ca^{2+} -индуцируемого перехода мембраны из жидкого в твёрдое состояние [1,2]. Иначе невозможно организовать известное из эксперимента очень короткое время синаптической задержки (~0,1 мс). Общепринятый белковый механизм ("SNARE"-гипотеза) не способен обеспечить высокую скорость передачи сигнала.

МОДЕЛИРОВАНИЕ. Кинетика фазового перехода в мембране синаптической активной зоны исследовалась с помощью решёточной модели [3], параметры которой были откалиброваны по экспериментальным данным (детали опускаем). Если в природной мембране условия отвердевания мембраны задаются скачкообразным кратковременным повышением примембранной концентрации Ca^{2+} при возбуждении мембраны, то в модели эти же условия создаются эквивалентным скачкообразным переохлаждением системы ниже точки отвердевания мембраны. Главный выходной параметр модели – вероятность того, что мембрана перешла в твёрдое состояние за определенное время; это эквивалентно свершению акта экзоцитоза за время жизни импульса кальциевой концентрации.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ. Вероятность экзоцитоза растёт с увеличением площади мембраны. Она резко возрастает при наличии "затравки" твёрдой фазы в мембране; при этом, чем больше размер затравки, тем выше вероятность. Вероятность возникновения твёрдого состояния, а также скорость, с которой оно охватывает мембрану возрастает с увеличением глубины переохлаждения системы (которая, как, сказано выше, эквивалентна увеличению пиковой концентрации Ca^{2+}). Полученные результаты находятся в хорошем согласии с доступными экспериментальными данными о пластичности синапсов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ. МФП-механизм синаптического экзоцитоза может служить одним из существенных факторов пластичности синапса.

(Работа поддержана грантами РФФИ 08-04-01588 и 11-04-01059.)

1. Kharakoz D.P. Biosci. Rep. 2001, 21(6):801-830.
2. Kharakoz, D.P., In: Phase-transitions in Cell Biology. (G.H. Pollack and W.C. Chin, eds.); Springer, 2008; pp.73-93.
3. Kharakoz D. P. et al. Chem. Phys. Lipids, 2007, 150(2):217-228

MEMBRANE PHASE TRANSITION AS A POSSIBLE FACTOR OF SYNAPTIC PLASTICITY

Kharakoz D.P., Sizonenko T.O., Galimova M.K.

Institute of Theoretical and Experimental Biophysics, RAS, Pushchino, Russia; kharakoz@iteb.ru

PROBLEM. This theoretical work is made as a continuation of studies of the properties of the membrane phase-transitional (MPT) mechanism of synaptic exocytosis and its physiological implications. The question put forward here is if this mechanism can underlie a new and unexplored factor of synaptic plasticity. The central point of the MPT mechanism is the statement that, in fast synapses, the exocytosis itself is driven by the Ca^{2+} -induced transition of plasma membrane from fluid to solid state [1,2]. Otherwise, it is not possible to arrange the so short synaptic delay like ~0.1 ms known for fast synapses. The commonly accepted protein-based mechanism, SNARE hypothesis, is not able to support the so fast signal transmission.

SIMULATION. Kinetics of phase transition in a membrane of active zone was studied with an experimentally calibrated lattice model [3] (details are skipped here). The conditions at which the membrane can solidify were set in the model by abrupt supercooling of the membrane – setting a temperature below the solidification point. Supercooling is equivalent to increased inner concentration of Ca^{2+} near an excited plasma membrane. The main output parameter derived from the model simulations is the probability of the membrane to become solid during a certain period of time. The transition event is equivalent to the exocytosis event occurring during the calcium concentration impulse.

RESULTS AND DISCUSSION. The probability of exocytosis increases with the increased membrane area. It is greatly facilitated by solid-state "seed" permanently existing in the membrane and also depends on the "seed" size and form: the larger is the "seed" the easier the exocytosis comes true. Both the probability of solid phase initiation and the speed of phase propagation over the membrane strongly increase with increased depth of supercooling (which is equivalent to increased Ca^{2+} concentration, as mentioned above). The results obtained are in good agreement with available experimental data on synaptic kinetics and plasticity.

CONCLUSION. The MPT mechanism of synaptic exocytosis may be an essential factor of synaptic plasticity.

(The work was supported by RFBR, grant nos. 08-04-01588 and 11-04-01059.)

1. Kharakoz D.P. Biosci. Rep. 2001, 21(6):801-830.
2. Kharakoz, D.P., In: Phase-transitions in Cell Biology. (G.H. Pollack and W.C. Chin, eds.); Springer, 2008; pp.73-93.
3. Kharakoz D. P. et al. Chem. Phys. Lipids, 2007, 150(2):217-228

ТЕРМОРЕГУЛЯЦИЯ МОЗГА И ФУНКЦИЯ СНА – БИОФИЗИЧЕСКАЯ КОНЦЕПЦИЯ

Харакоз Д.П.

Институт теоретической и экспериментальной биофизики РАН, Пущино, Россия; kharakoz@iteb.ru

Главный и до сих пор не решённый вопрос сомнологии – вопрос о том, в чем суть восстановительной функции сна. Другой нерешённый вопрос относится к связи между сном и терморегуляцией мозга. Медико-биологические исследования показывают, что наступление и качество сна зависят от температуры среды и от термических процедур, применяемых перед отходом ко сну. Физиологические исследования показывают, что температура мозга заметно снижается при переходе из фазы «быстрого» в фазу «медленного» сна. Причины такой взаимосвязи неясны. Эти вопросы рассматриваются здесь с точки зрения новой биофизической концепции о функции сна. Её логика может быть представлена в следующей тезисной форме:

1. В основе лежит утверждение, что в *быстрых* – и, вероятно, *только в быстрых* – синапсах центральной нервной системы экзоцитоз синаптических везикул осуществляется под действием фазового перехода цитоплазматической мембраны из жидкого в твёрдое состояние. Переход запускается резким повышением концентрации катионов кальция в примембранном слое синаптической активной зоны в ответ на деполяризацию мембраны. Такой механизм может работать *лишь при условии, что в покое мембрана находится в жидком состоянии, а точка отвердевания находится ниже температуры тела, но предельно близко к ней* – благодаря чему твердое состояние можно легко «достать» с помощью катионов кальция.

2. Нормальное функционирование этого механизма возможно лишь при строго определенном молекулярном составе мембраны. Однако этот состав со временем неизбежно нарушается, и для его восстановления необходим некий механизм очистки.

3. Единственный мыслимый механизм восстановления состава может быть основан на хорошо известном способе очистки веществ – очистки путем перекристаллизации вещества из расплава. Никакой другой механизм (например, биохимический контроль) не способен обеспечить необходимой точности соотношения компонентов мембраны.

4. Для запуска процесса «перекристаллизации» надо снижать температуру до значений ниже точки отвердевания мембраны. Такое снижение и происходит в мозге во время «медленной» фазы сна. Ясно, что при этом фазово-переходный механизм экзоцитоза обязан выключиться, поскольку нарушено главное условие его работы (см. пункт 1). Так мы получаем ответ на одну из самых глубоких загадок физиологии сна – вопрос о том, почему *восстановительная функция несомнима с поведенческой активностью мозга*.

5. Один из общих выводов заключается в пересмотре взгляда на роль «физиологического термостата» теплокровных животных. Эта роль состоит не столько в поддержании постоянства температуры, сколько в управляемом периодическом понижении температуры – что является важнейшим условием поддержания быстрых синапсов в работоспособном состоянии.

(Работа поддержана грантами РФФИ 08-04-01588 и 11-04-01059.)

THERMOREGULATION OF BRAIN AND THE FUNCTION OF SLEEP – A BIOPHYSICAL CONCEPT

Kharakoz D.P.

Institute of Theoretical and Experimental Biophysics, RAS, Pushchino, Russia; kharakoz@iteb.ru

What is the essence of the recovery function of sleep remains a central and so far unanswered question in somnology. Another enigmatic question is related to a close relationship between the sleep and brain thermoregulation. Medical observations show that the sleep onset and quality depend on ambient temperature and thermal procedures undertaken before going to bed. Physiological studies show a significant drop of brain temperature when passing from REM to non-REM sleep phase. The reasons for this relationship remain unclear. These questions are considered here from the viewpoint of a new biophysical concept of sleep function; its logic can be presented briefly as follows:

1. Its central statement is that, in *fast* (most likely, *only in fast*) synapses of the central nervous system, synaptic exocytosis is driven by a phase transition of plasma membrane from fluid to solid state, the transition induced by calcium ions whose concentration is sharply increased in response to the membranes depolarization of the in the synaptic active zones. This mechanism can only work *if the resting membrane is fluid while the solidification temperature point is just below but close to the body temperature*. This is the condition for solid state to be easily achieved because means the calcium ions.

2. For proper functioning, the membrane should be a "physicochemical compound" – a certain very specific stoichiometric ratio of molecular components is meant by this term. This "compound" is, however, inevitably contaminated due to impurities accumulated in the membrane during functioning. Therefore, there should be a mechanism of recovering of the molecular composition of the membrane.

3. The only conceivable mechanism of purification of substances is based on the well known principle of the recrystallization from melt. No other way (e.g., biochemical control) is able to provide a satisfactorily high precision of the stoichiometric ratio.

4. To initiate the process of "crystallization" a membrane should be cooled down to a temperature below the solidification point. This is just what researchers observe in brain at non-REM sleep. At this reduced temperature, the phase-transitional mechanism of exocytosis is obviously switches off due to the fault of main working condition (see above, item 1). Thus we have got the answer to the deepest mystery in the physiology of sleep – the question on why the recovery function of sleep *is incompatible with the behavioral activity of brain*.

5. One of the general physiological conclusions from this consideration is a revision of our conception of the role of the "physiological thermostat" in warm-blooded animals. The thermostat serves not only to the temperature stabilization but, rather, to a strongly controlled periodical change of temperature, which is among the most important conditions for maintaining the fast synapses in operative state.

(The work was supported by RFBR, grant nos. 08-04-01588 and 11-04-01059.)

СЕВЕРНЫЙ СТРЕСС, АСИММЕТРИИ МОЗГА И ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА.

Хаснулин В.И., Хаснулина А.В.

Научный центр клинической и экспериментальной медицины СО РАМН, Новосибирск, Россия, e-mail: hasnulin@ngs.ru

Одним из важных индивидуальных эволюционно отобранных биологических механизмов, обеспечивающих высокий адаптационно-восстановительный потенциал человеческого организма, оказалась фенотипически закреплённая асимметричность активации полушарий головного мозга со значительным превалированием функции правого полушария головного мозга в условиях северного стресса. Наши данные (Хаснулин В.И., и др., 1983-1998), а также последующие работы других ученых, однозначно говорят о ведущем значении функции правого полушария мозга в регуляции адаптивной подстройки организма человека к изменяющимся условиям природной среды и воздействию других физических, в том числе техногенных, факторов. Этот вывод подтверждается значительным увеличением, доли левшей среди людей, проживающих в экстремальных климатогеографических регионах (по сравнению с регионами с благоприятным умеренным климатом); превалированием функции правого полушария мозга у коренных жителей Севера; отсеиванием, с увеличением срока проживания в высоких широтах, пришлых жителей с превалированием функции левого полушария; увеличением среди первого и последующих поколений переселенцев на Север правополушарных людей. Среди коренных жителей Таймыра выявлено 56,3% людей с превалированием функции правого полушария мозга. В процессе Советско-Индийского полярного эксперимента также выяснилось, что эффективность адаптации здоровых жителей тропиков и жителей средних широт на Севере в значительной степени была обусловлена активацией функции правого полушария мозга на фоне повышения активности центральной нервной системы в целом. Показано, что у людей, работающих и проживающих в экстремальных климато-геофизических условиях, с высокой функциональной активностью правого полушария головного мозга ассоциируются: эффективный тип метаболизма, высокая устойчивость к психоземotionalному стрессу, высокая иммунная защищённость, хорошая сбалансированность эндокринных реакций, оптимальное течение восстановительных процессов, а также более благоприятное течение патологических процессов. Левополушарные люди, попадая под действие негативных изменений природно-климатических факторов, в большей степени страдают от быстро прогрессирующих заболеваний, подвержены психоземotionalным стрессам, несут тяготы от нарушений метаболизма, характеризуются болезненной метечувствительностью, наличием функциональных иммунодефицитов, регенераторно-пластической недостаточностью. Другими словами, с

функцией правого полушария головного мозга у человека оказался связан механизм формирования устойчивости к природным (гелио-геофизическим и метеорологическим) условиям окружающей среды.

NORTHERN STRESS, FUNCTIONAL ASYMMETRY OF INTERHEMISPHERIC RECIPROCALITY AND HUMAN HEALTH

Hasnulin V.I., Hasnulina A.V.

Scientific Center of Clinical and Experimental Medicine SB RAMS, 630117, Novosibirsk, Russia, hasnulin@ngs.ru

The important evolutionarily selected individual biological mechanism, that ensure a high adaptive and regenerative potential of the human body, is phenomic and genotypically fixed cerebral hemispheres asymmetrical activation with a significant right hemisphere functions preponderance in the Northern stress conditions.

Our data (Hasnulin V.I., etc., 1983-1998), as well as the subsequent work of other researchers, clearly illustrates the prime importance of the right brain hemisphere function in human organism adaptive processes regulation to modifying environmental conditions and impact of other physical factors, including technological.

This conclusion is supported by a significantly higher amount of left-handers among people living in extreme climatic regions (comparing to regions with favorable climate) and prevalence of right hemisphere functions among the indigenous inhabitants of the North. Aliens with the left hemisphere predominance are sifting out with a length of the residence in high latitudes increasing, same time, there is expansion in the number of right-brain people among the first and subsequent Northern migrants generations. Among the indigenous population of Taimyr 56.3% people with a right-brain function prevalence has revealed.

During the Soviet-Indian Polar experiment also showed that the healthy tropical inhabitants adaptation effectiveness as well as the inhabitants of middle latitudes in the North was largely provided by the right brain hemisphere function activation accompanied by the whole central nervous system energizing.

Shown that people working and living in extreme climatic and geophysical conditions, with high functional activity of the right hemisphere are associated with: the effective type of metabolism, high resistance to psychoemotional stress, high immune protection, good balance of endocrine reactions, the optimal recovery trends, as well as more favorable pathological processes course. Left-hemisphere people, who getting under the influence of climatic factors changes, disproportionately affected by rapidly progressive diseases, amenable to psychoemotional stress, got suffering of metabolic disorders characterized by painful meteosensitivity, presence of functional immunodeficiencies and insufficiency of regenerative-plastic functions.

In other words, the human right brain hemisphere function is associated to mechanism of natural helio-geophysical and meteorological environmental conditions resistance.

ПОКАЗАТЕЛИ СЕНСОМОТОРНОЙ РЕАКЦИИ У УЧАЩИХСЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ И КАДЕТСКИХ ШКОЛ

Хитров А.А., Губарева Л.И., Сафаралиева Е.В., Нездайминова Е.А., Гутко Т.Н.

Ставропольский государственный университет, Ставрополь, Россия, l-gubareva-i@mail.ru

Вопрос прогнозирования успешности обучения слушателей высших и средних военно-учебных заведений, а также более раннее выявление особенностей развития личности, способствующих в дальнейшем максимальному сохранению здоровья защитников отечества, в настоящее время является весьма актуальным. По данным ряда авторов свыше 40% выпускников непригодны к воинской службе, свыше 50% увольнения из Вооруженных Сил связаны с состоянием здоровья (Палатов Ю., 1999 и др.), около 25% курсантов испытывают трудности в военно-профессиональной адаптации и нуждаются в медико-психологической помощи (Новиков В.С., 2001). В последние годы получила распространение система начального военного образования не только в закрытых военных учреждениях, каковыми являются кадетские корпуса, но и в кадетских школах, где подростки проходят подготовку без отрыва от семьи. Это дает возможность до поступления на воинскую службу выработать не только элементарные профессионально-важные качества, но и определить критерии адаптации к военно-профессиональной деятельности.

В условиях естественного эксперимента были обследованы школьники 11 классов (17 лет), занимающиеся в кадетской школе, профильные дисциплины которой включают не только физическую подготовку для службы в армии, но и специальную подготовку по направлению «Авиационная подготовка». Контрольную группу составили учащиеся 11 класса общеобразовательной школы г. Ставрополя. Оценивали состояние центральной нервной системы по показателям времени простой и сложной зрительно-моторной реакции (ЗМР, мс), способности к дифференцировке по общему времени дифференцирования при переделке рефлекса (мс), точности реакции на движущийся объект, а также межполушарную асимметрию. Результаты исследования обрабатывали статистически.

Согласно полученным нами данным, среди выпускников кадетской школы преобладают юноши с подвижной и очень подвижной нервной системой, в пользу чего свидетельствуют показатели как простой, так и сложной ЗМР, причем у учащихся кадетской школы время простой ЗМР меньше, чем у учащихся общеобразовательной школы (225,1±4,1 мс и 236,7±4,3 мс соответственно, $p < 0,05$). У учащихся кадетской школы меньше, чем в контрольной группе, общее время дифференцирования зрительных стимулов, выше оценка точности реакции на движущийся объект. Среди кадетов, занимающихся предпрофильной подготовкой к службе в авиации, 58% составляют амбидекстры, 25% - правополушарные, 17% - левополушарные, в то время как в контрольной группе амбидекстры встречаются редко – всего 10%, 18% составляют правополушарные, 72% - левополушарные. Допустимо полагать, что нестандартные ситуации

требуют не только развития скорости реакции, логического мышления, но и высокого уровня развития интуиции.

PARAMETERS OF SENCE-MOTOR REACTION OF GENERAL EDUCATIONAL AND CADET SCHOOL PUPILS

Hitrov A.A., Gubareva L.I., Safaraliev E.V., Nezdaiminova E.A., Gutko T.N.

Stavropol state university, Stavropol, Russia, l-gubareva-i@mail.ru

The question of prognostication of successful training of the students of maximum and average military educational institutions, and also earlier revealing of development features of the person promoting in the further maximal preservation of the defenders of fatherland health, now is rather urgent. On the data of a number of the authors more than 40 % of the graduates are unsuitable to a military service, more than 50 % of dismissals from the Armed Forces are connected to a condition of health (Palatov U., 1999; and others), about 25 % of the military students difficulties with professional military adaptation and require the psychological and medical help (Novikov V.O., 2001). Last years the system of initial military education takes place not only in the closed military establishments, as cadet corps, but also in cadet schools, where the teenagers pass preparation with leaving their families. It gives opportunity before starting military service to develop not only elementary professionally important qualities, but also to define criteria of adaptation to professional military activity.

In conditions of natural experiment the 11 form pupils (schoolboys) (17 years) were surveyed, engaged in cadet school, which profile disciplines include not only physical training for army service, but also special preparation on a direction of "Air preparation". The control group was made with the 11 form pupils of a comprehensive school of Stavropol. A condition of the central nervous system on parameters of time of simple and complex visual-motor reaction (VMR, ms), ability to differentiation on general time of differentiation at alteration of a reflex (ms), accuracy of reaction on driven object, and also brain asymmetry was tested. The results of research were processed statistically.

According to received data, among graduates of cadet school the young men with labile and very labile nervous system prevail, and as we can see parameters of simple and complex VMR, and VMR of cadet school pupils is less, than of comprehensive school pupils ($225,1 \pm 4,1$ ms and $236,7 \pm 4,3$ ms in accordance, $p \geq 0,05$). General time of differentiation of visual stimulus of cadet school pupils is less, than in control group, and estimation of accuracy of reaction on driven object is higher. Among cadets, engaged in before profile education for a service in air forces, 58 % are ambidexters, 25 % - have right hemisphere dominance, 17 % - left hemisphere dominance, while in control group ambidexters are rare - only 10 %, 18 % with right hemisphere dominance, 72 % - left hemisphere dominance. We can admit to believe, that the non-standard situations demand not only development of speed of reaction, logic thinking, but also high level of intuition.

ОЦЕНКА РАННИХ ПРОЯВЛЕНИЙ ДВИГАТЕЛЬНЫХ ДЕФИЦИТОВ ПРИ ПСИХОНЕВРОЛОГИЧЕСКИХ НАРУШЕНИЯХ РАЗНОГО ГЕНЕЗА

Холмогорова Н.В.^{1,2}, Кручинина А.П.¹

¹Московский городской психолого-педагогический университет, Москва, Россия, sinplab@mgppu.ru

²Московский государственный педагогический университет, Москва, Россия

С помощью силомоментного аппаратно-программного комплексов «Стабилан-01» (ОКБ «Ритм» г. Таганрог) исследовали особенности проявления постуральных микро- и макро движений у детей (6-14 лет) с психоневрологическими нарушениями, вызванными комплексной дисфункцией различных структур мозга, в том числе, повреждением стволовых отделов мозга, мозжечка и др., участвующих в регуляции моторной сферы. В обследовании приняли участие дети с ранним детским аутизм (РДА), с синдромом Asperger и с синдромом FRAXA. В качестве контрольной группы выступили учащиеся общеобразовательной школы г. Москвы. У всех обследованных анализировали стабิโลграфические показатели и частотный спектр балистограмм при спокойном стоянии в различных зрительных условиях: глаза открыты, глаза закрыты, воздействие визуальных динамических сигналов, вызывающих оптокинетический нистагм. Наряду с этим, исследовали стабิโลграфические сигналы при произвольном изменении положения тела в пространстве (тест со ступенчатым воздействием).

Результаты исследований показали, что стабิโลграфические показатели при поддержании вертикальной позы у детей с РДА и с аутистическими синдромами отличались от показателей здоровых сверстников во всех предложенных зрительных условиях. В спектрах балистограмм и стабิโลграмм у детей с РДА и с синдромом FRAXA при спокойном стоянии встречались физиологические атаки (частота колебаний 1-1,5 в сек), не характерные для здорового ребенка. Визуальные динамические сигналы оказывали стабилизирующее воздействие на позу детей с неврологическими нарушениями. У здоровых детей в этом случае наблюдалась дестабилизация позы. Дети с РДА и с синдромом FRAXA с задачей отслеживания курсором, отражающим положение ЦД, перемещения цели на экране справиться не могли. У детей с синдромом Asperger, при выполнении этой пробы, наблюдался больший, чем у здоровых детей, латентный период начала движения и меньшая скорость движения.

Работа выполнена при поддержке научно-образовательного центра нейробиологической диагностики наследственных психических заболеваний детей и подростков МГППУ

ESTIMATE OF EALY DISPLAYS OF MOVING DEFICIENCIES IN CASE OF PSYCHONEUROLOGICAL DIFFERENT GENESIS DISEASES

Holmogorova N. V.^{1,2}, Kruchinina A. P.¹

¹Moscow State University of Psychology and Education, Moscow, Russia, sinplab@mgppu.ru

²Moscow Pedagogical State University, Moscow, Russia

Peculiarities of postural micro and macro movements at children (6-14 y.o.) with psychoneurological malfunctions generated by complex dysfunction of various structures of a brain, including, trunk of a brain and a cerebellum etc., participating in regulation of motor sphere, were studied with force-moment hardware- software complexes "Stabilan-01" (developed OKB "Rhythm", Taganrog). Children with early child's autism (ECA) and Asperger Syndrome and, also, children with FRAXA Syndrome and their parents took part in the study. Pupils of Moscow comprehensive school took part as control group. Stabilographic indicators and frequency content of ballistogrammes were analyzed in conditions of quiet standing at updating a visual input, and also at any change of position of a body in space (the test with step influence).

Results of researches have shown, that stabilographic indicators at maintenance of a standing posture at children with PДА and at children with autism syndromes differed from indicators healthy children in all offered visual conditions. In frequency spectrum of ballistogrammes and stabilgrammes at children with PДА and with syndrome FRAXA at quiet standing met physiological ataxia (frequency of fluctuations 1-1,5 in sek), not characteristic for the healthy child. Visual dynamic signals rendered stabilizing influence on a posture of children with neurologic infringements. At healthy children destabilization of a posture in this case was observed. Children with PДА and with syndrome FRAXA with a problem of tracking by the cursor reflecting position the center of pressure (CP), movings of the purpose on the screen could not consult. At children with syndrome Asperger, at performance of this test, the greater was observed, than at healthy children, the latent period of the beginning of movement and smaller speed of movement. The study was supported by center of neurobiological diagnostics of hereditary mental diseases of children and teenagers Moscow State University of Psychology and Education.

ЛОКАЛИЗАЦИЯ ИЗМЕНЕНИЙ МЕТАБОЛИЗМА ГЛЮКОЗЫ ПРИ НЕКОТОРЫХ НЕЙРОПСИХОЛОГИЧЕСКИХ НАРУШЕНИЯХ

Хоменко Ю.Г., Катаева Г.В., Коротков А.Д., Кожушко Н.Ю., Захс Д.В.

Институт мозга человека им. Н.П. Бехтеревой РАН, Санкт-Петербург, Россия, julkhom@rambler.ru

Роль методов нейровизуализации при обследовании детей с задержкой психического развития (ЗПР) обычно ограничивается выявлением врожденных анатомических дефектов, последствий перинатальной ишемии и гидроцефалии. Вместе с тем, существует ряд патологических состояний, таких как эпилепсия, ДЦП и др.), сопровождающихся ЗПР, не связанной с грубыми повреждениями головного мозга. В таких случаях необходимы методы диагностики, оценивающие функциональное состояние головного мозга.

Целью нашего исследования было сопоставление данных позитронно-эмиссионной томографии (ПЭТ) с фтордезоксиглюкозой (18F-FDG) с клиническими проявлениями ЗПР.

В анализ включены данные обследования четырех групп детей, проходивших ПЭТ-диагностику по поводу парциальных форм эпилепсии (всего 73 чел.): 1 группа: 14 детей 4-7 лет без ЗПР; 2 группа: 18 детей 8-16 лет без ЗПР; 3 группа: 26 детей 4-7 лет с ЗПР, 4 группа: 15 детей 8-16 лет с ЗПР. Наличие грубых анатомических дефектов головного мозга было основанием исключения из анализа. В качестве относительной оценки скорости метаболизма глюкозы (СМГ) использовались средние значения накопления 18F-FDG в областях интереса, отражающих анатомо-функциональное строение головного мозга, выраженные в процентах от среднего уровня накопления в поле зрения томографа. Специалистами клиники института было проведено нейропсихологическое обследование экспрессивной и импрессивной речи по стандартной методике. Для статистической оценки использовался двухфакторный анализ (факторы «возраст»/«диагноз» и «возраст»/«синдром»).

В частности, при ЗПР СМГ была ниже в верхней лобной извилине (ПБ 8) и угловой извилине билатерально; в парагиппокампальной, надкраевой и нижней височной извилинах слева.

При нарушениях экспрессивной речи отмечалось снижение СМГ ($p < 0,05$) в верхней лобной извилине (ПБ 8), хвостом ядра, островке слева и верхней лобной извилине (ПБ 8, 9) справа. При нарушениях импрессивной речи СМГ была снижена ($p < 0,05$) в надкраевой извилине слева.

Также более низкие показатели СМГ наблюдались в ряде областей у детей дошкольного возраста, что может быть связано с процессами миелинизации.

Для определения специфического влияния эпилепсии на полученные результаты требуется сопоставление с данными аналогичных исследований коморбидной ЗПР у детей с другими заболеваниями ЦНС.

LOCALIZATION OF REGIONAL CEREBRAL METABOLIC RATES OF GLUCOSE IN PATIENTS WITH NEUROPSYCHOLOGICAL DISORDERS

Khomenko Yu.G., Kataeva G.V., Korotkov A.D., Kozhushko N.Yu., Zakhs D.V.

N.P. Bechtereva Institute of the Human Brain, RAS, St-Petersburg, Russia, julkhom@rambler.ru

The role of the neuroimaging in diagnostics of the developmental delay (DD) is usually limited in revealing the congenital brain malformations, estimation of perinatal ischemia and hydrocephaly. As well, there are a number of pathological states (epilepsy, cerebral palsy, etc.) that frequently have the comorbid DD.

The goal of this study was to compare data of FDG PET (positron-emission tomography with 18F-fluorodeoxyglucose) with the clinical findings in the DD.

Examination of 73 children suffered from partial forms of epilepsy with or without comorbid DD was performed in the following groups: "preschool 1" – 14 children, age 4-7, without DD; "school 1" – 18 children, age 8-16, without DD; "preschool 2" – 26 children, age 4-7, with DD; "school 2" – 15 children, age 8-16, with. Patients with severe brain anatomical abnormalities were excluded from the analysis.

Mean ICMRglu (local cerebral metabolic rate of glucose) values were calculated in the set of regions of interest normalized on a mean global CMRglu. All patients passed the neuropsychological examination in the clinic

of the institute. We used 2-factor analysis for the statistical evaluation (factors -"age"/"diagnosis" (presence or absence of the comorbid DD) and "age"/"syndrome").

In children with comorbid DD mean ICMRglu values were significantly lower ($p < 0.05$) in gyrus frontalis superior (BA 8), gyrus angularis, gyrus parahippocampalis, gyrus supramarginalis, gyrus temporalis inferior in the left hemisphere, and in gyrus frontalis superior (BA 8), gyrus angularis in the right hemisphere.

In case of disorder of expressive speech the decrease of the ICMRglu ($p < 0,05$) was found in gyrus frontalis superior (BA 8), nucleus caudatus, insula in the left hemisphere and gyrus frontalis superior (BA 8,9) in the right hemisphere. In cases of disorder of impressive speech decrease of the ICMRglu ($p < 0,05$) was revealed in gyrus supramarginalis in the left hemisphere.

Also decrease of the ICMRglu values in a number of brain areas was revealed in the pre-school age, that is possibly related to the myelination processes.

To estimate the specific influence of the epilepsy to the results of our research the similar investigations of the comorbid DD in another types of the CNS pathology required.

ОТРАЖЕНИЕ В ЭЭГ ЧЕЛОВЕКА НЕОСОЗНАВАЕМОГО ВОСПРИЯТИЯ АКУСТИЧЕСКИХ СТИМУЛОВ: ПРАЙМИНГ-ЭФФЕКТ.

Хороших В.В., Шмакова Е.А., Иванова В.Ю., Куликов Г.А.

Санкт-Петербургский Государственный Университет, Varvara.khoroshikh@gmail.com

В настоящее время не приходится сомневаться в значимости неосознаваемого восприятия при организации поведения человека (Костандов, 2004). Следует отметить, что подавляющее большинство экспериментальных данных получено при изучении неосознаваемого восприятия зрительных сенсорных сигналов. Соответственно, специального внимания заслуживает проведение исследований неосознаваемого восприятия акустических сигналов.

Перспективным представляется использование «прайминга» – явления имплицитной памяти, которое представляет собой либо изменение скорости или точности решения задачи (перцептивной, мыслительной или мнемической), наблюдаемое после предъявления информации, связанной с содержанием или с контекстом этой задачи. Анализ результатов исследований неосознаваемого восприятия зрительных сигналов показывает, что «прайминг» может быть выявлен как по субъективному самоотчету испытуемого, так и с помощью объективных критериев: по изменению скорости двигательной реакции на второе из двух последовательно предъявляемых слов [Merikle, Reingold, 1990] и методом потенциалов, связанных с событиями (ССП) [Dehaene et al., 1998].

Цель данного исследования состояла в выявлении компонентов СПП, изменяющихся под влиянием прайминга. В задачи входила регистрация ЭЭГ и определение изменения временных и амплитудных характеристик компонент СПП в условиях акустического прайминга.

Для эксперимента выбрали два однословных слова-мишени отличающиеся по гласному звуку и имеющие одинаковые согласные. Использовали повторяющийся прайминг. Для обеспечения неосознаваемости слово-прайм было модифицировано по длительности, и предъявлялось в условиях маскировки типа «сэндвич» [Greenwald et al., 1996], т. е. перед и после слова-прайма подавали одинаковую тональную посылку.

При регистрации ЭЭГ применяли пассивные электроды, расположенные по международной системе 10-20 (Fp1, Fp2, F3, F4, F7, F8, Fz, Cz, Pz, T3, T4, T5, T6, P3, P4, P5, P6, O1, O2) и объединенный ушной референт $(A1+A2)/2$.

Обнаружено влияние прайминга на амплитудные и временные характеристики СПП. Проводиться сопоставление и обсуждение отражения неосознаваемого восприятия звуковых стимулов в СПП, регистрируемых в разных областях коры мозга.

REFLECTION OF ACOUSTIC STIMULI UNCONSCIOUS PERCEPTION IN HUMAN EEG: PRIMING EFFECT.

Khoroshikh V.V., Shmakova E.A., Ivanova V.Yu., Kulikov G.A.

St. Petersburg State University, Varvara.khoroshikh@gmail.com

Currently there is no doubt of the importance of unconscious perception in human behavior organization [Kostandov, 2004]. It should be noted that the vast majority of experimental data was obtained in studies (либо убрать, либо заменить) the unconscious perception of the visual sensory signals. So, special attention needs to be paid to unconscious perception of acoustic signals research.

Perspective tool in such research seems to be "priming" - the phenomenon of implicit memory, which represents a change in speed or accuracy of the solution of the problem (perceptual, cognitive or mnemonic), observed after the presentation of information related to the content or the context of this problem. Analysis of the unconscious perception of visual signals studies shows that the "priming" can be identified with the subjective participant self-reports and using objective criteria: the change rate of the motor response to the second of two successively imposed words [Merikle, Reingold, 1990] and by events-related potentials (ERP) [Dehaene et al., 1998].

The purpose of this study was to identify ERP components, changing under the influence of priming. The tasks include the EEG registration and observing time and amplitude characteristics of ERP components changes in conditions of acoustic priming.

Two monosyllabic target-words with the same consonants and different vowels were selected for the experiment. Repeated priming paradigm was chosen. To ensure the subliminal perception of prime word was modified in duration and masked by sandwiching between two identical tonal bursts. [Greenwald et al., 1996].

EEGs were collected from 19 electrode sites according to the International 10/20 System (Fp1, Fp2, F3, F4, F7, F8, Fz, Cz, Pz, T3, T4, T5, T6, P3, P4, P5, P6, O1, O2) referred to the linked ears $((A1+A2)/2)$.

Priming effect on the amplitude and temporal characteristics of the ERP was detected. Comparison and discussion of unconscious perception of sound stimuli reflection in the ERP, recorded in different areas of the cerebral cortex, are in progress.

ВОЗДЕЙСТВИЕ КОСМОФИЗИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА РАННИЙ ОНТОГЕНЕЗ ЧЕЛОВЕКА

Хорсева Н.И.¹, Григорьев П.Е.²

¹ Учреждение Российской академии наук Институт биохимической физики им. Н.М.Эмануэля РАН, Москва, Россия, sheridan1957@mail.ru

² Таврический гуманитарно-экологический институт, Симферополь, Украина, mhnty@yandex.ru

Цель работы – выявить возможное воздействие космофизических факторов (КФ) на этапы раннего онтогенеза человека.

Материалы и методы – анализ учетной документации медико-генетических Центров Крыма, Харькова, Кривого Рога роддомов Симферополя (рождение лиц с хромосомной патологией – ХП, с нарушениями развития, здоровые; результаты анализов abortивного материала), анамнестических данных здоровых (контрольная группа - КГ) лиц и лиц с симптомокомплексом послеродовой энцефалопатии (СПЭ), в том числе с отягощённым анамнезом (СПЭ + ОА) (Москва и Московская область). Обработка результатов проводилась с помощью непараметрических критериев Вилкоксона.

Результаты:

1. Установлено, что статистически значимые эффекты космофизических факторов возникновения любой хромосомной патологии зависит от воздействия КФ на одинаковых стадиях гаметогенеза: за 6 недель до зачатия (-6 неделя); за одну неделю (-1 неделя) и неделя зачатия (0 недель).

2. Индивидуально - ретроспективный анализ космофизической обстановки в период внутриутробного развития показал:

- для группы с СПЭ показатели КФ оказываются достоверно выше для 3 недели гестации, чем для КГ;
- для лиц КГ и СПЭ с ОА статистически достоверные различия в воздействии космофизических факторов выявлены для 7, 14 и 21 недель гестации: для 7 недели достоверно выше показатели геомагнитной активности (ГМА) для лиц КГ, а для 14 и 21 недели – для лиц с СПЭ+ ОА;
- для лиц с СПЭ и СПЭ + ОА статистически достоверные различия показателей ГМА для 5, 7 и 21 недели гестации. Для СПЭ они оказываются выше, чем для лиц с СПЭ + ОА.

Таким образом, нами было показано, что все этапы раннего онтогенеза являются чрезвычайно чувствительными к воздействию КФ. Мы полагаем, что наследственная отягощенность может существенным образом изменить чувствительность развивающегося организма к воздействию КФ в период его антенатального развития и отразиться на его развитии в постнатальный период. Подтверждением этого могут служить результаты комплексной диагностики психофизиологических показателей и нейропсихологического статуса детей с симптомокомплексом послеродовой энцефалопатии, в том числе и с отягощённым анамнезом.

INFLUENCE OF COSMOPHYSICAL FACTORS ON EARLY ONTOGENY OF HUMAN

Khorseva N.I.¹, Grigoryev P.Ye.²

¹ Russian academy of sciences Institution "N.M. Emmanuel Institute of biochemical physics of the Russian academy of sciences", Moscow, Russia, sheridan1957@mail.ru

² Tavrida humanitarian and ecological institute, Simferopol, Ukraine, mhnty@yandex.ru

Objective of present study – researching of possible influence of cosmophysical factors (CF) on stages early ontogeny of human.

Materials and methods – the analysis of the registration documentation of the medical-genetic Centres of Crimea, Kharkov, Krivoi Rog, of maternity homes of Simferopol (a birth of individuals with a chromosomal pathology – CP, with malformations, healthy; results of analyses of abortive material), anamnestic data of healthy (control group – CG) individuals and individuals with symptom-complex of a postnatal encephalopathy (SPE), including cases with burdened history (SPE BH) (Moscow and the Moscow area). Processing of results was carried out by nonparametric Wilcoxon criteria.

Results:

1. It is established, that statistically significant effects of CF that may influence on occurrence of any chromosomal pathology during the identical stages of gametogenesis and embryogenesis: 6 weeks prior to conception (-6 week); 1 week before conception (-1 week) and week of conception (0 weeks).

2. Individual retrospective analysis of CF during intra-uterine progress has shown:

- for group with SPE the parameters of CF are significantly higher during a 3rd week of gestation, than for CG;
- for cases from CG and SPE BH the significant differences in CF are established during 7, 14 and 21 weeks of gestation: for 7 week the parameters of geomagnetic activity (GMA) are higher for CG, and for 14 and 21 weeks – for SPE BH;
- for cases from SPE and SPE BH the statistically significant differences of GMA is established for 5, 7 and 21 weeks of gestation. GMA is higher for SPE, than for SPE BH.

Thus, it has been shown, that all stages of early ontogeny are extremely sensitive to CF influence. We believe, that hereditary burdened history can significantly change a sensitivity of a developing organism influence to CF during the antenatal stage and to be reflected during the postnatal period. Confirming of it are results of

complex diagnostics of psychophysical parameters and neuropsychological status of children with SPE and SPE BH.

КОГНИТИВНЫЕ ПРОЦЕССЫ ДЕТЕЙ-ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ МОБИЛЬНОЙ СВЯЗЬЮ

Хорсева Н.И.¹, Григорьев Ю.Г.², Горбунова Н.В.¹

¹ Учреждение Российской академии наук Институт биохимической физики им. Н.М.Эмануэля РАН, Москва, Россия, sheridan1957@mail.ru

² Федеральный медицинский биофизический центр им. А.И. Бурназяна ФМБА России, Москва, Россия, profgrig@gmail.com

Цель работы - изучить возможные изменения показателей произвольного внимания и смысловой памяти детей – пользователей мобильной связью.

Материалы и методы. В течение 4 лет проведен мониторинг психофизиологических показателей, нейropsychологического статуса, уровня развития речевого процесса и анамнестических данных (анамнез vitae в нашей модификации) 196 детей 5 – 12 лет: контрольная группа – 49 человек, тестовая (дети - пользователи) – 147; анкетирование родителей по режиму пользования их ребёнком мобильным телефоном, компьютерам, плеерам; учёт посещений ребёнком коррекционно-развивающих занятий.

Результаты

1. У всех детей тестовой группы зарегистрировано увеличение числа нарушений фонематического восприятия (неверное различение фонем). В 79,3% случаев зарегистрирован контралатеральный эффект воздействия.

2. Изменение скорости простой слухо-моторной реакции (увеличение времени реакции на звуковой сигнал) выявлено у 66,7% детей тестовой группы.

3. Изменение показателя работоспособности к четвёртому году наблюдений выявлено в 50,7% случаев, из них половина – выраженное снижение до нижней границы нормы.

4. В 39,7% случаев установлено увеличение показателя утомления, причем в 30% случаев эти изменения относятся к существенным.

5. Зарегистрировано снижение показателей продуктивности (14,3%) и / или точности (19,4%) при выполнении теста «устойчивость произвольного внимания» и снижение точности (19,4%) и / или увеличение времени (30,1%) при выполнении теста «смысловая память», т.е. ухудшение когнитивных процессов

Хотя в большинстве случаев изменения психофизиологических показателей выявлено пока в пределах возрастных норм, однако установлена устойчивая тенденция к снижению показателей с высоких величин до нижней границы нормы (работоспособность, показатели произвольного внимания и смысловой памяти, времени простой слухо- и зрительно-моторных реакций).

Описанные выше эффекты воздействия могут в первую очередь отразиться на успешности ребёнка при обучении в школе. Так выявленное возрастание числа нарушений фонематического восприятия увеличивает вероятность ошибок в речи и на письме, снижение показателей работоспособности и когнитивных процессов – на эффективность усвоения учебного материала в целом.

COGNITIVE PROCESSES AT CHILDREN – MOBILE PHONE USERS

Khorseva N.I.¹, Grigoryev Yu.G.², Gorbunova N.V.¹

¹ Russian academy of sciences Institution "N.M. Emmanuel Institute of biochemical physics of the Russian academy of sciences", Moscow, Russia, sheridan1957@mail.ru

² Federal medical biophysical A.I.Burnazyan Centre FMBA of Russia, Moscow, Russia, profgrig@gmail.com

Objective of study – researching of possible variations of parameters of voluntary attention and a semantic memory of children – mobile phone users.

Materials and methods. A monitoring of psycho-physiological parameters and neuropsychological status, level of development of speech process and anamnestic data (the anamnesis vitae in our modification) of 196 children 5–12 years: control group – 49 persons, test (children - users) – 147 persons; questioning of parents on a mode of a mobile phone, computer, player usage by their children, players; the account of visits by the child of correction-developing trainings was carried out for 4 years.

Results

1. At all children of test group the increase of number of infringements of phonemic perception (incorrect distinction of phonemes) is registered. In 79,3 % of cases the contralateral effect of influence is registered.

2. Variation of speed of simple aural-motor reaction (an increase of time of reaction on a sound signal) is revealed at 66,7 % of children from the test group.

3. Variation of a parameter of working capacity for the fourth year of supervision is revealed in 50,7 % of cases, in 50% from them the decrease to the bottom border of norm is expressed.

4. In 39,7 % of cases the increase of a parameter of exhaustion is established, and in 30 % of cases these variations are essential.

5. Decrease in parameters of efficiency (14,3 %) and / or accuracy (19,4 %) is registered in the test «stability of voluntary attention» and decrease in accuracy (19,4 %) and / or an increase of time (30,1 %) at performance of the test «semantic memory», i.e. deterioration of cognitive processes.

Though in the majority of cases variations of psychophysiological parameters is revealed within the limits of age norms, the stable tendency to decrease in parameters from high values to the bottom border of norm (working capacity, parameters of voluntary attention and semantic memory, times of aural-motor and visually-motor reactions).

The effects of influence described above can be reflected first of all on the school results. So the revealed increase of number of infringements of phonemic perception increases probability of mistakes in speech and on the letter, decrease in parameters of working capacity and cognitive processes – by efficiency of learning of a teaching material as a whole.

СТАНДАРТИЗИРОВАННЫЙ НАБОР ЦВЕТНОЙ ВЕРСИИ ИЗОБРАЖЕНИЙ SNODGRASS AND VANDERWART ДЛЯ РУССКОГО ЯЗЫКА: СОГЛАСОВАНИЕ НАИМЕНОВАНИЙ, СООТВЕТСТВИЕ НАИМЕНОВАНИЯ ИЗОБРАЖЕНИЮ, ЗНАКОМОСТЬ И ВОЗРАСТ УСВОЕНИЯ КОНЦЕПТА

Цапарина Диана,^{1,4} Патрик Бонин,^{1,2} и Алан Меот³

¹Университет Бургундии, LEAD-CNRS, Дижон, Франция; ²Institut universitaire de France;

³University Blaise Pascal, LAPSCO-CNRS, Клермон-Ферран, Франция; ⁴ Институт эволюционной физиологии и биохимии, РАН, Санкт-Петербург, Россия. (Diana-tsap@yandex.com)

В настоящей работе использовалась цветная версия набора изображений Snodgrass and Vanderwart (1980) для получения нормативных данных у русскоязычных испытуемых. Этот набор изображений был ранее стандартизован для: испанского языка (Sanfeliu & Fernandez, 1996), британского английского (Barry et al., 1997), французского (Alario & Ferrand, 1999), исландского (Pind et al., 2000), итальянского (Nisi et al., 2000), японского (Nishimoto et al., 2005), китайского (Weekes et al., 2007), современного греческого (Dimitropoulou et al., 2009). Как было показано в работе Yoon et al., 2004, выявляются культурные различия по ряду параметров, связанных с оценкой того или иного изображения, которые должны быть приняты во внимание при адекватном подборе стимульного материала для различных исследований, использующих названия конкретных предметов и их изображений. Методика эксперимента строго соответствовала процедуре тестирования Аларо и Ферран (1999). Всего был зарегистрирован 181 протокол исследований для взрослой русскоязычной аудитории, где 46 испытуемых принимали участие в тесте «согласование наименований», 31 испытуемый – в тесте «возраст усвоения концепта», 36 испытуемых - в тесте «знакомость концепта», 34 в тесте «соответствие наименования изображению», а также 34 в принимали участие в оценке «образности объекта». Из 260 изображений, 35 было дано одно имя, 55 - два имени, 50 - три имени, 31 - четыре имени и 30 - пять имен. Более пяти имен было дано 59 изображениям. Количество неверных названий составляло в среднем 1%, что соответствует данным, полученным в работе Аларо и Ферран (1999) для французского языка, но немного ниже, чем для английского языка (1,75%) и испанского (4,15%). Для 13 изображений, для которых количество неправильных ответов было больше, чем 5%, статистический анализ показал, что похожие результаты были отмечены для французского, испанского и американского английского языков. Количество ответов «вертится на кончике языка» для русскоязычных респондентов составило 0,37%, что ниже, чем было обнаружено для английского - 0,74%, французского - 0,62% и испанского языков - 1,98%). Оценка «согласование наименований» оказалась в среднем высокой. Однако, процент согласования наименований был ниже, чем было показано в других исследованиях. Различия в распределении оценки «согласование наименований» между данными для русского и французского (бельгийского) или современного греческого связаны с более широким использованием отечественными респондентами морфологических или морфофонологических вариантов названий, а также уменьшительных имен и синонимов. Следует подчеркнуть, что эти различия не были связаны с высоким процентом ошибочных ответов, что важно принимать во внимание, сравнивая результаты с подобными данными для английского языка. Полученные данные можно рассматривать как стандартный набор цветных изображений объектов для русского языка.

A STANDARDIZED SET OF COLORIZED VERSION OF THE SNODGRASS AND VANDERWART PICTURES FOR RUSSIAN: NORMS FOR NAME AGREEMENT, IMAGE AGREEMENT, CONCEPTUAL FAMILIARITY AND AGE OF ACQUISITION

Diana Tsaparina^{1,4}, Patrick Bonin,^{1,2} and Alain Méot³

¹University of Bourgogne, LEAD-CNRS, Dijon, France; ²Institut universitaire de France;

³University Blaise Pascal, LAPSCO-CNRS, Clermont-Ferrand, France; ⁴Sechenov Institute of Evolutionary Physiology and Biochemistry, Laboratory of Child Neurophysiology, Russian Academy of Sciences, Saint-Petersburg, Russia. (diana-tsap@yandex.com)

In the present study, we used the *colorized version* of the Snodgrass and Vanderwart pictures to collect norms on Russian adults. The Snodgrass and Vanderwart (1980) pictures have been normed for: Spanish (Sanfeliu & Fernandez, 1996), British English (Barry et al., 1997), French (Alario & Ferrand, 1999), Icelandic (Pind et al., 2000), Italian (Nisi et al., 2000), Japanese (Nishimoto et al., 2005), Chinese (Weekes et al., 2007), modern Greek (Dimitropoulou et al., 2009). As shown by Yoon et al., 2004, there are cultural differences on several measures relating to either the pictures, the underlying concepts or to the picture names, which have to be controlled for when designing experiments. The rating tasks closely followed the procedures adopted by Alario and Ferrand (1999). 46 native speakers of Russian were involved in the name agreement task, 31 in the Age of Acquisition rating task, 36 in the familiarity rating task, 34 in the image agreement task and also 34 in the imageability task. Of the 260 pictures, 35 yielded a single name, 55 two names, 50 three names, 31 four different names and 30 five names. More than five names were given to 59 pictures. The numbers of naming failures are given for each item. The mean rates of naming failures was 1% and is close to the one obtained in French by Alario and Ferrand (1999), but slightly lower than in English (1.75%) and Spanish (4.15%). A closer look at the thirteen items for which there were more than 5% of naming failures revealed that these items were often the same across one or more languages (either French, Spanish or American-English). The rate of naming failures was higher than 5% in Russian, and in at least in two other languages for the following items: "artichoke", "asparagus", "celery", "chisel", "nut", "pliers", "plug" and "raccoon". The rate of "Tip Of the Tongue" states to objects in Russian was .37% which is lower than those obtained in the previous mentioned studies (i.e., English : .74%, French: .62% and Spanish: 1.98%). Overall, the percentage of TOT is less to what is generally found with proper names (e.g., 17% in the French normative study of Bonin et al., 2008). For NA scores the mean, median and Q3 of the percentage scores shows that the NA scores are globally high. The classical positive (for the *H* statistic) and negative (for the %NA) skew is also observed. However, the %NA scores are lower, more variable, and less skewed than the ones obtained in other studies. The reverse is observed for the *H* statistic. The differences in the distributions of NA scores between Russian and French (Belgian) or Modern Greek are rooted mainly in the wider use of

morphological or morphophonological alterations, diminutives, expansions and synonyms of the target names. It is worth stressing that the differences are not due to a more extensive production of "erroneous" responses. These aspects are especially emphasized when English is taken into account. Our normative database for pictorial material should be useful for future research in memory or in language production or comprehension involving Russian adults.

ИНФОРМАЦИОННЫЕ МЕХАНИЗМЫ ОБУЧЕНИЯ В УСЛОВИЯХ ТОЖДЕСТВЕННОСТИ СИСТЕМ АБСТРАКТНЫХ ОТНОШЕНИЙ

Целкова Н.В., Иноземцев А.Н., Тушмалова Н.А.

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, биологический факультет, Москва, Россия,
teosim@rambler.ru

В работе изучались информационные механизмы исследовательской деятельности человека. Исследовались механизмы формирования многоуровневой системы моделей объекта, в которой модели более высокого уровня порождают модели более низкого уровня [1]. Эксперименты проводились на школьниках. В экспериментах А.Н. Иноземцева [2] на более простых объектах было показано, что у школьников младших классов формирование условных связей обусловлено содержательным характером раздражителей. В связи с этим в дальнейших опытах роль конкретных сигналов играли карточки с изображениями зверей, а конкретных действий – карточки с номерами, позволяющие приглашать или удалять зверей. Все объекты исследования имели одну и ту же систему отношений – структуру более высокого уровня, они различались только конкретными сигналами и действиями (структуры более низкого уровня). Для упрощения задачи выявления структуры более высокого уровня в объект введены ее компоненты – это различающиеся по цвету квадраты, на которые помещались карточки со зверями, и соответствующие им цвета номеров действий. В экспериментах участвовали 95 учеников 1-3 классов, проведено 4 серии экспериментов.

Эксперименты показали, что в процессе взаимодействия с объектом испытуемый изучает закономерности его поведения и строит модель объекта на конкретном уровне. Основным механизмом при этом является механизм построения гипотез, формирования планов их проверки в экспериментах, осуществления этих планов и формирования вывода по результатам проверки. Многократное применение этого механизма позволяет испытуемым выявлять модели объектов. На следующем этапе экспериментатор просит испытуемого сравнить конкретные модели объектов и определить, нельзя ли найти в них что-то общее. Несмотря на то, что система отношений модели более высокого уровня присутствует в каждой конкретной модели, выявление модели более высокого уровня оказывается сложной задачей. Только 11 человек (11.6% испытуемых) решили задачу самостоятельно или с минимальной помощью экспериментатора. В третьей серии экспериментов (2007 год) через год проводились контрольные эксперименты. Если в 2007 году самостоятельно задачу решили только 3 человека (16.7% испытуемых), то в 2008 году – уже 12 человек (66.6% испытуемых). Эксперименты показали, что испытуемые не помнят моделей объектов, однако они хорошо помнят основные принципы, порождающие эти модели.

Литература

1. Напалков А.В. и др. Информационные механизмы работы мозга. М., 1988.
2. Воронин Л.Г., Иноземцев А.Н. Возрастные особенности взаимодействия сигнальных систем в процессе решения формально-логических задач // Докл. АН СССР. 1977. Т. 237. № 3. С. 735-738

INFORMATION MECHANISMS OF LEARNING IN THE CONDITIONS OF IDENTITY OF ABSTRACT RELATIONS SYSTEMS

Tselkova N.V., Inozemtsev A.N., Tushmalova N.A.

Lomonosov Moscow State University, department of Biology, Moscow, Russia, teosim@rambler.ru

We studied information mechanisms of human research activity. Here is the research of the mechanisms of the formation of the multilevel structure of the object in which the ones of a higher level can beget the structures of a lower level [1]. The experiments were run with school children. In the experiments of Inozemtsev A.N. [2] with the more simpler objects was shown, that the formation of conditioned relations in primary school children was caused by the specific nature of signals. Later on in experiments with primary school children, we choose as concrete signals the cards with representations of animals and as concrete actions – cards with numbers inviting or deleting animals. All the investigated objects had one and the same relations system – the structures of a higher level – and they differed only in concrete signals and actions. The simplification of the structure of a higher level recognition problem require introduction of its components into the object. There are squares differing in color and adequate actions numbers colors. The cards with representations of animals was located on these color squares. 95 primary school children of 1-3 forms took part in the experiments, 4 series of experiments were spent.

The experiments demonstrated that the schoolboys learned the object behavior regularities in process of the interaction with it and constructed concrete model of the object. The basic mechanism of this process is hypothesis constructing, building up plans of their verification in experiments, realization of these plans and formation of deductions based on the results of the verification. As a result of the repeated application of this mechanism, schoolboys recognized the concrete models of objects. At a following stage, the experimenter asks to compare concrete models of objects and to determine if they have something in common. In spite of the fact that the system of relations of model of higher level is present at each concrete model, revealing of model of higher level appears a challenge. Only 11 persons (11.6 % of examinees) have solved a problem independently or with the minimum help of the experimenter. In the third series of experiments (2007) in a year check experiments were spent. In 2007 independently the problem was solved only by 3 persons (16.7 % of examinees), in 2008 by 12 persons (66.6 % of examinees). Experiments have shown that examinees don't keep in mind the objects models, however they well remember the main principles generating these models.

References

1. Napalkov AV et al. Information mechanisms of brain functioning. M., 1988
2. Voronin LG, Inozemtsev AN. Age-dependent features of the interaction of signal systems in the process of formal logic problems solving. Dokl Akad Nauk SSSR. 1977. V. 237. № 3. P. 735-738.

ПУРИНЕРГИЧЕСКАЯ МОДУЛЯЦИЯ КВАНТОВОГО ОСВОБОЖДЕНИЯ МЕДИАТОРА В СИНАПСАХ ХОЛИНЕРГИЧЕСКОГО ТИПА

Ценцевичский А.Н., Ковязина И.В., Бухараева Э.А.

Учреждение Российской академии наук Казанский институт биохимии и биофизики Казанского научного центра РАН, Казань, Россия, atsen@list.ru

Известно, что пурины осуществляют важные физиологические функции как в центральных, так и в периферических синапсах. В локомоторных синапсах позвоночных пурины в форме аденозина и АТФ осуществляют пресинаптическую модуляцию секреции медиатора, причем в зависимости от типа активируемых рецепторов может происходить как потенциация, так и депрессия квантового освобождения ацетилхолина. В нервно-мышечном соединении амфибий АТФ и аденозин угнетают амплитуду многоквантовых постсинаптических ответов. В настоящее время признано, что кинетика освобождения отдельных квантов медиатора, регулируемая независимо от вероятности их освобождения, является эффективным механизмом контроля амплитуды постсинаптических токов и надежности синаптической передачи. Целью настоящего исследования было изучение механизмов влияния АТФ и аденозина на квантовый состав и кинетику секреции квантов в проксимальном и дистальном участках протяженного нервно-мышечного соединения лягушки. Кинетику секреции оценивали, анализируя распределение истинных синаптических задержек одноквантовых токов концевой пластинки (ТКП) при сниженной концентрации ионов кальция в среде. Аденозин (100 мкМ/л), обратимо снижая квантовый состав в обоих участках нервного окончания, синхронизировал освобождение в проксимальном участке, где исходная асинхронность секреции выше, чем в дистальном. Селективный антагонист А₁ аденозиновых рецепторов DPCPX полностью предотвращал действие аденозина на квантовый состав и кинетику секреции. АТФ (100 мкМ/л) значительно снижал квантовый состав ТКП без изменения кинетики освобождения квантов. В реализации эффектов пуринов могут быть задействованы редокс-чувствительные механизмы. Так, в присутствии прооксиданта Fe₂SO₄ (100 мкМ/л) наблюдалось более значительное уменьшение квантового состава ТКП под влиянием АТФ и увеличение степени асинхронности секреции в дистальном отделе терминали. Антиоксидант N-ацетилцистеин ослаблял совместное действие АТФ и Fe₂SO₄ на квантовый состав и предотвращал развитие десинхронизации секреции медиатора. Компьютерная реконструкция многоквантового ТКП из экспериментально зарегистрированных одноквантовых ответов показала, что изменение интенсивности и кинетики секреции ацетилхолина под влиянием пуринов может приводить к изменению амплитудно-временных параметров ТКП. Полученные результаты свидетельствуют о том, что АТФ и аденозин, вызывая снижение количества освобождаемых квантов медиатора, по-разному действуют на кинетику их освобождения. Это означает, что в реализации эффектов этих пуринов задействованы различные сигнальные системы. *Работа поддержана грантами РФФИ, Президента РФ «Ведущая научная школа».*

PURINERGIC MODULATION OF QUANTAL SECRETION OF MEDIATOR IN CHOLINERGIC SYNAPSES

Tsentsevitsky A.N., Kovyazina I.V., Bukharaeva E.A.

Institution of Russian Academy of Sciences, Kazan Institute of Biochemistry and Biophysics, Kazan Scientific Center RAS, Kazan, Russia, atsen@list.ru

Purines have been shown to perform physiologically important functions throughout the nervous system. Purinergic modulation of secretion in neuromuscular junctions can occur in a bidirectional manner as either potentiation or depression of transmitter release depending on the receptor type involved. In amphibian locomotor synapse adenosine and ATP depress the amplitude of multiquantal postsynaptic currents. Apart from the release probability, the time course of quantal release was recently recognized as an efficient mechanism determining the amplitude of postsynaptic currents and synaptic efficiency. The aim of current study was to reveal the mechanisms of ATP and adenosine action on quantal content and time course of secretion in the proximal and distal regions of the long frog neuromuscular junction. The time course of secretion was estimated from the distribution of real synaptic delays of the unquantal endplate currents in low Ca²⁺ solution. Adenosine (100 mkM) decreased reversibly the amount of released quanta both in proximal and distal parts of the terminal and synchronized the mediator release in proximal parts of the synapse, where the dispersion of quantal release was more pronounced than in the distal regions. DPCPX, selective antagonist of the A₁ receptor, completely prevented the influence of adenosine on the quantal content and time course of secretion. ATP (100 mkM) decreased substantially the quantal content of EPCs without effect on the release kinetics. Redox-systems might be involved into the realization of purinergic modulation. So, in presence of pro-oxidant Fe²⁺SO₄ (100 mkM), extracellular ATP induced marked depression of quantal content and significant desynchronization of release in distal parts. The antioxidant N-acetyl-cysteine attenuated the inhibitory action of ATP on release probability and abolished the action of this purine on release kinetics. Computer reconstruction of multiquantal responses based on experimentally recorded unquantal EPCs and estimated release kinetics showed that the modification of both intensity and timing of release by purines may induce the changes in the EPC amplitude-time parameters. The data obtained testify that ATP and adenosine both inducing the decrease in the amount of released mediator act differently on the timing of single quanta secretion. This evidences that effects of purines are realized via different pathways. Supported by RFBR and Leading Scientific School.

СТРУКТУРНЫЕ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ КОРЫ МОЗЖЕЧКА У ДЕТЕЙ ОТ РОЖДЕНИЯ ДО 7 ЛЕТ Цехмистренко Т.А., Черных Н.А.

Российский университет дружбы народов, Москва, Россия, anatomy@med.rudn.ru

Для выяснения вопроса о том, насколько концептуальное положение о региональной специфике развития корковых структур мозга приложимо к мозжечку, изучены особенности макро- и микроуровневой организации коры мозжечка человека от рождения до 7 лет. Использован материал детей (63 наблюдения), причина смерти которых не связана с неврологическими заболеваниями или повреждениями большого мозга и мозжечка. Для гистологического анализа кусочки коры брали в 17 зонах, относящихся к архи-, палео-, пренео- и неocerebellum (узелок, правый и левый клочок, центральная доля, латеральные и околочервячные отделы четырехугольной, верхней полулунной и двубрюшной долек в правом и левом полушариях, вершина, скат, бугор, пирамида, язычок червя). Гистологический материал первого года жизни группировали по месяцам, от 1 до 7 лет – по годам. На сагиттальных срезах, окрашенных по Нисслю, Петерсу и Гольджи, используя компьютерный анализ оптических изображений, измеряли толщину коры и слоев на вершине, боковой стенке извилины и дне борозды, а также площади профильных полей клеток Пуркинью, интернейронов молекулярного слоя и клеточных агрегаций зернистого слоя с последующей статистической обработкой результатов.

Установлено, что наибольшие приросты толщины коры мозжечка человека наблюдаются в архи- и палеocerebellum от рождения до 3 лет, в пренео- и неocerebellum – до 5 лет. На этом этапе темпы роста слоев и дифференцировки нейроцитов в коре мозжечка синхронизированы, детерминирован маловариантный характер развития макро- и микроструктуры коры мозжечка, преобладают жесткие (доминантные) системные связи. Однако, увеличение поперечника молекулярного и зернистого слоев коры мозжечка, соотношение темпов роста слоев носит регионально-специфический характер. Дифференцировка нейронов всех типов, включая клетки Гольджи, нейроны Лугаро, корзинчатых и звездчатых нейронов молекулярного слоя, усложнение фиброархитектоники, становление кластерной организации зернистого слоя также различаются по интенсивности роста и дифференцировки в филогенетически отличающихся корковых зонах и в разных топографических отделах извилин.

Гетероморфность и зональная гетерохрония в развитии структурных компонентов коры мозжечка по ряду количественных параметров прослеживается вплоть до 7 лет. В целом, наиболее значимые макро- и микроструктурные перестройки цереbellарной коры отмечаются к 3-4, 6 и 12 месяцам, 3, 5 и 7 годам. Таким образом, применение количественных микроанатомических методик позволяет проследить региональную специфику постнатального развития корковых структур мозжечка человека. Полученные данные свидетельствуют о том, что представления о тождественности структурной организации коры в филогенетически и топографически неоднородных зонах мозжечка у детей не имеют очевидного подтверждения.

STRUCTURAL TRANSFORMATIONS OF CEREBELLAR CORTEX IN CHILDREN FROM BIRTH TO SEVEN YEARS

Tsekhmistrenko T.A., Chernikh N.A.

Peoples` Friendship University of Russia, Moscow, Russia, anatomy@med.rudn.ru

With the aid of the quantitative methods are studied the special features of the macro- and microstructural organization of the human cerebellar cortex from the newborn up to 7 years for explaining the question about that, how conceptual a position about the regional specific character of the brain cortical structural development is added to the cerebellum. We have used material of the children (63 observations), the reason for death of whom is not connected with the neurologic diseases or the cerebral and cerebellar damages. For the micro-anatomical and histological analysis the pieces of cerebellar cortex were taken away in 17 zones, which relate to archi-, paleo-, preneo- and to neocerebellum (nodule, right and left flocculus, central lobule, the lateral and medial divisions of quadrangular, superior semilunar and biventral lobules in by right and left hemispheres, culmen, declive, tuber, pyramis, uvula). The histological material of the first year of life we grouped with the monthly intervals, from 1 to 7 years - with the annual intervals. In the sagittal shear, painted according Nissl, Peters, and Golgi, using computer analysis of optical images, measured the cortical thickness and layers on the apex, side wall of gyrus and bottom of fissure, and also the profile areas on the Purkinje cells, interneurons and cellular aggregations granular layer with the subsequent statistical processing of the data.

It is established that the greatest increases in the thickness of the human cerebellar cortex are observed into archi-, and paleocerebellum from the newborn up to 3 years, into preneo- and neocerebellum - up to 5 years. In this stage the rates of increase in layers and differentiation of the neurons in the cerebellar cortex are synchronized. The slightly varying nature of the development of macro- and the microstructures of the cerebellar cortex is determined and rigid system connections predominate. However, an increase in the diameter of the molecular and granular layers of the cerebellar cortex, the relationship of the rates of increase in the layers bear regional-specific nature. The differentiation of the neurons of all types, including Golgi's cells, Lugaro's cells, the basket and stellate neurons of molecular layer, the complication of fibro-architectonics, the formation of the cluster organization of granular layer also are distinguished by the intensity of increase and differentiation in the phylogenetically being differed cortical zones and in the different topographic gyral divisions.

Heteromorphism and heterochronicity in the development of the structural components of the cerebellar cortex is outlined on a number of the quantitative parameters up to 7 years. As a whole, most significant macro- and microstructural reconstructions of cerebellar cortex are noted to 3-4, 6 and 12 months, to 3, 5 and 7 years. Thus, the application of quantitative micro-anatomical procedures makes it possible to trace the regional specific character of the post-natal development of the human cerebellar cortex. Obtained data attest to the fact that the ideas about the identity of the structural organization of cerebellar cortex in phylogenetically and the topographically heterogeneous zones of the cerebellum in children do not have obvious confirmation.

**ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ КИНЕЗОТЕРАПИИ С ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ (ФАЗОВОЙ)
МИОНЕЙРОСТИМУЛЯЦИЕЙ ДЛЯ РЕАБИЛИТАЦИИ ДЕТЕЙ РАННЕГО ВОЗРАСТА С ТЯЖЕЛЫМИ
ДВИГАТЕЛЬНЫМИ НАРУШЕНИЯМИ**

О.Н. Цышкова¹, Е.С. Жванский³, А.А. Гришин², Е.С. Кешишян¹

¹Московский НИИ педиатрии и детской хирургии Минздравсоцразвития, Москва, Россия

²Учреждение Российской Академии наук Институт проблем передачи информации им А.А. Харкевича РАН,
Москва, Россия, grishin-ckb@yandex.ru

³Московский физико-технический институт (ГУ), Долгопрудный, Россия

Реабилитация двигательных расстройств у детей, страдающих детским церебральным параличом (ДЦП), до настоящего времени, остается одной из актуальнейших проблем современной восстановительной медицины в силу высокой распространенности этой патологии и высокого уровня инвалидизации. Эффективность лечения доказательно лучше, если начинать реабилитацию таких детей в самые ранние сроки, при появлении первых симптомов двигательных нарушений. Широко используемая в настоящее время статическая электромиостимуляция показывает определенные положительные результаты, однако имеющийся опыт работы по методике «активной, динамической электростимуляции» во взрослой практике у больных в постинсультном состоянии с параличами конечностей (что по патогенезу очень схоже с ДЦП), показывает более высокий и стойкий эффект.

Основой предлагаемой нами методики является сочетание кинезотерапии с функциональной (фазовой) мионейростимуляцией (ФЭС). В исследовании отобраны дети в возрасте не менее 6 месяцев и до 2-х лет с двигательными нарушениями, связанными с парезом конечностей различного генеза. Нами выделены 2 группы детей. 1-ая – основная группа (получающая динамическую электростимуляцию) и 2-ая группа сравнения (аналогичные по возрасту дети, которым проводится статическая электромиостимуляция). Для индивидуализации методики дети в каждой группе разделены на 3 подгруппы (от 6 месяцев до 1 года, от 1 года до 1,5 лет и от 1,5 лет до 2-х лет). Всего обследовано 30 детей. При клиническом анализе определяются группы мышц, которые требуют проведения электростимуляции в режиме расслабления или активации. Продолжительность сеанса в зависимости от возраста ребенка и его утомляемости от 10 мин до 30 мин. Длительность курса не менее 10 сеансов (сеансы проводятся ежедневно с перерывом на выходные дни, в стационарных условиях). Методика проводится совместно с медсестрой (или врачом) и матерью. Оценка эффективности определяется по улучшению общей и спонтанной двигательной активности, улучшению координации движений, приросту навыков и умений, а также изменению электромиографических показателей до и после лечения. Получены предварительные результаты, указывающие на высокую эффективность предлагаемой методики.

**THE EXPERIENCE OF THE KINESITHERAPY APPLICATION WITH FUNCTIONAL (PHASE) ELECTRO-
NEUROSTIMULATION FOR REHABILITATION OF INFANTS WITH SEVERE MOVEMENT DISORDERS.**

O.N. Tsyshkova¹, E.S. Zhvansky³, A.A. Grishin², E.S. Keshishyan¹

¹Moscow Scientific Research Institute of pediatrics and pediatric surgery Ministry of health and social development,
Moscow, Russia

²A.A. Kharkevich Institute for information transmission problems Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia,
grishin-ckb@yandex.ru

³Moscow institute of physics and technology (State University), Dolgoprudny, Russia

Rehabilitation of infants' movement disorders suffering from cerebral palsy remains one of the topical problems of modern recovery medicine due to this widespread pathology and because of severe consequences. Treatment efficiency is demonstratively better if these infants rehabilitation begins at the earliest terms, when first movement disorders symptoms appear. Being extensive used nowadays static electrical myostimulation shows the certain beneficial effects, however existing experience of "active, dynamic electrostimulation" methods on post-stroke adult patients with limbs palsy (that is very close to cerebral palsy by pathogenesis) shows more significant and constant results.

The background for suggested technique is combination of kinesitherapy and functional (phase) electro-neurostimulation (FES). Infants with movement disorders resulted from limb paresis of different genesis ranging in the age from 6 month to 2 years participated in researching. Infants were divided into 2 groups. The first one – basic group received dynamic electrostimulation and the second comparison group formed with of the same age infants and received static electrostimulation. For technique individualization, children of the both groups are divided into three subgroups (age 6–12 months, 12–18 months and 18–24 months). Thirty infants took part in the investigation. Muscles groups requiring electrostimulation in relaxation or activation mode are defined by the clinical analysis. Session depending on infants' age and their fatigue continues 10–30 minutes. Duration of the course is not less than 10 sessions (sessions are carried out in fixed conditions everyday except the days off). The technique is carried out with nurse (or doctor) and mother. The treatment efficiency is defined on improving general and spontaneous movements, improving of movements' coordination, increment of skills and abilities and also changes of electromyography characteristics before and after the treatment. The preliminary results show high efficiency of the proposed method.

ДИНАМИКА СОДЕРЖАНИЯ НОРАДРЕНАЛИНА В ДОРСАЛЬНОМ ГИППОКАМПЕ И РЕЗУЛЬТАТИВНОЕ ПОВЕДЕНИЕ АКТИВНЫХ И ПАССИВНЫХ КРЫС НА ФОНЕ ИММОБИЛИЗАЦИОННОЙ СТРЕССОРНОЙ НАГРУЗКИ

Чекмарева Н. Ю., Умрюхин А.Е., Сотников С.В., Судаков К.В.

Учреждение РАМН НИИ нормальной физиологии имени П.К. Анохина РАМН; Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова; г. Москва, Россия, whsterx@gmail.com

Эмоциональный стресс развивается в условиях невозможности достижения организмом полезных приспособительных результатов. В условиях однотипных стрессорных нагрузок выделяются индивидуумы с высокой и низкой устойчивостью к эмоциональному стрессу. Уровень двигательной и исследовательской активности может служить прогностическим критерием индивидуальной устойчивости к эмоциональному стрессу. Так, активные в тесте открытое поле особи характеризуются высокой устойчивостью к эмоциональному стрессу, в то время как пассивные – низкой. Опыты были проведены на отобранных из общей популяции крыс активных и пассивных в открытом поле животных.

Прижизненное в свободном поведении животных измерение содержания норадреналина в дорсальном гиппокампе с помощью метода микродиализа показало, что активные крысы характеризуются ростом содержания норадреналина в условиях иммобилизационного стресса и в постстрессорный период по сравнению с исходным его уровнем в этой структуре головного мозга. У пассивных крыс изменения содержания норадреналина в дорсальном гиппокампе в условиях иммобилизационной стрессорной нагрузки не было выявлено.

Результативное поведение крыс оценивали в тесте условно-рефлекторного пассивного избегания (УРПИ), измеряемым параметром был латентный период захода в темный отсек. При первом тестировании после перехода в темный отсек предьявлялось электрокожное раздражение. При втором тестировании через 72 часа оценивали изменение латентного периода по сравнению с первым тестированием. У активных в открытом поле крыс нами было обнаружено укорочение латентного периода захода в темный отсек при втором тестировании, тогда как у пассивных крыс - удлинение латентного периода.

Обнаруженные различия в параметрах результативного поведения могут свидетельствовать о формировании и воспроизведении у пассивных крыс памятного следа об отрицательном подкреплении в темном отсеке и о доминировании мотивации избегания болевого воздействия, что сочетается у них с отсутствием реакции гиппокампальных норадренергических механизмов. Наши данные свидетельствуют о наличии роста концентрации норадреналина в дорсальном гиппокампе у активных крыс, которые не сохраняли памятный след о болевом воздействии. Работа выполнена при поддержке гранта Российского Фонда фундаментальных исследований №10-04-00343.

DYNAMIC OF NOREPINEPHRINE IN DORSAL HIPPOCAMPUS AND GOAL ACHIEVEMENT BEHAVIOR AFTER IMMOBILIZATION STRESS IN ACTIVE AND PASSIVE RATS

N.Y. Chekmareva, A.E. Umriukhin, S.V. Sotnikov, K.V. Sudakov.

P.K. Anokhin Institute of Normal Physiology, Russian Academy of Medical Sciences (RAMS), I.M. Sechenov First Moscow State Medical University, Moscow, Russia. whsterx@gmail.com

Emotional stress results from conflict situations, when subjects are restricted in their ability to achieve essential goals. However, it is known, that individual resistance to emotional stress in the same conflict situations exists. Currently it has been revealed that the rats' behavioral pattern in open field can serve as a prognostic criteria of their resistance to emotional stress. Active in open field rats are more resistant to conflict situations in comparison to passive rats. Here we show, that the individual stress reactions of hippocampal norepinephrine system of active and passive rats are correlate with specific memory formation.

We used 21 active and 21 passive rats. Part of animals were exposed to one-hour immobilization stress with in vivo-microdialysis, another part were tested in conditional passive avoidance test.

Microdialysis has revealed significant increase in norepinephrine concentration in dorsal hippocampus of active rats during immobilization stress and 1 hour after in comparison to basal condition. However, no difference was observed for passive rats.

The analysis of memory formation and goal achievement behavior has been conducted in conditional passive avoidance test. The measured parameter was latency period of entry in the dark compartment. During the first trial rats were exposed to electroskin shock after the entry in the dark compartment to induce conditional avoidance behavior. The second trial was carried out 72 hours later and the changes in latency period have been assessed. We have observed decreased latency period for active in open field rats during the second trial, whereas passive rats were characterized by increased latency period.

Thereby, our data indicates, that passive rats significantly avoid entering dark compartment during second trial, i.e. form and reproduce memory retrieval, what is correlate with absence of norepinephrine activation during immobilization. Active rats, however, don't show conditional avoidance, what is correlated with increased norepinephrine concentration in hippocampus in conflict situation. Work was supported with RFBR grant (№10-04-00343).

ОСОБЕННОСТИ НЕРЕЦИПРОКНОГО ТОРМОЖЕНИЯ ПРИ ПРОИЗВОЛЬНОМ МЫШЕЧНОМ СОКРАЩЕНИИ У ПОДРОСТКОВ И ЮНОШЕЙ

Челноков А.А.

Великолукская государственная академия физической культуры и спорта, Великие Луки, Россия, and-chelnokov@yandex.ru

Цель исследования заключалась в изучении роли нереципрокного торможения (НТ) спинальных мотонейронов в регуляции произвольного мышечного сокращения у подростков и юношей.

Методы. В исследовании приняли участие мальчики 14-15 лет (n=10) и юноши 17-18 лет (n=10). НТ спинальных α -мотонейронов оценивали по степени торможения тестирующего Н-рефлекса m. soleus в

условиях кондиционирующей стимуляции афферентов *m. gastrocnemius medialis* (Pierrot-Deseilligny, 1979) в покое, во время и после статического усилия. Чем больше подавление Н-рефлекса *m. soleus*, тем большая величина НТ. Интервал между кондиционирующим и тестирующим стимулами у мальчиков 14-15 лет составлял 1 мс, у юношей 17-18 лет – 6 мс. Испытуемые выполняли изометрическое сокращение мышц (подожвенное сгибание) с усилием 5% и 25% от максимального произвольного сокращения (МПС) в течение 2 минут в положении сидя на динамометре системы Biodex (Biodex Medical System, USA).

Результаты. В состоянии относительного мышечного покоя НТ спинальных α -мотонейронов выражено больше у мальчиков 14-15 лет (64%), чем у юношей 17-18 лет (83,50%). Во время статического удержания 5% от МПС НТ было практически одинаковым у юношей 17-18 лет (74,92%) и у мальчиков 14-15 лет (75,11%). При 25% МПС у мальчиков 14-15 лет НТ составляло 63,62±18,11%, а у юношей 17-18 лет – 125,09%, т.е. нерцепрокное возбуждение. После статического удержания 5% и 25% от МПС НТ выражено больше у мальчиков 14-15 лет 57,29% и 21,45%, соответственно, чем у юношей 17-18 лет 70,17% и 74,31%, соответственно.

Обсуждение. Совокупность представленных изменений НТ α -мотонейронов на спинальном уровне указывают на перестройки функционального состояния нейромышечной системы в переломные этапы онтогенеза человека. Подростковый возраст характеризуется усилением НТ в покое, во время и после произвольного мышечного сокращения, а юношеский возраст – ослаблением НТ при тех же условиях. По мнению Stephens, Yang (1996) снижение НТ может быть связано с активацией трехглавой мышцы голени, что также имело место при выполнении подошвенного сгибания стопы у испытуемых в нашем исследовании. По данным Pierrot-Deseilligny et al. (1982) и Gossard et al. (1994), на снижение НТ во время сильных произвольных сокращений, вероятно, влияет пресинаптический компонент, так как в настоящее время имеются данные о пресинаптическом торможении афферентов группы I (Lafleur et al., 1992).

Заключение. На наш взгляд, различия в выраженности НТ у подростков и юношей могут быть связаны с морфо-функциональным созреванием спинальных и супраспинальных интернейронных путей, гетерохронным развитием внутрикорковых структур головного мозга и разной активностью центрального звена эндокринной системы.

PECULIARITIES OF NON-RECIPROCAL INHIBITION AT VOLUNTARY MUSCLE CONTRACTION IN TEENAGERS AND YOUTHS

Chelnokov, A¹

Velikiye Luki State Academy of Physical Education and Sports¹, Velikiye Luki, Russia, and-chelnokov@yandex.ru

The **purpose** of our research was to study the role of non-reciprocal inhibition (NI) of spinal α -motoneurons in regulation of a voluntary muscle contraction in teenagers and youths.

Methods. 14-15 (n=10) and 17-18 year-old teenagers (n=10) took part in the research. NI spinal α -motoneurons was evaluated according to the degree suppression of a testing *m. soleus* H-reflex amplitude in conditioning stimulation of afferents *m. gastrocnemius med.* (Pierrot-Deseilligny, 1979) in rest, during and after static effort. The lower the *m. soleus* H-reflex suppression is, the stronger is the NI. The interval between the conditioning and testing stimuli in 14-15 year-old teenagers was 1 ms, and in 17-18 year-old teenagers it was 6 ms. The subjects performed a isometric muscle contraction (plantar flexion) with a 5% and 25% of maximal voluntary contraction (MVC) effort within 2 minutes in a sitting position in the dynamographic system Biodex (Biodex Medical System, USA).

Results. In the relative muscular rest condition NI of spinal α -motoneurons is more intense in 14-15 year-old teenagers (64%), than in 17-18 year-old teenagers (83,50%). During a static 5% of MVC effort NI was practically identical in 17-18 year-old teenagers (74,92%) and in 14-15 year-old teenagers (75,11%). At 25 % of MVC in 14-15 year-old teenagers NI was 63,62%, and in 17-18 year-old teenagers it made 125,09 %, i.e. it was non-reciprocal excitation. After the static 5% and 25% of MVC effort NI is more intense in 14-15 year-old teenagers, (57,29% and 21,45%, correspondingly), than in 17-18 year-old teenagers (70,17% and 74,31%, correspondingly).

Discussion. The presented changes of NI of α -motoneurons at the spinal level specify structural change of neuromuscular systems functional condition in a critical ontogenesis period of the human. The teen age is characterized by intensifying of NI in rest, during and after a voluntary muscle contraction, and the youth age characteristics is weakening of NI in the same conditions. According to Stephens, Yang (1996) the decrease of NI can be caused by of *m. triceps surae* activation, that also took place at plantar flexion performance in our research. According to Pierrot-Deseilligny et al. (1982) and Gossard et al. (1994), a presynaptic component seems to influence reduction of NI during strong voluntary muscle contractions as the current data about of presynaptic inhibition afferents Ib (Lafleur et al., 1992).

Conclusion. In our opinion, the difference of the NI intensity in teenagers and youth can be connected with morfofunctional spinal and supraspinal interneural pathways maturation, heterochronism interior cortex structures development and the endocrine system central section activities.

References

1. Gossard et al. (1994). *Exp Brain Res*, 98, 213-228.
2. Lafleur J.F., Zytnicki D., Horcholle-Bossavit G., Jami L. (1992). *J. Physiol*, 445, 345-354.
3. Pierrot-Deseilligny E., Katz R., Morin C. (1979, 1982). *Brain Res*, 166, 233, 176-179, 400-403.
4. Stephens M.J., Yang J.F. (1996). *Brain Res*, 743, 24.

ВЛИЯНИЕ ХРОНИЧЕСКОГО ВВЕДЕНИЯ ГИНЗЕНОЗИДОВ КОРНЯ ЖЕНЬШЕНЯ НА ПОСЛЕДСТВИЯ ЛИТИЙ-ПИЛОКАРПИНОВОГО ЭПИЛЕТИЧЕСКОГО СТАТУСА КРЫС

Чепурнова Д.А.¹, Сулейманова Е.М.², Чепурнова Н.Е.², Пасикова Н.В.³

1 НИИ Общей патологии и патофизиологии, РАМН Москва, Россия dchepurnova@gmail.com; 2 МГУ им. М.В. Ломоносова, Биологический факультет Москва, Россия; 3 НИИ Высшей Нервной Деятельности и Нейрофизиологии РАН Москва, Россия.

Цель исследования - изучить влияние хронического введения гинзенозидов корня женьшеня на структурные характеристики гиппокампа крыс, переживших трехкратный литий-пилокарпиновый эпилеп-

тический статус (ЭС). Работу выполняли на самцах беспородных крыс. В течение 4 недель перед первым ЭС крысам опытной группы вводили сухой бутаноловый экстракт культуры клеток женьшеня (БИОХИММАШ; 18 мг/мл). Содержание гинзенозидов Rg1, Re, Rd, Rc, Rb1, Rb2, Rf составляло 7,552 мг/кг сухой массы экстракта. ЭС вызывали у животных три раза с 7-дневными интервалами, в течение которых крысы опытной группы продолжали получать гинзенозиды. Для инициации ЭС крысам вводили пилокарпин гидрохлорид внутривнутрино (40 мг/кг), купировали паральдегидом. Окраску фронтальных серийных срезов проводили по методу Ниссля. Была изучена нервная ткань полей CA1 и CA3 гиппокампа. Подсчет клеток проводили на случайно выбранных полях зрения площадью 0,01мм² при увеличении в 1000 раз. При морфометрическом анализе было выявлено, что в поле CA1 и CA3 гиппокампа крыс перенесших ЭС на фоне введения гинзенозидов среднее значение суммарного числа нейронов было незначительно ниже, чем у интактных крыс (13,09±0,63 vs 15±0,33). У крыс контрольной группы этот показатель резко снижен до 7,93±0,98 (p<0,01), что свидетельствует о массовой гибели нервных клеток, также у них отмечено наибольшее число нейронов с патологическими изменениями. Показатель нейроглиального индекса в опытной группе немного выше, чем в группе интактных животных (1,89±0,1 vs 1,08±0,08). Возрастание нейроглиального индекса в несколько раз связано со значительным увеличением числа глиальных клеток в гиппокампе контрольных животных. Таким образом, хроническое введение гинзенозидов, вероятно, оказывает нейропротекторное действие в условиях развивающегося литий-пилокарпинового эпилептического статуса у крыс.

THE INFLUENCE OF CHRONIC ADMINISTRATION OF GINSENOSES OF GINSENG ON MORPHOLOGICAL CHANGES OF RAT HIPPOCAMPUS AFTER LITHIUM-PILOCARPINE STATUS EPILEPTICUS

Chepurnova D.A.¹, Suleymanova E.M.², Chepurnova N.E.², Pasikova N.V.³

1 Institute of General Pathology and Pathophysiology of RMAS, Moscow, Russia dchepurnova@gmail.com; 2 Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia; 3 Institute of Higher Nervous Activity and Neurophysiology of RAS, Moscow, Russia.

The aim of the study was to investigate the influence of chronic administration of ginsenosides of ginseng on morphological changes in rat hippocampus caused by lithium-pilocarpine status epilepticus (SE). The research was performed on male albino rats. There were two groups: experimental group was treated with ginsenosides, control – with saline; both of them had SE three times. The extract of ginseng root containing ginsenosides Rg1, Re, Rd, Rc, Rb1, Rb2, Rf was daily administered during 4 weeks before first SE and during the time between SE. SE was induced by i.p. injection of pilocarpine (40 mg/kg), after 2 hours it was terminated by injection of paraldehyde. Serial frontal sections spanning the hippocampus were subjected to Nissl staining. The total number of neurons, total number of glia and neuroglial index determined from CA1 and CA3 fields of rat hippocampus were estimated. The morphological study showing considerable difference in quantitative estimates among experimental group and control. The total number of neurons (TNN) was decreased in control group, it was associated with high neuronal loss in the hippocampus after SE (7,93±0,98 vs 13,09±0,63; p<0,01). The increase of **neuroglial index** was accompanied by proportionate increase of the total number of glia in hippocampus in control group (6,77±0,98 vs 1,89±0,1; p<0,01). Difference in TNN and neuroglial index between rats treated ginsenosides and intact rats was insignificant (13,09±0,63 vs 15±0,33; 1,89±0,1 vs 1,08±0,08). The present study indicates that less neuronal loss in CA1 and CA3 fields of the hippocampus after SE in experimental group can be related to neuroprotective effect of chronic administration of ginsenosides of ginseng.

ПРОЯВЛЕНИЯ ВНИМАНИЯ В АКТИВНОСТИ НЕЙРОНОВ ХОЛИНЕРГИЧЕСКОГО БАЗАЛЬНОГО КРУПНОКЛЕТОЧНОГО ЯДРА

Чернышев Б.В., Тимофеева Н.О., Семикопная И.И., Мацелера О.Б., Золотова Т.Е.

Московский государственный университет им. М.В.Ломоносова, Москва, Россия, b_chernysh@mail.ru

Внимание представляет собой многоуровневую систему, динамически настраивающуюся в соответствии с текущей программой поведения и наличными стимулами. В основании иерархии уровней внимания лежит его активационная составляющая, включающая в себя как тонический, так и фазический компоненты. Имеется значительный объем данных, указывающих, что основой активационной составляющей внимания является работа холинергической проекционной системы мозга, и, прежде всего – базального крупноклеточного ядра (БКЯ) основания переднего мозга.

Настоящая работа проведена с целью непосредственного изучения импульсной активности нейронов БКЯ при реализации парадигмы активный одд-болл – классической методики, направленной на исследование внимания. Разработанная нами поведенческая модель на животных состоит в предъявлении в квазислучайном порядке двух тональных звуковых стимулов с соотношением вероятностей следования 1:4. Животное получает подкрепление при совершении инструментального движения в ответ на редкий целевой (значимый) стимул, а аналогичная реакция в ответ на частый нецелевой (незначимый) стимул считается ошибкой и не подкрепляется. Чтобы исключить непосредственные сенсорные эффекты высоты звукового тона, были проведены две экспериментальные серии с противоположной значимостью двух стимулов. С помощью перемещаемых вольфрамовых микроэлектродов зарегистрировано 160 одиночных нейронов у 11 животных. Анализировали частоту импульсного разряда нейронов в предстимульном интервале (фоновая активность) и в первые 700 мс после включения стимула. Анализ проводили по двум факторам: значимый/незначимый стимул и выполнение/невыполнение инструментального движения. Достоверности различий оценивали с помощью критериев Вилкоксона и Манн-Уитни.

Большая часть (71.3%) нейронов БКЯ проявила достоверные различия в уровне реакции на значимый и незначимый стимулы. При этом реакции нейронов БКЯ (как возбуждающие, так и тормозные) были выражены сильнее в ответ на значимые стимулы, чем на незначимые. Значительная доля нейронов БКЯ проявила достоверные различия в уровне активности перед выполнением и перед пропуском инструментального движения на значимый стимул (24.0% в уровне фоновой активности и 56.7% в

интервале времени после включения стимула). Реакции нейронов БКЯ (как возбудительные, так и тормозные) были выражены сильнее перед выполнением инструментального движения, чем перед пропуском. Таким образом, наши данные показывают, что проекции из БКЯ способны внести значительный вклад в тонкую настройку уровней активации коры и соответствующих им режимов работы кортикальных нейронных сетей, проявляющуюся на психофизиологическом уровне как внимание.

MANIFESTATIONS OF ATTENTION IN SINGLE-UNIT ACTIVITY WITHIN CHOLINERGIC NUCLEUS BASALIS MAGNOCELLULARIS

Chernyshev B.V., Timofeeva N.O., Semikopnaya I.I., Matselepa O.B., Zolotova T.E.
M.V. Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia, b_chernysh@mail.ru

Attention is a multilevel system, which dynamically adjusts to the current program of behavior and present stimuli. At the basis of the hierarchy of levels of attention lies its activational level, which includes both tonic and phasic components. There exists a vast volume of data pointing that the basis of the activational level of attention comprises functioning of the cholinergic projection system, and primarily – the nucleus basalis magnocellularis (NBM).

The present research was conducted with the purpose to directly study spiking activity of NBM neurons under active odd-ball paradigm – a classical task designed for the study of attention. Our behavioral model in animals lies in presentation of two tonal auditory stimuli with the ratio of probabilities of 1:4. If the animal commits a correct instrumental movement to the rare target ("significant") stimulus it is reinforced with water, while same response to frequent nontarget ("nonsignificant") stimulus is considered error and is not reinforced. In order to exclude direct sensory effect of tone pitch two experimental series with opposite meaning of the two stimuli were conducted. 160 single units were recorded with movable tungsten microelectrodes in 11 animals. Frequency of extracellular neuronal discharge was analyzed in prestimulus interval (background activity) and in the first 700 ms after stimulus onset. Two factors were analyzed: target vs. nontarget stimulus and commission vs. omission of the instrumental movement to the target stimulus. Statistical significance was assessed with nonparametric Mann-Whitney and Wilcoxon tests.

Most (71.3%) NBM neurons displayed significant differences in their level of response to target and nontarget stimuli. Responses of NBM neurons (both excitatory and inhibitory) were stronger in response to target than to nontarget stimuli. A large proportion of NBM neurons displayed significant differences in the level of their activity before commissions and omissions of the instrumental movement to the target stimuli (24.0% neurons in the level of background activity and 56.7% neurons in the time period following stimulus onset). Responses of NBM neurons (both excitatory and inhibitory) were stronger before commissions of the instrumental response than before its omissions. Thus the data obtained show that projections from NBM can make a significant contribution in fine tuning of cortical activation and related modes of cortical network operation, which manifest themselves at psychophysiological level as attention.

СЛУХОВЫЕ ВЫЗВАННЫЕ ПОТЕНЦИАЛЫ В СИТУАЦИИ ВНИМАНИЯ В СВЯЗИ С ОСОБЕННОСТЯМИ ТЕМПЕРАМЕНТА У ЧЕЛОВЕКА

Чернышева Е.Г., Чернышев Б.В., Рамендик Д.М., Осокина Е.С., Безсонова В.Е., Зинченко В.П.
Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики» и Московский государственный университет им. М.В.Ломоносова, Москва, Россия, echernysheva@hse.ru

Данное исследование посвящено психофизиологическому изучению проявлений внимания в парадигме одд-болл в зависимости от параметров темперамента. В исследовании участвовали 22 испытуемых в возрасте 18-20 лет, протестированные по 3-м опросникам: Павловский опросник темперамента (PTS), Опросник структуры темперамента (ОСТ) и Личностный опросник Айзенка (EPI). Испытуемому давали инструкцию нажимать на кнопку в ответ на предъявление редкого, более высокого по тону стимула. Проводили 3 экспериментальные серии: в первой и третьей ("легкие" серии) звуки соответствовали 1000 и 1050 Гц, а во второй ("трудная" серия) высота целевого стимула подбиралась индивидуально немного выше порога различения. ЭЭГ регистрировали от 32 отведений по схеме 10-10%. Измеряли пиковые амплитуды и латентные периоды поздних волн вызванного потенциала N2 и P3 от предстимульной нулевой линии, а также амплитуду и длительность комплекса N2-P3 от пика до пика (для 15 околоцентральных отведений). Статистическую обработку проводили с использованием общей линейной модели. Анализ ответов по 3-м опросникам позволил выделить 2 группы испытуемых: I) 15 человек (68%), у которых данные всех опросников совпадали между собой, II) 7 человек (32%), у которых схожими были только результаты опросников PTS и EPI, а опросник ОСТ указывал на другой тип темперамента. У испытуемых I группы в "легких" сериях имелась отрицательная связь амплитуды N2 с показателями скорости выполнения действий и легкости переключения внимания (ОСТ 3, 4 и 6), а также отрицательная связь латентных периодов P3 и N2 с теми же показателями (ОСТ 3 и 5). Т.е., вероятно, чем короче время и менее затрата по ресурсам работа механизмов обработки информации в мозге, тем больше пластичность и скорость действий. Показатели эмоциональности (ОСТ7 и ОСТ8) проявили положительную связь с длительностью N2-P3. В условиях "трудной" серии проявлялась отрицательная связь между социальной активностью и темпом общения (ОСТ2 и 6) и амплитудами P3 и N2-P3. У испытуемых II группы связей выявлено меньше и они иные. В "легких" сериях амплитуда P3 положительно связана с социальной эмоциональностью (ОСТ8). В условиях как "легкой", так и "трудной" серии латентность N2 была отрицательно связана с показателем социальной активности (ОСТ2). Полученные нами результаты показывают глубокую связь между психологическими проявлениями индивидуальных особенностей темперамента и механизмами переработки информации в мозге человека. В данной научной работе использованы результаты, полученные в ходе выполнения проекта «Психофизиологическое исследование внимания и его связи с особенностями темперамента методом регистрации электрической активности мозга», выполненного в рамках Программы «Научный фонд НИУ ВШЭ» в 2011 году.

**AUDITORY EVOKED POTENTIALS IN THE SITUATION OF ATTENTION
IN RELATION TO PECULIARITIES OF TEMPERAMENT IN MAN**

Chernysheva E.G., Chernyshev B.V., Ramendik D.M., Osokina E.S., Bezsonova V.E., Zinchenko V.P.
National Research University "Higher School of Economics" and M.V. Lomonosov Moscow State University,
Moscow, Russia, echernysheva@hse.ru

This paper is devoted to psychophysiological study of manifestations of temperament under odd-ball paradigm in relation to temperament features. The study was performed in 22 subjects aged 18–20 years who were tested with 3 questionnaires: Pavlov Temperament Survey (PTS), Structure of Temperament Questionnaire (STQ) and Eysenck Personality Inventory (EPI). Subjects were instructed to press a button after a rare stimulus, which had higher pitch. Three experimental series were conducted: during the two "easy" series (the 1st and 3rd) the two tones could be easily discriminated (1050 Hz vs. 1000 Hz), while during the 2nd "hard" session the target stimulus was chosen individually slightly above discrimination threshold. EEG was recorded from 32 leads according to 10-10% system. Peak amplitudes and latencies were measured for late evoked potential (EP) components N2 and P3 relative to prestimulus zero line, as well as amplitude and latency of N2-P3 complex peak-to-peak (for 15 pericentral leads). Statistical processing was performed with general linear model. Analysis of the three questionnaire data allowed us to distinguish 2 groups of subjects: I) 15 subjects (68%) in whom the three questionnaires agreed, and II) 7 subjects (32%) in whom only the results of FCB-TI and EPI were similar, while STQ pointed to a different type of temperament. In group I during the 1st "easy" series there was a negative relation between N2 amplitude and several indexes of speed of actions and easiness of switching attention (STQ 3, 4 and 6) as well as negative relation between N2 and P3 latencies and the same set indexes (STQ 3 and 5). Thus, probably, the faster and the less expensive in terms of brain resources is the process of information processing, the greater are plasticity and speed of actions. The dimensions of emotionality (STQ 7 and 8) were positively related to the duration of N2-P3 complex. In the "hard" series only a negative relation of social-related ergonicity and social-related tempo (STQ 2 and 6) to amplitudes of P3 wave and N2-P2 complex was found. In group II we found much fewer relations which were quite different. In "easy" series P3 amplitude was positively related to social-related emotionality (STQ 8). During both "easy" and "hard" series latency of N2 was negatively related to social-related ergonicity (STQ 2). The results obtained show a deep linkage between psychological manifestations of individual temperament traits and brain mechanisms of information processing. This study comprises research findings from the "Psychophysiological study of attention and its relation to characteristics of temperament by recording electrical brain activity" Project carried out within The Higher School of Economics' 2011 Academic Fund Program.

ИССЛЕДОВАНИЕ САККАД ПРИ ДЕБЮТЕ ХОРЕИ ГЕНТИНГТОНА

Чигалейчик Л.А., Ключников С.Н., Полещук В.В., Базиян Б.Х.

Учреждение Российской академии медицинских наук Научный центр неврологии, Москва, Россия,
e-mail: pol82@yandex.ru

Появление новых препаратов, обладающих возможным нейропротекторным действием, открывает перспективу терапии тяжелого, аутосомно-доминантного заболевания ЦНС - хореи Гентингтона (БГ). Поскольку важен постоянный мониторинг динамики течения заболевания, внимание нейрофизиологов привлекают исследования саккад при БГ. Молекулярно-диагностическое исследование дает возможность определить носительство гена БГ. На основании этого можно сформировать группу пациентов с латентной стадией нейродегенеративного процесса (Ключников С.А., 2009). Мы провели обследование 2 больных с латентной стадией БГ и 6 больных с начальными проявлениями БГ (диагноз подтверждался ДНК-диагностикой), ср. возраст 35 лет. В группу контроля вошли 15 здоровых испытуемых – правшей, ср. возраст 55 лет. С помощью запатентованного аппаратно-программного комплекса (Базиян Б.Х., патент №2146494, 2000) провели тесты: 1) быстрый перевод взора от центральной мишени к периферической без движений головы; 2) при такой же подаче зрительных стимулов совершить координированное движение - перевод курсора от центральной мишени к периферической с участием глаз, головы и руки. Анализировались амплитудно-временные характеристики саккад: латентные периоды (ЛП) и длительность саккад. Параметры саккад, совершаемых вправо и влево, анализировались отдельно. Данные обрабатывались стандартными статистическими методами. Параметры саккад в тестах 1 и 2 здоровых испытуемых составили: ЛП - 168 ± 5 мс и 185 ± 6 мс соответственно, а длительность – $105 \pm 7,6$ мс и 110 ± 6 мс, движения глаз были синхронные. В тесте 1 у больных с начальными проявлениями БГ ЛП движений глаз не менялись, а длительность возрастала на 15-20 мс по сравнению с контролем ($p > 0,05$). У двух пациентов с латентной стадией ЛП не отличались от нормы, но длительность возрастала на 10-15 мс. В тесте 2 у всех 8 пациентов с ХГ удалось выявить достоверный рост длительности саккад: $143 \pm 21,6$ мс ($p < 0,05$), при этом ЛП практически не менялись - $178 \pm 12,8$ мс, появлялось дрожание глаз, подпрыгивания и нарушение синхронности их движений. Полученные данные по изменению параметров саккад при дебюте БГ можно использовать для максимально ранней диагностики клинических проявлений БГ и мониторинга эффективности проводимой терапии.

SACCADES RESEARCH IN DEBUT OF HUNTINGTON'S DISEASE

Chigaleichik L.A., Kliushnikov S.N., Baziyana B. Kh., Poleshchuk V.V.

Scientific Centre of neurology Russian Academy of Medical Sciences, Moscow, Russia, e-mail: pol82@yandex.ru

The advent of new drugs with possible neuroprotective effect, opens the prospect of treatment of severe, autosomal dominant disease of the brain - Huntington's chorea (BG). In this important ongoing monitoring of the dynamics of the disease, which attracts the attention of neuroscientists to study saccades at BG. Molecular diagnostic study makes it possible to identify carriers of the gene (BG), based on which one can form a group of patients with latent stage of the neurodegenerative process (Kliushnikov S.A., 2009). We conducted a survey in 2 patients with latent stage of the BG and 6 patients with initial manifestations of BG (the diagnosis was confirmed by

DNA diagnostics), cf. age 35 years. The control group included 15 healthy subjects - right-handers, cf. age 55 years. Using a patented hardware and software system (Baziyan BH, patent N2146494, 2000) by the method (Baziyan B.Kh., Dmitriev, IE, 1996) conducted tests: 1) the translation of sight from the central target to peripheral without head movements, 2) at the same flow of visual stimuli to make a coordinated move - Moves the cursor from the central target to peripheral involving eye, head and hands. We analyzed the amplitude-temporal characteristics of saccades: latency period (LP) and the duration of saccades, saccadic parameters, committed to the right and left, were analyzed separately. The data were processed by standard statistical methods. Parameters of saccades in tests 1 and 2 in healthy subjects were: PL -168 ± 5 ms and 185 ± 6 ms, respectively, and duration of $105 \pm 7,6$ ms and 110 ± 6 ms, eye movements were synchronized. In test 1 in patients with initial manifestations of BG LP eye movements remained unchanged, while the duration increased by 15-20 ms compared to control ($p > 0,05$). In two patients with latent stage of the LP did not differ from the norm, but the duration increased by 10-15 ms. In test 2 in all 8 patients with chronic hepatitis failed to reveal significant increase of duration of saccades: $143 \pm 21,6$ ms ($p < 0,05$), while the LP remained virtually unchanged- $178 \pm 12,8$ ms, appeared trembling eyes, and bouncing violation of the synchronicity of their movements. The data obtained from the change in the parameters of saccades with the debut of BG can be used to maximize early detection of clinical manifestations of BG and monitoring the effectiveness of therapy.

ВЫЗВАННЫЕ ОТВЕТЫ НЕЙРОНОВ КОРЫ БОЛЬШИХ ПОЛУШАРИЙ НА РАЗДРАЖЕНИЕ ПОДКОРКОВЫХ СТРУКТУР

Чиженкова Р.А.

Институт биофизики клетки РАН, Пущино, Россия, e-mail: chizhenkova@mail.ru

Когнитивные функции мозга преимущественно основываются на деятельности нейронных популяций коры больших полушарий [1-3]. Отсюда, необходимым условием познания этих феноменов, является исследование вызванной активности корковых нейронов при раздражении подкорковых структур. В частности, интерес представляет рассмотрение реакций корковых нейронов на стимуляцию специфических и неспецифических структур мозга [1, 2].

Задача настоящих исследований заключалась в анализе особенностей разных путей притока импульсации в кору - специфического, неспецифического, а также антидромного - в происхождении вызванных ответов корковых нейронов.

Эксперименты были проведены на ненаркотизированных необездвиженных кроликах с предварительно вживленными электродами в медиальную петлю (МП), ретикулярное ядро покрышки среднего мозга (РФ) и пирамидный тракт (ПТ) под нембуталовым наркозом. Подавали одиночные стимулы с непостоянным межстимульным интервалом более 2 сек. Регистрировали импульсную активность нейронов сенсоромоторной области коры и строили постстимульные гистограммы.

На стимуляцию подкорковых структур отвечало около 60% исследованных нейронов. Реактивность была ниже у клеток, у которых распределение межспайковых интервалов обладало одним максимумом. В 70% случаев реакции начинались с активации, за которой следовали повторные периоды возбуждения. При стимуляции РФ в трети случаев ответы носили диффузный характер. Корреляционный анализ показал отсутствие зависимости между латентностями начальных компонентов ответов на стимуляцию МП, РФ и ПТ. В то же время отмечена положительная корреляция между латентными периодами поздних компонентов ответов, что свидетельствует о наличии общих моментов в их генезе.

1. *Чиженкова Р.А.* Структурно-функциональная организация сенсоромоторной коры (морфологический, электрофизиологический и нейромедиаторный аспекты). М: "Наука", 1986. 241 с.
2. *Чиженкова Р.А.* Электрические следовые процессы в нейронных популяциях сенсоромоторной коры. Успехи современной биологии. 1998. 118(1): 109-128.
3. *Grillner S., Markram H., De Schutter E., Silberberg G., LeBeau F.* Microcircuits in action - from CPGs to neocortex. Trends Neurosci. 2005. 28 (10): 525-533.

EVOKED RESPONSES OF NEURONS OF THE NEOCORTEX ON STIMULATION OF SUBCORTICAL STRUCTURES

Chizhenkova R.A.

Institute of Cell Biophysics of RAS, Pushchino, Russia, e-mail: chizhenkova@mail.ru

Cognitive functions mainly base upon action of neuronal population of the neocortex [1-3]. Therefore necessary condition for knowledge of these phenomena is examination of evoked activity of cortical neurons on stimulation of subcortical structures. In particular consideration of reactions of cortical neurons on stimulation of specific and non-specific brain structures is of great interest [1, 2].

The purpose of present investigation was to analysis of characteristics of different tracts of influx of pulsation to the neocortex - specific, non-specific, and also antidromic - in origin of evoked responses of cortical neurons,

Experiments were carried out in unanesthetized non-immobilized rabbits with electrodes preliminary implanted into the medial loop (ML), the reticular nucleus of the midbrain (RF), and the pyramidal tract (PT) under barbital narcosis. Single stimuli were given with changeable interstimuli intervals more 2 sec. Pulse activity of neurons of sensorimotor area of the neocortex was recorded. Poststimulus histograms were constructed.

About 60% of investigated neurons responded on stimulation of subcortical structures. Reactivity was lower in neurons, in which distribution of interspike intervals had one maximum. In 70% of events reactions began with activation, after which repeated periods of activation followed. On stimulation of RF at a third of events reactions had diffusive kind. Correlation analysis showed absence of dependence between latency of initial components responses on stimulation of ML, RF, and PT. At the same time positive correlation was discovered between latency of later components of responses, what testified about existence of general features in their genesis.

1. *Chizhenkova R.A.* Structural-functional organization of sensorimotor cortex (morphological, electrophysiological and neurotransmitter aspects). М: "Наука", 1986. 241 p.

2. Chizhenkova R.A. Electrical trace processes in neuronal population of sensorimotor cortex. *Uspekhi sovremennoyi biologii*. 1998. 118(1): 109-128.
3. Grillner S., Markram H., De Schutter E., Silberberg G., LeBeau F. Microcircuits in action - from CPGs to neocortex. *Trends Neurosci*. 2005. 28 (10): 525-533.

МОДЕЛИРОВАНИЕ КОРТИКАЛЬНЫХ МОДУЛЕЙ

А.В.Чижов

Физико-технический институт им. А.Ф.Иоффе РАН

В корковых структурах мозга отдельные нейроны работают на фоне активности нейронных популяций. Поэтому для биофизически детального математического описания активности участка коры мозга требуются как модели единичных нейронов, так и модели макроскопической активности нейронных популяций. Теория построения популяционных моделей, их сравнительный анализ и их применение в составе модели участка зрительной коры будут разобраны в лекции. Будут приведены примеры согласования модели с экспериментальными данными внутриклеточных измерений и оптических регистраций, выявляющие необходимые и избыточные детали моделей.

Теоретическо-практическое занятие. Название : Метод внутриклеточной регистрации dynamic-clamp."

На семинарском и практическом занятии будет разобран модельно-экспериментальный метод внутриклеточных регистраций в режиме управления нейроном в реальном времени (dynamic-clamp). Будут изложены основы метода, его принципиально новые возможности и один из простейших способов реализации. Будут приведены примеры задач, решаемых с помощью dynamic-clamp. В частности, будет описан метод измерения одновременной активности возбуждающих и тормозных популяций нейронов *in vivo*, применимый для спонтанной активности. Планируется демонстрация метода dynamic-clamp на аналоговой R-C-цепочке с добавлением искусственных, модельных натриевых и калиевых каналов.

В лекции будут рассмотрены биофизически детальные модели нейронов типа Ходжкина-Хаксли, их основные свойства и редукции.

Эти знания позволяют управлять нейроном в реальном времени при экспериментальных внутриклеточных регистрациях типа dynamic-clamp, что открывает новые возможности для электрофизиологических измерений и является примером системы взаимодействия мозга с компьютером. Переходя к рассмотрению статистического ансамбля нейронов, будут приведены популяционные модели разных классов, от точных моделей на основе функции распределения вероятностей до простых моделей частотного типа. В качестве примера взаимодействующих нейронных популяций будет рассмотрена зрительная кора, для которой построена иерархия моделей обработки ориентации зрительного стимула.

КОМПЬЮТЕРНЫЙ АНАЛИЗ ИЗОБРАЖЕНИЙ СРЕЗОВ ЗРИТЕЛЬНОЙ КОРЫ МОЗГА

Чихман В.Н., Солнушкин С.Д., Алексеенко С. В.

Учреждение российской академии наук Институт физиологии им. И.П. Павлова, С.Петербург, Россия,
niv@pavlov.infran.ru

Составной частью комплексного изучения механизмов зрительного восприятия изображений являются морфологические исследования зрительной коры мозга. Известно, что во входном слое зрительной коры нейроны, получающие афферентные сигналы от правого или левого глаза, группируются в чередующиеся зоны – монокулярные домены. В области этих доменов наблюдается повышенный уровень активности цитохром-оксидазы [Kageyama, Wong-Riley, 1986]. При нарушении бинокулярного зрения (косоглазие, монокулярная депривация) уровень активности цитохром-оксидазы может изменяться, отражая степень активации клеток в доменах. На препаратах фронтальных срезов мозга траектории слоев коры имеют криволинейную форму. Задача заключалась в разработке метода объективной оценки цитохром-оксидазной активности в слоях 3, 4 коры, анализируя оптическую плотность на изображениях срезов. Трудность решения задачи состояла в необходимости измерения оптической плотности в последовательных участках полосы криволинейной формы и неизменной ширины, при этом результаты измерений должны быть представлены в прямоугольной системе координат (ось абсцисс – расстояние от начала полосы в мкм, ось ординат – значение оптической плотности).

Разработан подход и программное обеспечение для выполнения поставленной задачи. Методика получения морфологических срезов характеризуется наличием артефактов, что обуславливает, на наш взгляд, участие исследователя-эксперта в определении местоположения траектории полосы, а также ее ширины. Предложенная методика и программная реализация измерения оптической плотности включает следующую последовательность действий. Исследователь-эксперт указывает на изображении точки-локусы внутри выбранной им «области интереса». Далее программа конструирует гладкую кривую заданной ширины, проходящую через точки-локусы, методом приближения кубическим сплайном в кусочно-полиномиальной форме, используя процедуру **cscvn** пакета **Matlab (Spline Toolbox)**. Для визуализации этой кривой (без разрушения исходного изображения) применяется метод **AlphaBlend** из **WinAPI**. Далее искомая оптическая плотность измеряется вдоль полученной траектории путем формирования последовательности окружностей с диаметром равным выбранной ширине полосы и вычислением средней оптической плотности внутри каждой окружности. Оптическая плотность вычисляется как $R*28+G*151+B*77$, где **R**, **G** и **B** – красная, зеленая и синяя составляющие пиксела на цветном изображении. Полученные значения средней оптической плотности отображаются в виде графика в прямоугольной системе координат. Реализована возможность автоматического сглаживания графика, поиска экстремумов, вычисления расстояний между ними. Результаты измерений протоколируются в базе данных и могут экспортироваться при необходимости дальнейшей обработки.

Работа поддержана грантами РФФИ 09-07-00336 и 09-04-01284.

COMPUTER ANALYSIS OF VISUAL CORTEX CORONAL SECTIONS

Chikhman V, Solnushkin S, Alexeenko S

I.P. Pavlov Institute of Physiology RAS, St. Petersburg, Russia, niv@pavlov.infran.ru

Morphological investigations of the visual cortex of the brain are one component in the complex study of mechanisms of visual perception. It is known that neurons of the input layer of visual cortex which receive afferent signals from left eye or right eye are grouped in alternating monocular domains. One can see higher level of cytochrome-c-oxidase activity in the region of these domains [Kageyama, Wong-Riley, 1986]. Binocular vision impairments due to strabismus or monocular deprivation may produce the changes of cytochrome-c-oxidase activity reflecting the level of cells' activation in the domain. The trajectories of cortical layers on the coronal sections of the brain have curvilinear form. The goal of the current research was to develop a method for the objective estimation of cortical domains activity in the 3-d and 4-th cortical layers by analyzing the optical densities in brain coronal sections images. The problem of this task was the necessity to calculate the optical density in sequential parts of non-straight bars of constant width and to present results of measuring in the rectangular coordinate system (x-axis – distance from the beginning of the bar in microns, y-axis – optical density value).

The method and software for achieving this task have been developed. The method for obtaining morphological coronal sections is characterized by artefacts and in our opinion it is necessary for an expert-researcher to participate in order to determine bar location and width. The developed method and use of the software for optical density value measurement comprises the following steps. The expert-researcher selects dot-loci within the image area. The program then constructs the smooth curve, with a specified width, which passes through these dot-loci using the method of cubic spline with help of the **cscvn Matlab (Spline Toolbox)** procedure. To visualize this curve (without image damage) we used the **AlphaBlend** method from **WinAPI**. Then the required optical density was measured along the obtained trajectory by forming circles having diameters equal to the determined bar width and calculating the average of optical density inside of each circle. The optical density is calculated as $R*28+G*151+B*77$, where **R**, **G** and **B** are red, green and blue pixel's components of the color image. The obtained values of average optical densities are represented graphically the rectangular coordinate system. Automatic graphic smoothing and extremum pursuit and the calculation of distances between extremums are achieved by the program. The results of the measurement are saved to a database and can be exported for further data processing. *Supported by RFBR grants 09-07-00336 and 09-04-01284.*

ОСОБЕННОСТИ ПРОЦЕССА ОБРАЗОВАНИЯ АССОЦИАЦИЙ И ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЕ РАЗВИТИЕ РЕБЕНКА.

Чораян И.О.

Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону, Россия, iochora@mail.ru

Не вызывает сомнения тот факт, что основная доля поступающей из внешнего мира информации перерабатывается, анализируется и систематизируется с помощью языковых кодов. Одним из механизмов переработки и организации информации является образование ассоциативных связей, основанное на распознавании общих свойств у различных предметов и явлений в результате общности впечатлений от них. Изучение ассоциативных связей между элементами лексикона позволяет выявить предпочитаемые индивидом способы систематизации знаний об окружающем мире и принципы оперирования ими в процессе межличностного взаимодействия. Обнаружена качественная специфика организации ассоциативного поля, связанная с уровнем интеллектуального развития: при более высоких индексах IQ в ассоциативном поле представлены элементы с большей вариабельностью по признаку меры сходства с исходным стимулом. Соответственно, при высоком уровне развития конвергентного мышления в ассоциативный ряд включаются элементы с различной степенью сродства с исходным стимулом, что позволяет использовать большой диапазон шкалы «близость - отдаленное сходство» при осуществлении ментальных операций. Вероятно, подобная специфика организации ментального пространства лежит в основе осуществления обобщений более глобального характера, свойственных высокоинтеллектуальным лицам. Скоростные и количественные аспекты процесса поиска ассоциаций взаимосвязаны с показателями дивергентного мышления, преимущественно вербальной креативностью и беглостью мышления. Следует отметить, что динамика пополнения словарного запаса за счет элементов различных грамматических категорий неодинакова в разные возрастные периоды. На начальном этапе развития существует относительная недостаточность средств отражения аспектов непредметного характера (абстрактных существительных), аспектов действия (глаголов) и качественных характеристик объектов (качественных прилагательных). К 14-15-летнему возрасту структура словарного запаса, скоростные и количественные показатели построения ассоциативного ряда в значительной мере приближены к характеристикам, наблюдающимся у взрослой популяции. При высоких уровнях интеллектуального развития индивиды демонстрируют преимущество за счет более успешных показателей работы фактически со всеми грамматическими категориями стимулов, однако, на ранних этапах онтогенетического развития различия в эффективности построения ассоциативного ряда к абстрактным существительным и глаголам, обусловленные различным уровнем интеллекта, минимальны.

PECULIARITIES OF ASSOCIATION PROCESSES AND INTELLECTUAL DEVELOPMENT OF A CHILD

Chorayan I.O.

South Federal University, Rostov-on-Don, Russia, iochora@mail.ru

Undoubtedly the main part of outside received information processed, analyzed and systematized in linguistic codes. Formation of associative connections caused by recognition of similar characteristics and features peculiar to different objects and phenomena, based on similarity of induced impressions and sensations is one of the mechanisms of information processing and knowledge organization.

Investigation of associations formed between lexicon elements permit to reveal preferable mode of information systematization and information-operation principles used in interpersonal communications. It was

discovered the qualitative specificity of associative field organization, related with the intellectual level: participants with high intellectual quotient (IQ) consolidate in associative ranks the elements with great variable of similarity with test stimulus. Participants with high efficiency of convergent thinking combined and associated in mental structures the elements of lexicon possessed the high measure of similarity and in addition to that consolidated in test rank verbal elements linked with test stimulus by indirect connections. Probably, mentioned specificity of mental field organization makes it possible for person with high intellectual quotient to produce global generalizations and summarize greater scope of knowledge. Speed rate and quantitative characteristics of association seeking processes are interrelated with components of divergent thinking, mainly with verbal creativity and fluency. At the early ontogenetic periods there was deficit of means in individual vocabulary to transfer aspects of abstruse character (abstract nouns), aspects of action (verbs) and qualitative characteristics of objects (adjectives). It has been showed that at the age of 14-15 years persons demonstrate the structure of individual thesaurus, quantitative and speed rate characteristics of association processes peculiar to adult population. Individuals, characterized by highly developed intellect demonstrate successfulness in association seeking processes practically to all grammar groups of stimulus, but at early stages of ontogenesis the differences in effectiveness of retrieval associations to test stimulus such as abstract nouns and verbs, conditioned by IQ level, were minimal.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ МЕЖПОЛОВЫХ РАЗЛИЧИЙ В СТРЕССУСТОЙЧИВОСТИ ОРГАНИЗМА.

Чораян О.Г., Чораян И.О.

Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону, Россия, ogchorayan@mail.ru

Несомненно, индивидуальные особенности человека определяют степень выносливости и диапазон функциональных возможностей отдельных систем. В работе проведен сравнительный анализ межполовых различий в стрессустойчивости организма. По результатам психологического тестирования установлено, что женщины характеризуются более эффективной адаптацией в социальной сфере, быстрее реализуют свою модель поведения в социуме и гораздо более успешно переключаясь с одной программы поведения на другую. При этом женщины эффективнее действуют в социальной сфере при режимах деятельности близких к оптимальным, однако, они более уязвимы при действии чрезвычайных раздражителей. Обладая сравнительно высокой эмоциональной чувствительностью, женщины поддерживают необходимый в стрессовой ситуации уровень деятельности за счет большего напряжения функциональных систем, обеспечивающих мобилизацию адаптационных резервов организма.

Обнаружены существенные межполовые различия в степени взаимосвязи между психологическими и соматическими проявлениями состояния напряженности. У мужчин отмечается выраженная корреляция между нарушениями деятельности соматических систем и ощущением психологического дискомфорта, в то время, как у женщин значительно чаще отмечаются случаи развития вегетативных и соматических отклонений, не сопровождающиеся негативными эмоциональными реакциями.

Анализ отдельных симптомокомплексов, отражающих нарушения деятельности различных функциональных систем, позволил установить, что у мужчин преимущественно отмечались нарушения деятельности сердечно-сосудистой системы, в то время как у женщин отмечались головные боли на фоне вегето-сосудистых нарушений и явления мышечной слабости. Межполовые различия в деятельности пищеварительной системы выражены незначительно и статистически недостоверны. При этом, у женщин гораздо чаще, чем у мужчин отмечаются случаи одновременного нарушения деятельности различных вегетативных систем.

Под влиянием психологических нагрузок у женщин происходит более выраженное изменение психоэмоционального состояния, свидетельствующее о более интенсивной энергетической мобилизации в ответ на тестовую ситуацию, что вероятно обуславливается большей чувствительностью к ситуациям социального оценивания.

COMPARATIVE ANALYSIS OF GENDER DIFFERENCES IN STRESS-RESISTANCE OF AN ORGANISM.

Chorayan O.G., Chorayan I.O.

South Federal University, Rostov-on-Don, Russia, ogchorayan@mail.ru

Individual peculiarities determine the level of endurance and range of functional possibilities of physiological and psychological systems of an organism. The analysis of gender differences in stress-resistance of the organisms was performed on the base of data of psychological testing.

Women demonstrated more effective adaptation in social sphere, rapidly reorganizing and successfully reforming their behavior models during communication and practical activities. Women were more effective in social spheres in close to optimal conditions, but were more vulnerable under extraordinary conditions and extreme environmental factors. Possessing relatively high emotional susceptibility women maintain the required level of activity by more tense and strained activation of functional systems guaranteeing the mobilization of adaptive reserves of the organism.

Essential gender differences in level of correlation between psychological and somatic manifestations of strain state were discovered for men participants. There was noted the existence of significant correlations between the injuries of somatic system activity and psychological discomfort feeling for male sample. For female part of population extension of vegetative and somatic deflections frequently were not accompanied by negative emotional reactions.

Analysis of individual symptomatology complexes of malfunctions and disorders of activity of functional systems revealed that under stress conditions most frequently damages were connected with cardiovascular system for men, while most frequent stress-reaction for women were based on head-ache symptom and muscular weakness. Gender differences in digestive system activity under stress conditions were statistically insignificant. The existence of simultaneous infringements of several vegetative systems activities was more typical pattern of stress-reaction for women.

Females demonstrates more obvious modifications of psychological state under stress conditions because of more intensive energy mobilization in test situation, conditioned by peculiar susceptibility to situations of social evaluation.

АНАЛИЗ ТРАНСКРИПТОМА ПРИ БОЛЕЗНИ ПАРКИНСОНА.

Шадрина М.И.¹, Филатова Е.И.¹, Алиева А.¹, Карабанов А.В.², Иллариошкин С.Н.².

1. Институт молекулярной генетики РАН, Москва, Россия, shadrina@img.ras.ru

2. Научный центр неврологии РАМН, Москва, Россия.

Особое место в работах по изучению роли генома в патологических процессах занимают заболевания нервной системы, поскольку некоторые из них достаточно широко распространены, затрагивают важнейшие функции организма и приводят к быстрому наступлению инвалидности, а иногда и смерти больного. К числу тяжелых и распространенных неврологических патологий относится болезнь Паркинсона (БП). БП имеет неуклонно прогрессирующее течение и обусловлено дегенерацией и гибелью дофаминергических нейронов компактной части черной субстанции головного мозга. На данный момент выявлен ряд генов и определено несколько механизмов, объясняющих причины селективной и прогрессирующей гибели дофаминергических нейронов. Однако до конца причины развития данного заболевания остаются не изученными. Поскольку регуляция любых процессов происходит на разных клеточных уровнях, изучение возможных изменений экспрессии различных генов при БП имеет важное значение для лучшего понимания патогенеза данного заболевания. В связи с этим нами начата работа по анализу изменения экспрессии как отдельных генов, так и больших массивов генов в периферической крови больных БП и на токсической модели БП. Работа ведется с использованием самых современных методов анализа, таких как полимеразная цепная реакция в реальном времени и микрочиповые технологии.

THE TRANSCRIPTOME ANALYSIS IN PARKINSON'S DISEASE.

Shadrina M.I.¹, Filatova E.V.¹, Alieva A.¹, Karabanov A.V.², Illarionov S.N.².

1. Institute of Molecular Genetics RAS, Moscow, Russia, shadrina@img.ras.ru

2. Scientific Centre of Neurology of R ASMS, Moscow, Russia.

Nervous system diseases take special place in works on the genome role in pathologic processes studying because of their wide distribution, involvement in the important organism functions, and because some of them lead to the rapid invalidity and sometimes to patients death. Parkinson disease (PD) is one of severe and widespread neurological disease. PD is characterized by steadily progressive course based on degeneration and loss of dopaminergic neurons in brain in compact part of substantia nigra. At this date a number of genes involved in progressive and selective dopaminergic neurons death and mechanisms that can explain it are found out. However the reasons of PD are not definitely investigated. As far as any process is regulated on different cellular levels, studying of alteration in expression of different genes is important for the best understanding of PD pathogenesis. In this context we have begun a work on the analysis of alteration in expression of individual genes and large blocks of genes in peripheral blood of patients with PD and toxic PD model. The modern methods of analysis such as real-time PCR and microarray analysis techniques are used.

МОДУЛЯЦИЯ РАБОТЫ НЕРВНО-МЫШЕЧНОГО СИНАПСА В РЕЖИМЕ РИТМИЧЕСКОЙ СТИМУЛЯЦИИ АТФ И АДЕНОЗИНОМ.

Шайхутдинова А.Р.^{1,2}, Котов Н.В.³, Скоринкин А.И.^{2,3}

Казанский Государственный медицинский университет¹, Казанский институт биохимии и биофизики Каз НЦ РАН², Казанский Государственный университет³, Казань, Россия, asiyash@yandex.ru

Давно известна роль АТФ и ее производных в синаптической передаче, как в центральной, так и в периферической нервной системах. Сама АТФ и все ее производные усиливают потенциацию при ритмической стимуляции. Нами была создана математическая модель метаболизма АТФ в синаптической щели, в которой учитываются дефосфорилирование АТФ до АДФ, АМФ и аденозина, пути ингибирования этой цепочки и возможность обратного захвата аденозина пресинапсом. Модель была создана для описания работы синапса в режиме ритмической активности. Математическая модель позволяет рассчитать динамику изменения концентрации АТФ и ее производных в синаптической щели и тем самым позволяет сделать предположение о вкладе каждого вещества в работу синапса на том или ином участке времени.

Модель позволяет оценить величину одиночного ПКП (потенциал концевой пластинки) при разных условиях. При исследованиях на модели было замечено, что величина одиночного ПКП (потенциал концевой пластинки) после пачки зависит от частоты пачки и от времени между пачкой и одиночным ПКП. Также изменяется кинетика амплитуд сигналов в пачках при разной частоте стимулирования.

Для проверки модели проводились эксперименты на нервно-мышечном препарате лягушки в условиях ритмической стимуляции. Подавалась пачка из 20 сигналом и после неё предъявлялся еще один, отдельно стоящий стимул.

Нами уже было, что величина одиночного ПКП после пачки достигает своего пика в диапазоне 4-10 мс между пачкой и одиночным ПКП. При этом наибольший эффект наблюдается при стимуляции с частотой 10-20 Гц. Для блокирования АТФ рецепторов нами был использован блокатор всех типов АТФ рецепторов - сурамин. В ходе экспериментов было показано, что он снимает часть основного эффекта при малых временах между пачкой и одиночным сигналом. Этот эффект подтверждает предложенную нами модель. В то же время теofilлин, наоборот, усиливает этот эффект. При этом появляются выпадения при меньших временах между пачкой и одиночным ПКП. Интересные эффекты проявились и при большом промежутке между пачкой и отдельным сигналом. Это позволяет оценить как меняется динамика АТФ и её производных в синаптической щели при ритмической активности. *Работа поддержана грантом Ведущая научная школа.*

EFFECT OF ATP AND ADENOSINE ON THE FUNCTION OF NERVE-MUSCLE JUNCTION UNDER REPETITIVE ACTIVITY

Shaikhutdinova A.R.^{1,2}, Kotov N.V.³, Skorinkin A.I.^{2,3}

Kazan State Medical University¹, Institution of Russian Academy of Sciences, Kazan Institute of Biochemistry and Biophysics, Kazan Scientific Center RAS², Kazan State University³, Kazan, Russia, asiyash@yandex.ru

We know, that ATP and its derivatives play an important role in synaptic transmission, both in central and peripheral nervous system. ATP and all its derivatives increase potentiation during repetitive stimulation. Previously we have created mathematical model of the metabolism of ATP in the synaptic cleft, which includes a dephosphorylation of ATP to ADP, AMP and adenosine, the ways of inhibition of this chain and the possibility of reuptake of adenosine by presynapse. The model was created to describe the work of the synapse in the mode of rhythmic activity. A mathematical model makes it possible to estimate the dynamics of change ATP concentration and its derivatives in the synaptic cleft, thus suggesting the contribution of purines in the functioning of the synapse during repetitive activity.

Model could allowed estimate the value EPP (end-plate potential) under different conditions. From the model study on can conclude that the value of a single EPP, after the train depends on the frequency of stimulation and the time between a train and a single EPP. Also we observe a change in the kinetics of amplitude of EPP in trains at different frequencies of stimulation.

To verify the model, experiments were conducted on the nerve-muscle preparation of frog under the same conditions that were used in the simulation. We have 20 signals in train and one post-train signal.

During the experiments it was shown that the amplitude of a single EPP after train (post-train signal) reaches its peak in the range of 4.10 ms between trains and a single EPP. The most effect was observed upon stimulation with a frequency of 10-20 Hz. To block ATP receptors, we used the blocker of all types of ATP receptors - suramin. The experiments showed that it removed part of the main effect for short times between the pack and a single signal. Our model confirms this effect. At the same time, theophylline enhances this effect. In particular, after blocking adenosine receptors, this effect was not eliminated, however, failing of EPP was appeared at lower intervals between the train and a single EPP. Interesting effects are apparent even with a large gap between the pack and the individual signals. This allows us to assess how the dynamics of ATP and its derivatives in the synaptic cleft after rhythmic activity. *The work was supported by the Leading Scientific School.*

РЕГУЛЯЦИЯ АКТИВНЫМИ ФОРМАМИ КИСЛОРОДА СИНАПТИЧЕСКОЙ ПЕРЕДАЧИ МЛЕКОПИТАЮЩИХ В НОРМЕ И ПАТОЛОГИИ

Шакирзянова А.В.¹, Валева Г.Р.¹, Науменко Н.В.²

¹ - Учреждение Российской Академии Наук Казанский институт биохимии и биофизики Казанского Научного Центра РАН, Казань, Россия, sakura23@yandex.ru

²-Казанский государственный медицинский университет, Казань, Россия

Активные формы кислорода (АФК) непрерывно генерируются клетками различных тканей организма и способны выполнять ряд важных физиологических функций. Так, известно, что АФК играют роль сигнальных молекул в нервной системе, участвуют в развитии иммунных реакций, в реализации апоптоза и многих других физиологических процессах. Однако, избыточная продукция АФК также является причиной различных патологических событий, или сопровождает их. Целью нашей работы было исследовать молекулярные механизмы действия АФК на синаптическую передачу в периферических синапсах млекопитающих в норме, и при нейродегенеративных заболеваниях. Эксперименты проводились на нервно-мышечных препаратах диафрагмы белых крыс и мышей с помощью стандартной микроэлектродной техники. Было показано, что АФК (H_2O_2 и гидроксил-радикал) дозо-зависимо угнетают вызванную квантовую, и спонтанную – как квантовую, так и неквантовую, секрецию ацетилхолина (АХ) в нервно-мышечных синапсах (НМС) теплокровных. При этом, мишенью для действия АФК в процессе регуляции квантовой секреции АХ являются белки аппарата экзоцитоза медиатора, в то время как механизмы модуляции ими неквантовой секреции вовлекают протеинкиназу С нервного окончания.

Боковой амиотрофический склероз (БАС) – нейродегенеративное заболевание, сопровождающееся слабостью и атрофией мышц, вследствие гибели мотонейронов, и прогрессирующим параличом. Недавние исследования выявили при этом заболевании нарушения в работе антиоксидантного фермента супероксиддисмутазы (СОД1). Нами обнаружено, что у трансгенных мышей с моделью БАС (G93A-SOD1) значительно снижен уровень вызванной и спонтанной квантовой секреции АХ, по сравнению с мышами дикого типа. Чувствительность рецепторно-канального комплекса сарколеммы у G93A-SOD1 мышей не изменялась. Наблюдаемая нами пресинаптическая дисфункция может быть причиной неполноценного проведения двигательных команд в НМС, что приводит к сниженной мышечной активности при БАС. Экзогенные АФК оказывали более выраженный угнетающий эффект у трансгенных мышей, чем у контрольных животных, что говорит о том, что профилактика окислительного стресса является важным моментом в лечении БАС.

Таким образом, нами обнаружено, что, действуя на внутриклеточные мишени, АФК активно модулируют синаптическую передачу в НМС млекопитающих в нормальных условиях. Кроме того, АФК являются ключевым звеном в нарушениях движения при нейродегенеративных заболеваниях, в частности, БАС. *Работа поддержана грантами РФФИ (#10-04-01255), Президента РФ (НШ-64631.2010.7).*

MAMMALIAN SYNAPTIC TRANSMISSION REGULATION BY REACTIVE OXYGEN SPECIES IN NORM AND PATHOLOGY

Shakirzyanova A.V.¹, Valeyeva G.R.¹, Naumenko N.V.²

¹Kazan institute of biochemistry and biophysics KSC RAS, Kazan, Russia, sakura23@yandex.ru

²Kazan state medical university, Kazan, Russia

Reactive oxygen species (ROS) are instantly produced by cells of any organism tissue and carry out many important physiological functions. Thus, it is known that ROS play role of signal molecules in nerve system, participate in immune reactions, apoptosis and other physiological processes. However, abundant ROS production may cause some pathological events or accompany them. The main goal of our work was to research molecular mechanisms of ROS action on synaptic transmission at mammalian peripheral synapses in norm and under neurodegenerative diseases. Experiments were carried out on rat and mice diaphragms using the standard

microelectrode technique. It was shown that ROS (H_2O_2 and hydroxyl-radical) dose-dependently inhibit evoked quantal, and spontaneous - both quantal and non-quantal acetylcholine (ACh) release at mammalian neuromuscular junctions (NMJs). The targets for their action on quantal ACh release are exocytosis proteins while regulation of non-quantal ACh release by ROS involves protein kinase C of nerve endings.

Amyotrophic lateral sclerosis (ALS) is a neurodegenerative disease accompanied by muscles weakness and atrophy caused by motoneurons death, and finally, by paralysis. Recent studies discovered the impairment of antioxidant enzyme superoxide dismutase (SOD1) functioning. We have found that the level of evoked and spontaneous quantal ACh release is dramatically decreased in NMJs of transgenic mice with ALS model (G93A-SOD1) comparing to wild type mice. Sarcolemma receptors-channel complex was not changed in G93A-SOD1 mice NMJs. Observed presynaptic dysfunction may be the reason for defective transmission of motor commands in NMJs which leads to decreased muscle activity under ALS. Exogenous ROS caused much more strong inhibitory effect in transgenic mice than in wild type ones. This suggests that prophylaxis of oxidative stress is very important for ALS treatment.

Thus, we have discovered that ROS actively modulate synaptic transmission in mammalian NMJs in normal conditions. Besides it ROS are crucial for movement disorders under the neurodegenerative diseases, such as ALS. Supported by RFBR (#10-04-01255) and President of Russian Federation (SS-64631.2010.7).

**СРАВНИТЕЛЬНАЯ РОЛЬ Ca^{2+} - АКТИВИРУЕМЫХ BK^+ И SK^+ КАНАЛОВ В ПОСТГИПОКСИЧЕСКОЙ ГИПЕРВОЗБУДИМОСТИ И БЫСТРОМ ГИПОКСИЧЕСКОМ ПРЕКОНДИЦИОНИРОВАНИИ В ПИРАМИДНЫХ НЕЙРОНАХ ПОЛЯ CA1 ГИППОКАМПА
IN VITRO.**

Шамсутдинова А.А., Левин С.Г., Годухин О.В.

Учреждение Российской академии наук Институт теоретической и экспериментальной биофизики РАН,
Пушкинский государственный университет, Пушкино, Россия, alina_shamsutdin@mail.ru

Ранее нами и другими исследователями было показано, что кратковременные повторяющиеся эпизоды гипоксии способны индуцировать развитие устойчивой гипервозбудимости нейронов. Такая постгипоксическая гипервозбудимость нейронов может приводить к судорожным расстройствам мозга. Кроме того, было показано, что кратковременный эпизод гипоксии оказывает быстрый прекондиционирующий эффект, проявляющийся в снижении угнетения активности нейронов, на последующие эпизоды гипоксии. Клеточные механизмы гипервозбудимости нейронов связаны с нарушением ионного гомеостаза, в частности, с увеличением внутриклеточной концентрации ионов кальция, что вовлекает множество кальций-зависимых процессов, в том числе и активацию Ca^{2+} -активируемых K^+ -каналов большой (BK_{Ca}) и малой (SK_{Ca}) проводимости, главная функция которых заключается в контроле возбудимости нейронов.

В связи с этим целью данной работы являлось выявление роли BK_{Ca} и SK_{Ca} каналов в вызванной гипоксией постгипоксической гипервозбудимости и быстром гипоксическом прекондиционировании в пирамидных нейронах поля CA1 в срезах гиппокампа.

В работе применялся метод регистрации полевых биопотенциалов в поле CA1 в срезах гиппокампа крыс. Работа проводилась на 2-месячных самцах крыс Вистар ($n = 20$). BK_{Ca} и SK_{Ca} каналы ингибировали специфическими блокаторами ибериотоксином (10 nM) и апаминем (50 nM), соответственно.

Результаты данного исследования показали, что ибериотоксин и апамин устраняли развитие постгипоксической гипервозбудимости в пирамидных нейронах поля CA1 гиппокампа. Апамин, по сравнению с ибериотоксином, достоверно усиливал эффективность гипоксии угнетать амплитуду популяционных спайков (ПС) во время первых эпизодов гипоксии. Два первых 3-минутных гипоксических эпизода значительно сокращали депрессивный эффект третьего эпизода гипоксии на амплитуду ПС. Этот эффект значительно блокировался ибериотоксином, тогда как добавление апамина во время гипоксических эпизодов не устраняло данный эффект.

Таким образом, наши результаты демонстрируют, что BK_{Ca} и SK_{Ca} каналы играют важную роль в развитии постгипоксической гипервозбудимости, индуцированной повторяющимися короткими эпизодами гипоксии. Однако SK_{Ca} , в отличие от BK_{Ca} каналов, не вовлекаются в быстрое гипоксическое прекондиционирование в пирамидных нейронах поля CA1 гиппокампа *in vitro*.

Работа поддержана Государственным контрактом № П610 с Министерством Образования и Науки РФ и целевой программой Минобрнауки РФ «Развитие научного потенциала высшей школы» № 2.1.1./3876.

THE COMPARATIVE ROLE OF Ca^{2+} - ACTIVATED BK^+ AND SK^+ CHANNELS IN POSTHYPOXIC HYPEREXCITABILITY AND RAPID HYPOXIC PRECONDITIONING IN THE HIPPOCAMPAL CA1 PYRAMIDAL NEURONS *IN VITRO*.

Shamsutdinova A.A., Levin S.G., Godukhin O.V.

Institute of Theoretical and Experimental Biophysics of the Russian Academy of Sciences, Pushchino State University, Pushchino, Russia, alina_shamsutdin@mail.ru

Our previous experiments and other investigations have demonstrated that the repeated brief episodes of hypoxia are capable induce the development of sustained hyperexcitability of neurons. Such posthypoxic

hyperexcitability can underlie the brain convulsive disorders. Furthermore, it was shown that the short episode of hypoxia has the rapid preconditioning effect on the further episodes of hypoxia, and it appears to reduce depression of the neuronal activity. Cell mechanisms of posthypoxic hyperexcitability depend on the intracellular calcium concentration, and potentially may include the activation Ca^{2+} -activated K^+ -channels both of big (BK_{Ca}) and small (SK_{Ca}) conductance. The main function of these channels is to control of the neuronal excitability.

Therefore the aim of this article is the analysis of the role of BK_{Ca} and SK_{Ca} channels in the hypoxia-induced posthypoxic hyperexcitability and rapid hypoxic preconditioning in hippocampal slice of the CA1 pyramidal neurons.

In this investigation the method of field potentials measurement in the CA1 region of the rats hippocampal slices had been used. All experiments had been carried out with 2-month-old male Wistar rats ($n = 20$). BK_{Ca} and SK_{Ca} channels had been inhibited by the specific blockers, iberitoxin (10nM) and apamin (50nM), respectively.

The results of this investigation have indicated that iberitoxin and apamin abolished the development of posthypoxic hyperexcitability in the hippocampal CA1 pyramidal neurons. Apamin, comparatively with iberitoxin, significantly enhanced the depressive effect of hypoxia on the population spike (PS) amplitude during the first hypoxic episodes. The first two 3-min hypoxic episodes significantly reduced the depressive effect of the third hypoxic episode on the PS amplitude. This effect was significantly blocked by iberitoxin, whereas the application of apamin during the hypoxic episodes did not abolish this effect.

Thus, our results have demonstrated that BK_{Ca} channels, as well as SK_{Ca} channels, play an important role in the development of posthypoxic hyperexcitability induced by repeated brief episodes of hypoxia. However, SK_{Ca} channels, in contrast to the BK_{Ca} channels, are not involved in the rapid hypoxic preconditioning in the hippocampal CA1 pyramidal neurons *in vitro*.

This work was supported by the grants from the Russian Federation Ministry of Education and Science (no. P610) and the Russian Federation Ministry of Higher Education (no. 2.1.1/3876).

НЕЙРОИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ КАК СПОСОБ РЕГУЛЯЦИИ ФУНКЦИЙ ОРГАНИЗМА **Шаов М.Т., Пшикова О.В., Хашхожева Д.А., Гукжева М.А.**

Кабардино-Балкарский государственный университет им. Х.М. Бербекова, Россия, г. Нальчик,
Solnce.09@bk.ru

Электрофизиологические исследования кислородзависимых механизмов адаптации нервных клеток к импульсной гипоксии показали, что существуют различные состояния нейрона, соответствующие отдельным этапам формирования устойчивости мозга к дефициту кислорода. Эти состояния отличаются частотой генерации электрических импульсов, характером их последовательности и межимпульсным интервалом. Указанные показатели импульсной электрической активности (ИЭА) нейронов сильно варьировали на разных этапах формирования состояния адаптации к гипоксии (М.Т. Шаов, 1981, 1989, 1995, 2001 и др.).

В настоящей работе удалось создать модель электроакустических сигналов адаптированного к импульсной гипоксии нейрона, режим функционирования нейронов был смоделирован с помощью способов импульсной радиотехники, а также современных компьютерных и аудиовизуальных технологий.

Были проведены исследования по выявлению влияния нейроакустических сигналов в режиме «Нейротон-1» и «Нейротон-2» на организм. По данным опыта установлено, что под действием испытуемого фактора происходит увеличение степени кровоснабжения жизненно важных органов за счет нормализации сердечной деятельности.

Выявлены различия в действии моделей. Эффект влияния модели «Нейротон-2» проявляется быстрее, но действие менее продолжительно, чем в случае применения «Нейротон-1». Таким образом, воздействие предложенных моделей можно экстраполировать на конституциональные типы «спринтер» и «стайер» и использовать их в зависимости от показаний.

NEUROINFORMATION TECHNOLOGY AS A MEANS OF REGULATION OF THE FUNCTIONS OF THE ORGANISM

Shaov M.T., Pshikova O.V., Hashhozheva D.A., Gukezheva M.A.
Kabardino-Balkarian State University H.M. Berbekova, Russia, Nalchik,
Solnce.09@bk.ru

Ectrophysiological research oxygen adaptation mechanisms of nerve cells to pulsed hypoxia showed that there are different states of neurons corresponding to individual stages of the sustainability of the brain to oxygen deficiency. These states differ in the frequency of generation of electrical pulses, the nature of their sequence and interspike intervals. These indicators are the pulse of electrical activity (IEA) neurons varied greatly at different stages of the condition of adaptation to hypoxia (M.T. Shaov, 1981, 1989, 1995, 2001, etc.).

In the present work was to create a model of electro-acoustic signals to the impulse of hypoxia adapted neuron mode of operation of the neurons was modeled by means of pulsed radio engineering, as well as modern computer and audiovisual technology.

Studies were conducted to identify the influence of neuroakustic signals in the "Neyroton-1" and "Neyroton-2" on the body. According to the experiment revealed that under the influence of the test factor is an increase in the degree of blood flow to vital organs due to normalization of cardiac activity. The differences in action models. The effect of model Neyroton-2 "appears faster, but less long-lasting effect than in the case of Neyroton-1. Thus, the impact of the proposed models can be extrapolated to the constitutional types "sprinter" and "stayer."

К СОЗДАНИЮ МОДЕЛИ АДАПТИРОВАННОГО НЕЙРОНА ДЛЯ КОРРЕКЦИИ РАБОТОСПОСОБНОСТИ ЧЕЛОВЕКА

Шаов М.Т., Пшикова О.В., Хашхожева Д.А., Калякова М.А.

Кабардино-Балкарский государственный университет им. Х.М. Бербекова, Россия, г. Нальчик,
dianaadamovna@mail.ru

Электрические разряды мембраны нейрона сопровождаются синхронными акустическими сигналами в результате изменений ионных градиентов и конформаций макромолекул, несущих заряженные группы (Е.С. Шноль, 1979). Эти сигналы физиологи называют «голосом нейрона».

В настоящей работе использовалась модель низкочастотных импульсов – «Нейротон-1», скопированная у нервных клеток коры головного мозга, адаптированных к гипоксии. Указанный режим функционирования нейронов был смоделирован с помощью импульсной радиотехники, а также современных компьютерных и аудиовизуальных технологий.

В проведенном опыте наблюдалась динамика индекса Руфье (ИР) под влиянием апробируемого фактора. Значение ИР до начала опыта в группе контроля было удовлетворительным, как и в группе опыта. В первый день исследования не наблюдалось значительных изменений. Однако с третьего дня наблюдений в группе опыта заметна положительная динамика, чего нельзя сказать о группе контроля. В условиях последствия тенденция, намеченная в период опыта, сохраняется. В группе контроля продолжается рост численных значений показателя, т.е. его ухудшение. У молодых людей, относящихся к группе опыта, показатель, напротив, нормализуется.

Таким образом, под влиянием модели «Нейротон-1» отмечается поддержание оптимального уровня работоспособности.

Практическая значимость работы заключается в создании нового дистанционно действующего способа управления физиологическими функциями организма на основе нейроинформационных технологий.

THE CREATION OF ADAPTED NEURON MODEL TO CORRECT (ADJUST) WORKING CAPACITY

Shaov M.T., Pshikova O.V., Hashhozheva D.A., Kalyakova M.A.

Kabardino-Balkarian State University H.M. Berbekova, Russia, Nalchik,
dianaadamovna@mail.ru

The electric discharges of neuron membrane are accompanied by synchronous acoustic signals as a result of changing and macromolecule (giant molecule) conformation that bear charged groups. These physiology signal are called "neuron voice".

In present work the model of low-frequency impulses called "Neuroton-1" is used. It was copied from cerebral cortex nervous cells adjusted to hypoxia (oxygen starvation). The indicated neuron functioning mode of operation was simulated with the help of impulse radio equipment (radio technics (engineering) and modern computer and audiovisual aids. During the experiment we observed the dynamics of Rufie average (index) under the influence of testing factor.

There was no significant change on the first day of the experiment. But there had been marked a positive dynamic in the experimental group from the third day.

So the keep of optimal level of working capacity under the influence of "Neuroton-1" is observed.

Practical significance of the work lies in creating a new method of remote control over the system physiology functions based on neuro-informational aids.

МОДУЛЯЦИЯ ГАМК-АКТИВИРУЕМЫХ ТОКОВ СИНТЕТИЧЕСКИМ ПРОИЗВОДНЫМ СТЕРОИДОВ В ИЗОЛИРОВАННЫХ КЛЕТКАХ ПУРКИНЬЕ МОЗЖЕЧКА

Шаронова И.Н.

Учреждение Российской академии медицинских наук Научный центр неврологии РАМН, Москва, Россия,
sharounova.irina@gmail.com

Алкогольная и наркотическая зависимость является одной из важнейших медицинских и социальных проблем, что объясняет растущий интерес к созданию новых фармакологических препаратов для лечения этих патологических состояний. Недавно отечественными исследователями было предложено применение нового синтетического аналога кортикостероидного неактивного гормона кортексолона, не обладающего выраженной гормональной активностью, - вещества S-5 в качестве средства, снижающего влечение к алкоголю, морфину и кокаину (Анохина с соавт., Патенты №№ 2171810, 10.08.2001; 2172173, 20.08.2001). Показано, что этот новый стероид прегнановой структуры обладает способностью снижать патологическое влечения к алкоголю, а также обладает анксиолитической активностью (Анохина с соавт, 2009). В качестве одного из основных механизмов, обуславливающих наблюдаемые эффекты, авторы рассматривают взаимодействие этого соединения с дофаминовыми рецепторами D2. Однако, учитывая множественность мишеней воздействия психоактивных веществ и механизмов, участвующих в развитии зависимости, можно предполагать участие и других рецепторных систем в осуществлении эффектов этих соединений. Для выявления возможного взаимодействия вещества S-5 и других синтетических стероидов с ГАМК_A рецепторами центральных нейронов в данной работе исследовали модуляцию ГАМК-активируемых токов под действием этих препаратов в изолированных нейронах мозга крысы.

С помощью методов фиксации потенциала и концентрационного скачка обнаружено, что синтетические производные кортексолона S-5; S; S5Δ1,4 и DA дозо-зависимо увеличивают амплитуду ГАМК-активируемых хлорных токов в изолированных клетках Пуркинью мозжечка крысы. Эффективность потенцирующего действия исследованных соединений убывала в ряду S-5 > S5 > S > DA. Максимальная потенциация для токов, вызываемых аппликацией 1 мкМ ГАМК, для соединения S5, обладавшего наибольшей эффективностью, составляла около 300%, а EC₅₀ 7 мкМ. Потенцирующий

эффект усиливался при увеличении длительности аппликации. Обнаружено также, что соединение S-5 заметно увеличивает длительность миниатюрных тормозных постсинаптических токов, связанных с активацией ГАМК_A рецепторов. Полученные данные свидетельствуют о том, что S5 и его аналоги являются позитивными модуляторами ГАМК_A рецепторов центральных нейронов. Описанные свойства S-5 могут лежать в основе обнаруженных ранее анксиолитических эффектов этого препарата.

Работа поддержана Российским фондом фундаментальных исследований (грант 09-04-00470) и Грантом Президента РФ по поддержке ведущих научных школ № НШ-65727.2010.4.

MODULATION OF GABA-ACTIVATED CURRENTS BY SYNTHETIC DERIVATIVES OF STEROIDS IN ISOLATED CEREBELAR PURKINJE CELLS

Sharonova I.N.

Institution of Russian academy of medical science Scientific Centre of Neurology RAMS, Moscow, Russia,
sharonova.irina@gmail.com

Ethanol and drug abuse is one of the important medical and social problem. Due to this there is a growing interest in the development of new pharmacological tools for treating alcohol and drugs withdrawal and dependence. Recently, in our country was developed a new drug for treatment alcohol, morphine and cocaine dependence – substance S-5, a synthetic analog of corticosteroid hormone cortexolone lacking evident hormonal activity (Anokhina et al., Patents NN 2171810, 10.08.2001; 2172173, 20.08.2001). It was shown that this new steroid having pregnane structure is able to decrease alcohol craving and have also anxiolytic properties (Anokhina et al., 2009). Authors proposed that the main mechanism mediating these effects is related with interaction of this compound with D2 dopamine receptors. However, given the existence of multiple targets for psychoactive substances and importance of GABA-ergic mechanisms in the development and maintenance of alcohol dependence, we proposed that some effects of S-5 may be mediated by GABAergic system.

In this study, we describe modulation of GABA-induced currents by four synthetic cortexolone analogs - S-5; S; S5Δ1,4; DA, in Purkinje cells acutely isolated from young rat cerebellum. GABA-evoked currents were recorded using whole cell patch-clamp and fast perfusion techniques. We have observed that all these compounds increased the GABA-induced currents by dose-dependent manner. The drug potency increased in the range: S>S5Δ1,4>DA>S-5. The substance S5 had the highest efficiency: the maximal potentiation for currents induced by 1 μM GABA achieved 300%; and potency of this compound (EC₅₀) was 7 μM. Potentiating effect of S-5 augmented with increasing of drug application duration. In mechanically dissociated neurons attached with native nerve terminals miniature inhibitory postsynaptic currents (mIPSCs) mediated by activation of GABA_A receptors were recorded. In the presence of S-5 the decay time of mIPSC markedly increased. These data suggest that substance S-5 and its analogs are positive modulators of GABA_A receptors in central neurons. Described properties of S-5 may mediate anxiolytic effects of this compound.

Supported by: Russian Foundation for Basic Research (Grant 09-04-00470) and Grant of President RF for Scientific Schools 65727.2010.4.

РАСТРОЙСТВА КООРДИНИРОВАННЫХ ДВИЖЕНИЙ ГЛАЗ И ГОЛОВЫ НА РАННИХ СТАДИЯХ БОЛЕЗНИ ПАРКИНСОНА

Швецов А.Ю., Иванова Е.А., Чигалейчик Л.А., Базиян Б.Х.

Научный центр неврологии РАМН, Москва, Россия, andrey-shvetsov@yandex.ru

ЦЕЛЬ. Целью настоящего исследования явилось изучение координированных движений глаз и головы у пациентов с ранними стадиями болезни Паркинсона (БП), а также сопоставление полученных данных со здоровыми испытуемыми соответствующего возраста. **ЗАДАЧИ.** 1) Изучить фиксацию и удержание взгляда при горизонтальных движениях головы: на неподвижной мишени (тест 1) и мишени, двигающейся синхронно с головой (тест 2); 2) Проанализировать полученные данные с использованием статистических методов. **МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ.** В исследовании приняли участие 25 здоровых испытуемых-правшей (средний возраст 57 лет) и 21 пациент с I-II стадиями БП по Хен-Яру (средний возраст 59 лет). Для одновременной регистрации и обработки параметров движений глаз и головы был использован аппаратно-программный комплекс (Базиян Б.Х., патент №2146494, 2000). В каждом из тестов пациенты производили 15–20 попыток. **РЕЗУЛЬТАТЫ.** Измеряли амплитуду (АДГ) и частоту (ЧДГ) движения головы, отставание по фазе левого (ОтЛГ) и правого (ОтПГ) глаза от головы, вычисляли коэффициент асимметрии (Ка) движения головы. Полученные данные в группе пациентов с БП по сравнению с нормой имели статистически значимые различия ($p < 0,05$), в отличие от параметра Ка, который в норме находился в пределах 0,94-1,05, а у больных составлял 0,94-1,26. Координированные движения глаз и головы нарушались, поэтому точная фиксация взгляда на объекте была затруднительна. При выполнении второго теста у пациентов также выявлены нарушения цервико-вестибуло-окуломоторного взаимодействия, показатели АДГ, ЧДГ, ОтЛГ, ОтПГ пациентов по сравнению с нормой имели $p < 0,05$. Результаты обоих тестов указывают на то, что у пациентов уже на ранних стадиях БП четкая фиксация взгляда на мишени при движениях глаз и головы нарушена. При прогрессировании заболевания эти нарушения проявляются на 3-й стадии в виде клинических симптомов – постуральных расстройств. Мы предполагаем, что все эти расстройства связаны с нарушением совместного функционирования нигро-колликulo-ретикулярных и ретикуло-цервико-вестибулярных связей. **ЗАКЛЮЧЕНИЕ.** Нами выявлены расстройства цервико-вестибуло-окуломоторных взаимоотношений еще на доклинической стадии БП при отсутствии постуральных нарушений. Эти расстройства можно трактовать как возможные нейрофизиологические маркеры раннего нейродегенеративного процесса и использовать их для определения группы риска и доклинической диагностики БП.

DISORDERS OF COORDINATED MOVEMENTS OF THE EYES AND HEAD IN THE EARLY STAGES OF PARKINSON'S DISEASE

Shvetsov A.Yu., Ivanova E.A., Chigaleichik L.A., Baziyan B.Kh.

Research Centre of Neurology Russian Academy of Medical Science, Moscow, Russian

OBJECTIVE. The objective of this research was the study of coordinated movements of the eyes and head in patients with earlier stages of Parkinson's disease (PD), as well as comparison of data with healthy examinees. **TASK.** 1) Study the fixation and retaining of gaze in the horizontal head movements: on the static targets (test 1) and on the target moving with the head (test 2). 2) Analyze data using statistical methods. **MATERIALS AND METHODS.** In an experiment involving 25 healthy subjects (mean age 57 years) and 21 patients with I-II stages (Hoehn M., Yahr M., 1967) of Parkinson's disease (mean age 59 years). Hardware-program complex for inspection of eyes and heard movements coordination of man has been created (Baziyan B.Kh., the patent of the Russian Federation for invention №2146494, 2000). In each test patients did 15-20 attempts. **RESULTS.** Measure the amplitude of head movements (AHM) and the frequency of head movements (FHM), misalignment of the left eye (MLE) and right eye (MRE) from head movements, skewness (Ka) head movements. The data in the patients with PD were identified reliable differences compared with the norm ($p < 0,05$). The parameter Ka was 0,94-1,05 in norm, and in patients with PD was 0,94-1,26. Coordinated eyes and heard movements were violated, so accurate eye fixation on site was difficult. The second test also found violations in patients with PD on cervical-vestibular-oculomotorial interaction. The means AHM, FHM, MLE, MRE were identified reliable differences compared with the norm ($p < 0,05$). The results of both tests have shown that patient with early stages PD don't have a clear fixation and retaining of gaze in the eye-head movements. With the progression PD (third stage) appear postural disorders. We assume that all of these disorders are associated with the mechanisms violation of the nigro-colliculo-reticular and reticular-cervico-vestibular interaction. **CONCLUSION.** We found disorders cervical-vestibular-oculomotorial interaction at the preclinical stages PD in the absence of postural disorders. These disorders can be treated as the possible neurophysiologic markers of early neurodegeneration process used to identify groups at risk and dynamics of PD.

ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ И ФОРМИРОВАНИЯ ЗРИТЕЛЬНОЙ И СЛУХОВОЙ ПАМЯТИ У ДОШКОЛЬНИКОВ С НАРУШЕНИЯМИ РЕЧИ Шемякина О. В.

Московский педагогический государственный университет, Москва, Россия, o-shemiakina@mail.ru

Развитие памяти дошкольников имеет ряд особенностей, которые приобретают специфический характер при нарушении речи. Не полноценная речевая деятельность накладывает отпечаток на развитие познавательной сферы ребенка в целом и различных видов памяти в частности.

Мы выдвинули гипотезу, что у дошкольников с ОНР имеются особенности в развитии различных видов памяти, а использование дидактических игр в коррекционно-развивающей работе будет способствовать более успешному их развитию.

Целью предпринятого нами исследования являлось изучение уровня сформированности зрительной и слуховой памяти и ее развитие у детей старшего дошкольного возраста с общим недоразвитием речи (ОНР).

В работе участвовало 30 детей в возрасте 5-6 лет. Из них 20 детей с нарушением речи (ОНР II-III уровня), 10 - с сохраненным развитием.

При подборе методики констатирующего эксперимента мы опирались на работы таких авторов, как Ильина М. В., Парамонова Л. Г., Головнева Г. Я. Тесты были направлены на выявление уровня развития зрительной и слуховой памяти.

При проведении тестов и анализа полученных данных были сделаны следующие выводы. Дети с ОНР пользовались специфическими приемами запоминания: использовали указательный жест, вместо слова, внимательно изучали материал, путали материал внутри одного теста, что свидетельствует о неумении использовать мнемические приемы при запоминании и низком уровне запоминания материала.

Вышеуказанные особенности послужили основанием для проведения коррекционно-развивающей работы по формированию памяти. Для этого мы использовали дидактические игры, которые были направлены на развитие зрительной и слуховой памяти. Например, «Разложи в том же порядке», «Каскад слов», «На ком оборвется» и др. С целью оценки эффективности развивающей работы, по ее окончании был проведен контрольный эксперимент, в котором принимали участие 20 детей с ОНР: 10 детей экспериментальной группы (ЭГ) и 10 контрольной группы (КГ). Анализ полученных данных показал, что в припоминании зрительных и слуховых стимулов у дошкольников ЭГ произошли изменения. Так, у большинства детей наблюдалась достаточная концентрация внимания, заинтересованное отношение к заданиям на протяжении всей деятельности. Дошкольники запоминали больший объем материала, затрачивая меньше времени на запоминание и воспроизведение. В КГ подобной динамики не наблюдалось.

Результаты исследования показывают стимулирующий эффект разработанного нами комплекса дидактических игр в формировании данного психического процесса и необходимость систематической работы по формированию памяти у детей с ОНР.

PECULIARITIES OF DEVELOPMENT AND FORMING VISION AND HEARING MEMORY IN PRESCHOOL CHILDREN WITH SPEECH DEFICIENCY Shemiakina O. V.

Moscow pedagogical state university, Moscow, Russia, o-shemiakina@mail.ru

Memory development of preschool children has a number of features which acquires a specific character in violation of speech. Defective speech activity affects the development of cognitive scope of the whole child and the different types of memory in particular.

We hypothesized that preschool children with ONR specific features in the development of different types of memory, and the use of didactic games in correctional and development work will contribute to the success of their development.

The aim of the present study was to study the level of formation of visual and auditory memory and its development of senior preschool age children with general speech underdevelopment (ONR).

In this paper involved 30 children aged 5-6 years. Of these, 20 children with speech impairments (ONR II-III level), 10 - with the intact development.

In the selection methods of ascertaining the experiment, we relied on the work of authors such as Ilyin MV, Paramonov. LG. Golovnev GY tests were aimed at identifying the level of visual and auditory memory.

When conducting tests and analyzing the data obtained the following conclusions. Children with EPD use specific methods of memorization: use pointing gesture instead of words, carefully studied the material that confused the material within a single test, which indicates the inability to use mnemonic techniques for memorizing and storing low-level material.

The above features were the basis for correctional and development work on the formation of memory. To this end, we used educational games, which were aimed at the development of visual and auditory memory. For example, decompose in the same manner, "Cascade words," "To whom will terminate", etc. In order to assess the effectiveness of developmental work on its completion was conducted a control experiment, which involved 20 children with OHP: 10 children of the experimental group (EG) and 10 control group (CG). Analysis of the data showed that in the recollection of visual and auditory stimuli in preschool children EEG changes occurred. Thus, most children have sufficient concentration, interested attitude to jobs throughout the business. Preschoolers remember a large amount of material, spending less time on memorization and reproduction. In KG similar dynamics were observed.

The results show that the stimulating effect we developed a complex didactic plays in the formation of this mental process and the need for systematic work on the formation of memory in children with ONR.

ПРОЦЕССЫ НЕЙРОГЕНЕЗА И АПОПТОЗА В РАЗЛИЧНЫХ СТРУКТУРАХ МОЗГА ПОЛОВОЗРЕЛЫХ КРЫС ПРИ ОБУЧЕНИИ

Шерстнев В.В., Гоулубева О.Н., Грудень М.А., Сторожева З.И., Прошин А.Т.

Учреждение Российской академии медицинских наук Научно-исследовательский институт нормальной физиологии им. П.К.Анохина РАМН, Москва, Россия sherstnev@inbox.ru

Половозрелых крыс обучали в течение 4-х дней в водном лабиринте Морриса нахождению скрытой под водой платформы через 14 и 28 суток после введения BrdU- маркера клеточной пролиферации. «Контрольных» животных в указанные сроки подвергали принудительному плаванию в бассейне без платформы по протоколу соответствующему обучению. На срезах головного мозга в церебральных структурах - зубчатой фасции гиппокампа (ЗФ), CA1-CA4 полей гиппокампа (ГП), коре мозга (КМ) и черве мозжечка (ЧМ) обученных и контрольных крыс с помощью метода иммунофлюоресценции определяли количество вновь образованных клеток (позитивно окрашенных на BrdU), а также апоптотических (детекция специфических фрагментов ДНК) клеток. Используя двойное маркирование, осуществляли количественную оценку апоптотической гибели новорожденных клеток, а также новых нейронов (BrdU⁺NeuN⁺) и астроцитов (BrdU⁺GFAP⁺). Обнаружено, что формирование у крыс долговременной памяти зависящей от гиппокампа ассоциировано с избирательными и разновременными изменениями показателей неонейрогенеза и неапоптоза в исследованных отделах головного мозга. Так, через 19 дней после введения BrdU у обученных животных по сравнению с «контрольными» крысами достоверно возрастает количество новорожденных клеток и новых нейронов в ЗФ. При этом в ЧМ увеличено содержание вновь образованных нейронов и астроцитов, а число апоптотических клеточных элементов значимо снижено. Спустя 33 дня после введения BrdU в КМ возрастает уровень нейрогенеза и снижается уровень неапоптоза. В ГП и ЗФ достоверно увеличивается количество новых нейронов и астроцитов, тогда как в ЧМ существенных изменений регистрируемых показателей не отмечено. Полученные данные свидетельствуют о вовлечении разновозрастных новых нейронов и глиальных клеток, локализующихся в различных отделах зрелого мозга, в обеспечение механизмов обучения и памяти.

Работа поддержана РФФИ (проект № 09-04-00773).

NEUROGENESIS AND APOPTOSIS IN ADULT RAT VARIOUS BRAIN REGIONS DURING LEARNING

Sherstnev V.V., Golubeva O.N., Gruden M.A., Storojeva Z.I., Proshin A.T.

P.K.Anokhin Institute of normal physiology RAMS, Moscow, Russia, sherstnevinbox.ru

Adult rats were trained during four days in Morris water maze to search hidden under water platform at 14 and 28 days of BrdU - cell proliferation marker administration. At the same time periods "control" rats were trained to forced swimming in water maze without platform according protocol of learning. Quantity of newborn (BrdU - positive staining) as also apoptotic (detection of specific DNA fragments) cells were determined by immunofluorecnce method on trained and nontrained rat brain slices in various cerebral structures- dentate gyrus (DG), ,CA1- CA4 fields of hippocampus (GP),, brain cortex (BC) and cerebellar vermis (CV). Using double marking quantitative analysis of newborn cell apoptosis as also new neurons (BrdU⁺NeuN⁺) and astrocytes (BrdU⁺GFAP⁺) was performed. It was disclosed that quantity of newborn neurons in DG is raised during hippocampus – dependent long-termed memory formation is associated with selective and temporal different changes in neurogenesis and apoptosis in observed brain areas of the trained animals through 19-th days after BrdU injections in comparison with "control" rats. In parallel in CV content of newly born neurons was increased, in contrast quantity of the apoptotic cell elements significantly decreased. After 33 days after BrdU administration in brain cortex level of neurogenesis is increased while newly apoptotic level is diminished. Quantity of novel neurons and astrocytes in Hippocampus and DG is lifted while in CV significant changes were not detected are of evidence that different aged neurons and glial cells localized in different brain regions are involved in supplying of learning and memory. *Support by RFBR (grant N 09-04-00773).*

НЕЙРОДИНАМИЧЕСКИЕ ПРЕДИКТОРЫ ВЕРБАЛЬНОЙ КРЕАТИВНОСТИ СТУДЕНТОК

Шибкова Д.З., Мальцев В.П.

Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Челябинский государственный педагогический университет», Челябинск, Россия,
shibkova2006@mail.ru

Усложнение сфер жизнедеятельности современного человека и условия жесткой конкуренции определяют необходимость расширения креативных способностей индивида, что обеспечивает адекватную адаптацию личности к современным условиям социальной среды.

Цель работы - выявить нейродинамические предикторы вербальной креативности студенток 17-20 лет.

Материалы и методы исследования. В обследовании приняли участие студентки 1-го – 3-го курсов (n=203). Все обследования проводились в соответствии с основными биоэтическими правилами. Оценка вербальной креативности - тест отдаленных ассоциаций: С. Медника. Оценка нейродинамических характеристик - аппаратно-программный комплекс "НС-ПсихоТест" (фирма "Нейрософт", г. Иваново). Диагностика психодинамических характеристик: шкала тревоги и тревожности Спилбергера – Ханина; тест-опросник Г. Айзенка (EPI, форма А). Статистическая обработка результатов исследования проводилась с использованием общепринятых методов вариационной статистики (Statistica v.6,0).

Результаты исследования. Регрессионный анализ связи по сгруппированным данным у обследуемых при сопоставлении уровня креативности и нейродинамических показателей, выявил, что из континуума независимых переменных достоверное влияние (при $p < 0,01$) на уровень выраженности вербальной креативности студенток оказывает показатель подвижности нервных процессов, отражающий скорость обработки информации и эффективность интегративной деятельности мозга. Показатели, характеризующие тип нервной системы, лабильность и уравновешенность нервных процессов не обнаружили значимой ранговой корреляционной связи между изучаемыми параметрами.

Результаты корреляционного анализа выявили статистически значимые взаимосвязи между психодинамическими показателями и вербальной креативностью студенток: чем выше экстравертированность и уровень психоэмоциональной стабильности, тем эффективнее креативная деятельность.

Установлены различия нейродинамических и психодинамических функций у лиц с высоким уровнем вербальной креативности, по сравнению с низкокреативными студентками: достоверно большие скоростные показатели протекания нервных процессов, обуславливающие функциональную активность центральной нервной системы; наличие тенденции к увеличению экстраверсии, и достоверно меньшие показатели тревожности и нейротизма.

Таким образом, подвижность нервных процессов и вербальная креативность студенток могут служить индикаторами функционального состояния, определяющими успешность адаптации студентов к обучению в вузе.

NEURODYNAMICAL PREDICTORS OF VERBAL CREATIVITY OF FEMALE STUDENTS

Shibkova D.Z., Maltsev V.P.

State educational institution of higher professional education Chelyabinsk State Pedagogical University,
Chelyabinsk, Russia, shibkova2006@mail.ru

Thickening of life activity spheres of modern man and stiff competition circumstance estimate the necessity of an individual's creative abilities development, which provides an adequate adaptation of the personality to modern conditions of social environment.

The purpose of the work - to identify the neurodynamical predictors of verbal creativity of female students of 17-20 years old.

Materials and methods. Female students of the 1 st - 3 rd year underwent the assessment (n=203). All the assessments were conducted in conformity with the basic bioethical rules. Estimation of verbal creativity - remote association test: S. Mednik. Estimation of neurodynamical characteristics - hardware and software complex "NS PsychoTest" ("Neurosoft" company, Ivanovo). Diagnosis of psychodynamic characteristics – Spielberger-Hanin Anxiety Scale; H. Eysenck test questionnaire (EPI, A form). Statistical analysis of research findings was carried out using standard methods of variational statistics (Statistica v.6,0).

Research finding. Regression analysis of intercommunication according to the grouped data among the examined when comparing the level of creativity and neurodynamical indicators revealed that from the continuum of the independent variables a significant influence ($p < 0,01$) on the level of expression of verbal creativity of women students has a rate of mobility of nervous processes, reflecting the speed of information processing and effectiveness of integrative brain activity. The indicators characterizing the type of nervous system, lability and steadiness of nerve processes found no significant rank correlation between the studied parameters.

Results of correlation analysis showed a statistically significant relationship between psychodynamic indicators and verbal creativity of female students: the higher is extraversion and level of psycho-emotional stability, more effective creative work is.

The differences are identified in neurodynamical and psychodynamic functions in examined with high levels of verbal creativity, as compared with low-creative women students: authentically high speed indicators of neural processes behavior that cause the functional activity of central nervous system; a trend towards an increase in extraversion, and authentically lower indicators of anxiety and neuroticism.

Thus, the mobility of nervous processes and verbal creativity of female students can serve as indicators of their functional status, governing the success of students' adaptation to study at university.

ОБЩИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ ИЗМЕНЕНИЯ МОНОСИНАПТИЧЕСКОГО Н-РЕФЛЕКСА И М-ОТВЕТА КАМБАЛОВИДНОЙ МЫШЦЫ ПОСЛЕ КУРСА ИНТЕРВАЛЬНЫХ ГИПОКСИЧЕСКИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ.

Шилов А.С., Ануфриев А.Н., Корниенков М.Т., Остряков И.И., Пономарь Е.Ю., Уляшева Е.А.
Сыктывкарский государственный университет, Сыктывкар, Россия, alexander.s.shilov@gmail.com

Серии исследований выполнены на неврологически здоровых мужчинах (n=28), которые подвергались интервальным гипоксическим воздействиям (ИГВ) (16 суток, 12,3% O₂). В фоновом исследовании, на 1, 7 и 16 сутки реадaptации оценивались временные и амплитудные характеристики моносинаптического Н-рефлекса и прямого М-ответа. Регистрацию Н-рефлекса и М-ответа m. soleus проводили с помощью нейромышечного анализатора. Стимуляцию низкопороговых афферентов группы Ia n. tibialis осуществляли в подколенной ямке прямоугольными импульсами тока интенсивностью от 12 до 50 мА (20 стимуляций, дискрет 2 мА, частота 0,1 Гц, длительность 0,7 мс). В каждом исследовании определяли порог возникновения, латентный период, максимальную амплитуду Н-рефлекса и М-ответа, а также нормированный показатель амплитуды Н-рефлекса.

При изучении зависимости Mmax- от Hmax-ответа m. soleus установлено, что коэффициенты регрессии мало отличались для всех исследуемых случаев, прослеживались лишь некоторые их большие величины на 1-е и 16-е сутки реадaptации в сравнении с контролем. Это указывает на вероятность большего увеличения активации двигательных единиц m. soleus на единицу прироста мотонейронов, иннервирующих их в указанные периоды реадaptации после курса гипоксических воздействий. При этом на всем протяжении исследуемого периода реадaptации в наблюдаемом диапазоне возбудимости мотонейронов поддерживается более высокая активность двигательных единиц. Характерно, также, что связь (судя по коэффициентам корреляции) между этими функциональными параметрами в период после действия ИГВ возрастает, особенно на 1-7 сутки, относительно контроля. Видимо, гипоксическая тренировка приводит к относительно стойкому (как минимум до 16-ти суток) повышению функционального сопряжения между компонентом регуляции и эффекторным звеном моносинаптической рефлекторной дуги m. soleus. Таким образом, после ИГВ выявлены следующие закономерности: на 1-е сутки реадaptации понижается пороговая сила тока вызова начального и максимального Н-ответа, с сохранением этой тенденции до 16-ти суток; к 16-м суткам – при пороговой силе тока увеличивается пресинаптическое торможение афферентов Ia. При этом изменяется моторный компонент реакции на прямое электрическое раздражение: на 1-сутки реадaptации понижается порог возбудимости двигательных единиц m. soleus и увеличивается диапазон силы вызова максимального их рекрутирования, с сохранением этой направленности до 16-ти суток; на 1-е сутки – увеличивается число возбудимых двигательных единиц на пороговое раздражение.

GENERAL H-REFLEX AND M-RESPONSE PATTERNS CHANGES IN M. SOLEUS AFTER COURSE OF INTERMITTENT HYPOXIA.

Shilov A.S., Anoufrieve A.N., Kornienkov M.T., Ostyakov I.I., Ponomar E.J., Ulyasheva E.A.
Syktyvkar State University, Syktyvkar, Russia. alexander.s.shilov@gmail.com

Series of studies performed on neurologically healthy males (n=28) who had the course of intermittent hypoxia (IH) (16 days, 12.3% O₂). In a control study, on 1, 7 and 16 day readaptation assessed the temporal and amplitude characteristics of the monosynaptic H-reflex and the M-response. Recording H-reflex and M-response m. soleus was performed using neuromuscular analyzer. Stimulation of Ia afferents of n. tibialis in popliteus was performed with rectangular current impulses with an intensity of 12 to 50 mA (20 stimulations, a discrete 2 mA, the frequency of 0.1 Hz, duration 0.7 ms). In each study determined the threshold of the latent period, the maximum amplitude of H-reflex and M-response as well as the normalized rate of the amplitude of H-reflex.

When studying the dependence of Mmax-Hmax-answer m. soleus revealed that the regression coefficients were little different for all the cases were traced only some of their large size at 1-st and 16-th day of rehabilitation in comparison with control. This indicates the likelihood of greater increase in the activation of motor units of m. soleus unit, growth of motoneurons innervating them in the periods after a course of IH. At the same throughout the study period of readaptation in the observed range of excitability of motor neurons is supported by higher activity of motor units. Characteristically, that the relationship (judging by the correlation coefficient) between these functional parameters in the aftermath of the IH increases, especially for 1-7 days, relative to controls. Apparently, hypoxia-training leads to a relatively persistent (at least up to 16 days) increased functional coupling between a component of regulation and effectors link monosynaptic reflex m. soleus. Thus, after IH revealed the following pattern: 1-st day readaptation reduced the threshold current strength of the initial and maximum H-response, with the continuation of this trend up to 16 days, the 16-th day – at the threshold current strength increases presynaptically inhibition Ia afferents. This changes the motor component of response to direct electrical stimulation: 1-day rehabilitation lowers the threshold of excitability of motor units m. soleus and increases the range of maximum forces call their recruiting, retaining this focus up to 16 days, on day 1 – the number of excitable motor units at threshold stimulation.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОЛЕКУЛЯРНОЙ ГЕОМЕТРИИ И КВАНТОВО-ХИМИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ НЕКОТОРЫХ АМИНОКИСЛОТ И ИХ ТОРМОЗНЫХ СВОЙСТВ В ЦНС

Шилов Г.Н.

Государственное учреждение «Республиканский научно-практический центр психического здоровья»
Министерства здравоохранения Республики Беларусь, Минск, Республика Беларусь, george.shilau@mail.ru

Общеизвестно, что основным недостатком многих основных групп антиконвульсантов (Ак) при их длительном применении, является снижение интеллекта и качества жизни больного. Вышеозначенные негативные эффекты связаны прежде всего с тем, что многие синтетические Ак являются ксенобиотиками.

В этой связи поиск новых (Ак), которые являлись бы «биотиками», т.е. природными эндогенными агонистами основных тормозных систем ЦНС, каковыми, в частности, являются ГАМК, глицин и эндогенные агонисты бензодиазепиновых (Бд) рецепторов по-прежнему является актуальным. Таким образом, **целью** нашего исследования явился поиск природных эндогенных агонистов ГАМК-Бд рецепторов среди широко распространенных в организме аминокислот и изучение их нейрофизиологических и противосудорожных свойств.

Методы: нами изучались: 1. молекулярная геометрия α -аминоуксусной (глицина), β -аминопропионовой (β -аланин), γ -аминомасляной (ГАМК и 3-х её основных конформеров), δ -аминовалериановой и ϵ -аминокапроновой 2. влияние их внутрижелудочкового введения на нейрофизиологическую активность коры головного мозга белых крыс 3. противосудорожная активность новых антиконвульсантов, содержащих их фармакофоры на основных классических судорожных моделях (пикротоксиновой, коразоловой и электрошоковой).

Результаты: выявлено: 1. значительная схожесть молекулярной геометрии фармакофоров некоторых конформеров ГАМК, глицина и других изученных аминокислот 2. различной степени ингибиторный эффект всех изученных аминокислот на биоэлектрическую активность коры 3. хороший противосудорожный эффект новых антиконвульсантов, содержащих ГАМК-циклический фармакофор.

Выводы: 1. вероятно, что механизм тормозного эффекта изученных аминокислот реализуется через ГАМК-бензодиазепиновые и глициновые рецепторы 2. изучение и дальнейшее использование антиконвульсантов-«биотиков», содержащих фармакофор эндогенных агонистов бензодиазепиновых рецепторов (т.е. ГАМК-цикл), является перспективным направлением современной эпилептологии и нейрофармакологии.

COMPARATIVE CHARACTERISTICS MOLECULAR GEOMETRY AND QUANTUM-CHEMICAL FEATURES SOME AMINOACIDS AND THEIR INHIBITOR POSSIBILITY IN CNS

Shilau G.N.

Republican Scientific Practical Centre of Psychical Health, Minsk, Belarus, george_shilau@mail.ru

It is generally known, that primary defect of the basic groups of anticonvulsants (Ac) like barbiturates, benzodiazepines and other related to its long using is mental and cognitive reduction. All aforementioned negative effects of the synthetic Ac related with their "xenobiotic" nature. Therefore, the search for the new Ac that could be devoid of the stated above disadvantages, that is so called "biotics" is still to be an actual and unsettled problem of the modern neuropharmacology and Epileptology. In view of that, **Purpose** this investigation has been turned out searching natural endogen agonists GABA-benzodiazepine's receptors and synthesis new such kind anticonvulsants on the basis their similarity.

Methods: in our observe we studied: 1. Molecular geometry and quantum chemistry of the barbiturates and benzodiazepines pharmacophores, main GABA conformers (linear, cyclic, scoop), α -amino-vinegar (glycine), β -amino-propionic (β -alanine), γ -amino-buthiric (GABA and its 3 main conformers - linear, cyclic, scoop), δ -amino-valerian and ϵ -amino-capronic asides in the approximation of molecular mechanics with the use of the MM2 force field; 2. Influence introventricular injection of aforementioned amino-asides on the cerebral neurophysiological activity in white rats (taking of EEG and performing computer analyses cerebral cortex bioelectric activity by determine of extend of inhibition of spectrodensity in the area diapasons of 12-18 minutes); 3. Anticonvulsant activity new class compounds, containing pharmacophores of theses amino-asides, using picrotoxin, pentylenetetrazol and maximal electroseizure models.

Results: 1. Molecular geometry derivatives of barbiturates, benzodiazepines and glycine by its molecular geometry in largest remind cyclic GABA-conformer. 2. Introducing in same dosage as GABA, glycine produces more powerful and prolong inhibition of the brain cortex bioelectrical activity. Combination GABA and glycine brings about grater inhibition bioelectrical activity as compared the individual components. 3. It was confirmed good anticonvulsant activity new class compounds (R-glycine), containing glycine's pharmacophore.

Conclusion: 1. Apparently, pharmacophore of GABA-cyclic conformer appropriate to the pharmacophore of the natural endogen agonists GABA-a-benzodiazepines receptor 2. All investigated amino-asides, in different degree, possess inhibitor activity in CNS, in dependence from their capability create pharmacophore like GABA-cyclic or GABA-scoop.

ПАТОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ «АСТЕНИЗАЦИИ» РЕПРОДУКТИВНОЙ СИСТЕМЫ ДЕВУШЕК- ПОДРОСТКОВ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ.

Шилова О. Ю.

Учреждение Российской академии медицинских наук НИИ медицинских проблем Севера Сибирского
отделения РАМН, Красноярск, Россия, olgashilovaa@mail.ru

В современных условиях влияние окружающей среды на репродуктивную систему характеризуется полиэтиологичностью неблагоприятных факторов, их малой интенсивностью на фоне длительной экспозиции действия. В связи с этим, целесообразным следует признать не констатацию влияния отдельного фактора, а выявление динамики показателей репродуктивного здоровья, особенно на этапе его становления.

Цель исследования. Выявление закономерностей эволюционирования репродуктивной системы с учетом вектора времени в реально действующих условиях внешней среды малой интенсивности и при их взаимодействии друг с другом.

Материал и методы. Проведено обследование двух групп девушек-подростков (популяция 1982г. - 305 человек, 2006г. - 225 человек). Проведена оценка морфо-функционального состояния репродуктивной системы с использованием гормональных тестов и методов клинической антропометрии.

Результаты. В поколении современных подростков нарастает частота гипоменструального синдрома (11,7%) и задержки полового развития (2,1%), в сравнении с 1982 годом (3,7% и 1,2%). Достоверно увеличился возраст менархе - $13,6 \pm 0,6$ лет (1982 год - $12,8 \pm 0,1$ год). Выявлено повышение доли евнухоидного морфотипа с 20,3% (1982г.) до 43,3% (2006г.) за счет снижения долей гипергинического (29,1% и 22,2%), «идеального» (22,5% и 19,6%), андрогенизированного (28,1% и 14,9%) морфотипов. Таким образом, феномен акселерации сменился процессом ретардации физического и полового развития.

Обсуждение. Определяющим фактором созревания репродуктивной системы является инициация физиологического цирхорального ритма гонадолиберина, формирование механизмов стимулирующего и ингибирующего действия половых гормонов на выброс гонадолиберина и гонадотропинов. В настоящее время большинством исследователей эволюция функционирования женской репродуктивной системы оценивается с позиции концепция «эколого-генеративного диссонанса» (Серов В.Н., Кожин А.А., 1988). Предполагается, что следствием хронических стрессов малой интенсивности является первоочередное истощение ингибирующих факторов (эпифиз) с формированием ассиметричного морфо-патогенетического ответа репродуктивной системы в виде ее самоактивации. По мнению авторов это является причиной акселерации полового развития. Выявленный процесс ретардации полового и физического развития можно объяснить декомпенсацией не только ингибирующих, но и стимулирующих механизмов регуляции репродуктивной системы. Можно предположить, что усугубление «социально-экологического пресса» приводит к истощению стимулирующих механизмов регуляции репродуктивной системы. Таким образом, фаза «персистирующей самоактивации» сменяется фазой «астенизации» репродуктивной системы.

PATHOPHYSIOLOGICAL BASES OF REPRODUCTIVE SYSTEM ASTHENIZATION IN ADOLESCENT GIRLS UNDER MODERN CONDITIONS

Shilova O. Y.

Scientific Research Institute of Medical Problems of the North, Russian Academy of Medical Sciences, Siberian Branch, Krasnoyarsk, Russia, olgashilovaa@mail.ru

Under the contemporary conditions an environmental effect on the reproductive system is characterized by the polyetiologicity of unfavorable factors, by their small intensity against the background of prolonged exposure of action. In connection with this, expedient should be recognized not the statement of the influence of a separate factor, but the development of the dynamics of the indices of reproductive health, especially on the stage of its formation.

Purpose. Revealing of evolution laws in reproductive system taking into account the time vector in real conditions of weak intensity environment and with their interaction.

Material and methods. The inspection of two groups of adolescent girls is carried out (population of 1982 - 305 persons; 2006 - 225 persons). The estimation of the morphofunctional state of the reproductive system has been employed for this purpose using hormonal testing and clinical anthropometry methods.

Results. The frequency of hypomenstrual syndrome (11,7 %) and delay of sexual development (2,1%) are increasing in the generation of contemporary adolescents in the comparison with 1982 (3,7% and 1,2%). Reliably has increased the age of menarche - $13,6 \pm 0,6$ years (1982 - $12,8 \pm 0,1$ years). An increase in the portion of evnuchoid morphotype from 20,3% (1982) to 43,3% (2006) has been revealed due to the reduction in the portion of hypergenic morphotype (29,1% and 22,2%), "ideal" morphotype (22,5% and 19,6%), androgenic (28,1% and 14,9%). Thus, the phenomenon of acceleration was changed into the process of the retardation of physical and sexual development.

Discussion. The determining factor of the reproductive system ripening is the initiation of the physiological circhoral rhythm of gonadoliberin, the formation of the mechanisms of stimulating and inhibiting effect of sexual hormones on the gonadoliberin and gonadotropins ejection. At present the majority of researchers evaluate the evolution of female reproductive system functioning from the position of the "ecogenerative discord" concept (Serov V.N., Kozhin A.A., 1988). It is assumed that the consequence of the chronic stresses of small intensity is the first priority exhaustion of the inhibiting factors (epiphysis) with the formation of the asymmetric morpho-pathogenetic answer of the reproductive system in the form of its autoactivation. In the opinion of the authors this is the reason for the acceleration of sexual development. The revealed process of the sexual and physical retardation can be explained by the decompensation of not only the inhibiting but also stimulating mechanisms of the reproductive system regulation. Possible to assume that the redouble of "social- ecological press" leads to the exhaustion of the stimulating mechanisms of the reproductive system regulation. Thus, the phase of "persisting autoactivation" is changed by the phase of reproductive system "asthenization".

ИММУННЫЙ ОТВЕТ ПРИ ЭКЗАМЕНАЦИОННОМ СТРЕССЕ

Шиrolапов И.В., Пятин В.Ф., Лавров О.В.

ГОУ ВПО Самарский государственный медицинский университет Минздравсоцразвития России, Самара, Россия, ishirolapov@mail.ru

В условиях воздействия психоземональных стрессоров обеспечивается постоянное тесное взаимодействие нервной, эндокринной и иммунной физиологических регуляторных систем. Целью настоящего исследования было изучить особенности количественных и функциональных показателей системы иммунитета при экзаменационном стрессе.

Иммунологическое исследование выполнено на группе молодых здоровых добровольцев (студенты вуза, $n=203$, 20 ± 2 лет). Протокол исследования включал два этапа: забор материала за 1 час до экзамена и

через 1 час после. Результаты предварительного иммунологического обследования студентов вне экзаменационной сессии составили группу контрольных данных. Исследование крови осуществлялось в течение 2-х часов после забора. Иммунофенотипирование лимфоцитов проводили с использованием проточного лазерного цитофлюориметра BD FACS Canto II (Becton Dickinson, США). Для определения перечисленных показателей использовался стандартизированный комплект моноклональных антител BD Multitest 6-Color TBNK Reagent (BD Biosciences, США). Проводилось изучение абсолютного и относительного содержания следующих показателей субпопуляционного состава лимфоцитов: CD3⁺CD45⁺, CD3⁺CD4⁺, CD3⁺CD8⁺, CD3⁺CD56⁺; CD3⁺CD16⁺CD56⁺, CD3⁺CD19⁺. В работе установлено достоверное снижение ($p < 0,05$) абсолютного и относительного содержания как CD3⁺-Т-лимфоцитов, так и субпопуляции клеток с функцией естественной цитотоксичности (CD3⁺CD16⁺CD56⁺ и CD3⁺CD16⁺CD56⁺-клеток) после экзамена по сравнению с таковым до экзамена. Одновременно отмечалось снижение функциональной активности NK- и Т-NK-лимфоцитов по показателю суммарного коэффициента аминокислотного содержания. Абсолютное количество В-лимфоцитов (CD3⁺CD19⁺), Т-хелперов (CD3⁺CD4⁺) и Т-цитотоксических лимфоцитов (CD3⁺CD8⁺) значительно не изменялось, однако было выявлено достоверное снижение значений этих показателей после экзамена относительно контрольного периода измерений.

Таким образом, в настоящем исследовании авторами выявлено достоверное снижение иммунологических показателей *in vitro*, особенно звена естественной цитотоксичности, при экзаменационном стрессе у испытуемых молодого возраста. Следует подчеркнуть, что в условиях хронического стресса, острый психоэмоциональный стресс может вызвать общие нарушения иммунного реагирования.

IMMUNE RESPONSES TO EXAMINATION STRESS

Shirolapov I.V., Pyatin V.F., Lavrov O.V.

Samara State Medical University, Samara, Russia, ishirolapov@mail.ru

BACKGROUNDS: It has been widely accepted that life psychophysiological stressors, via their impact on neuroendocrine, autonomic and central nervous system processes, may influence immune functioning. The aim of this study was to evaluate immune function in acute psychophysiological stress in medical students before and immediately after academic examinations. More than two hundred medical students were selected because they presented intense acute stress, preliminarily evaluated by the presence of the classic stress neuroendocrinal signs.

METHODS: One hour before and afterwards the examination, peripheral blood was collected from the 203 students presenting acute stress to analyze the cell immune indices (absolute and relative values of CD3⁺CD45⁺, CD3⁺CD4⁺, CD3⁺CD8⁺, CD3⁺CD56⁺; CD3⁺CD16⁺CD56⁺, CD3⁺CD19⁺ lymphocytes as well as natural cytotoxicity cells functional activity). The immune cells counts were measured by 2-color-FACS using BD FACS Canto II (USA). These investigations were preliminarily assessed in the same students in situations free of acute stress (outside academic examinations period). The results of these samples collected from each student were compared.

RESULTS: The means and standard deviations showed significant differences for CD3⁺ T cells, natural killer (NK) and T-NK cells, whose absolute and relative values as well as NK cell activity were decreased immediately after examination as compared to indices before ($p < 0,01$). Moreover it has been revealed significant decrease in the CD19⁺ B cells, CD4⁺ T-helper and CD8⁺ T-cytotoxic lymphocytes counts after examination as comparison to indices measured in situations free of acute stress but not to indices right before.

CONCLUSION: We conclude that acute psychophysiological examination stress causes significant decrease in the lymphocyte subpopulations particularly natural killers in students participating in the present study. In conditions of basal chronic stress, acute stress may cause alterations in immune function whereupon it should not be exhaustive load and duration.

ОРРЕКЦИЯ ИНТЕГРАТИВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОРГАНИЗМА-ОПУХОЛЕНОСИТЕЛЯ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИЯХ НА МОЗГ СЛАБЫХ НИЗКОЧАСТОТНЫХ МАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ В СОЧЕТАНИИ СО СКЭНАР-ТЕРАПИЕЙ

Шихлярова А.И., Марьяновская Г.Я., Барсукова Л.П., Коробейникова Е.П., Шейко Е.А., Протасова Т.П., Резинькова И.А., Куркина Т.А.

Федеральное Государственное Учреждение «Ростовский научно-исследовательский онкологический институт» Минздравсоцразвития России, г. Ростов-на-Дону, Россия, E-mail: rnioi@list.ru

В формировании интегральных реакций организма главенствующая роль принадлежит структурам мозга, ответственным за анализ информации, ее передачу (неокортекс, гиппокамп), а также пусковой роли гипоталамуса в организации системного ответа, дополняемой каскадными механизмами регуляции периферических органов, благодаря системам прямых и обратных связей. Ранее была показана высокая чувствительность гипоталамуса к магнитным полям (Ю.А.Холодов, А.С.Пресман, 1971-1997). В этой связи мы проводили исследования влияния широкого спектра частот и интенсивностей и разработали эффективные алгоритмы воздействия сверхнизкочастотных магнитных полей (СНЧМП) на мозг животных-опухоленосителей, приводящих к регрессии опухоли.

Опухоль сама образует собственный поличастотный контур, представляющий собой автономный осциллятор, образующий частотные помехи, подчиняющие себе нативные ритмы. В связи с этим, для преодоления влияния опухолевого поличастотного контура, наряду с управляющим воздействием СНЧМП на гипоталамическую область мозга применяли СКЭНАР-воздействие в проекции опухоли и на рефлексогенные зоны: иммунную (грудина) и детоксикационную (печень). Выбор воздействия был обусловлен работами по изучению действия нейроподобного импульсного электрического поля аппарата СКЭНАР, в которых была показана его роль в нормализации функционального состояния различных систем организма, особенно нервной и иммунной (Я.З. Гринберг, А.Н. Ревенко, 1997-2005), а также, с целью оптимизации функционального состояния клеточных и неклеточных компонентов крови, воздействовали оптико-магнитным излучением аппарата «Градиент-3» на венозный кровоток.

Применение полимодальных воздействий как в клинике, так и в эксперименте, приводило к эффективной коррекции интегративной деятельности организма-опухоленосителя, выражающееся в значительном повышении удельного веса антистрессорных реакций (основная группа $\geq 70\%$, антистрессорных реакций, контроль $\leq 35\%$), как механизма интегральной регуляции гомеостаза, выраженному противоопухолевому эффекту, вплоть до регрессии опухоли (торможение роста опухоли - 80%), снижению токсичности химиотерапии, примерно, на 40% , повышению активности аэробных процессов в лимфоцитах крови (превышение уровня активности СДГ над уровнем активности α -ГФДГ $P < 0,01$), и в конечном итоге, к улучшению качества жизни онкологических больных при увеличении её продолжительности.

CORRECTION OF FUNCTIONING OF TUMOUR-BEARING ORGANISM EXPOSED TO INFLUENCES OF WEAK LOW-FREQUENCY MAGNETIC FIELDS COMBINED WITH SCENAR-THERAPY ON BRAIN

A.I.Shikhlyarova, G.Ya.Maryanovskaya, L.P.Barsukova, E.P.Korobeinikova, E.A.Sheiko, T.P.Protasova, I.A.Resinkova, T.A.Kurkina

Federal State Institution "Rostov Cancer Research Institute"

Ministry of Health and Social Development of Russia

Rostov-on-Don, Russia, e-mail: nioi@list.ru

Brain structures responsible for information analysis, its transmission (neocortex, hippocamp), and also trigger role of hypothalamus in organization of systemic response complemented by cascade mechanisms of regulation of peripheral organs due to systems of direct and inverse relations play the main role in formation of organism integral reactions. Earlier, high sensitivity of hypothalamus to magnetic fields was shown (Yu.A.Kholodov, A.S.Presman, 1971-1997). Thereupon we studied the influence of wide frequency and intensity spectrums and developed effective algorithms of influences of ultralow-frequency magnetic fields (ULF MF) on brain of tumour-bearing animals resulting in tumour regression.

The tumour itself forms its own poly-frequency contour representing autonomous oscillator generating frequency noises overriding native rhythms. In this connection, in order to overcome the influence of tumour poly-frequency contour, the brain hypothalamic area was exposed to control action of ULF MF and SCENAR-therapy in projection of tumour and on reflexogenic zones: immune (sternum) and detoxicative (liver). The choice of influence was caused by scientific papers devoted to study of SCENAR neuron-like impulse electric field which showed its role in normalization of state of different organism systems, in particular nervous and immune (Ya.Z.Greenberg, A.N.Revenko, 1997-2005); in order to optimize the functional state of cellular and non-cellular blood components venous bloodstream was exposed to optico-magnetic radiation of "Gradient-3" apparatus.

Application of poly-modal influences both in clinics and in experiment resulted in effective correction of integrative activity of tumour-bearing organism manifested by significant increase of role of antistress reactions (the main group $\geq 70\%$ of antistress reactions, the control $\leq 35\%$) as mechanism of integral regulation of homeostasis, manifested anti-tumour effect up to tumour regression (inhibition of tumour growth - 80%), reduction of chemotherapy toxicity by 40% , increase of activity of aerobic processes in blood lymphocytes (excess of SDG activity

РАЗВИТИЕ АНТИСТРЕССОРНЫХ АДАПТАЦИОННЫХ РЕАКЦИЙ КАК МЕХАНИЗМ ПРЕОДОЛЕНИЯ СТРЕССОГЕННОГО ВЛИЯНИЯ ОПУХОЛИ

Шихлярова А.И., Гаркави Л.Х.

Федеральное Государственное Учреждение «Ростовский научно-исследовательский онкологический институт» Минздравсоцразвития России, г. Ростов-на-Дону, Россия, E-mail: nioi@list.ru

Трансформация опухоли физиологической согласованности функционирования различных систем организма-опухоленосителя проявляется в угнетении процессов адаптации и преобладании стрессорных реакций в спектре неспецифических адапционных реакций. Химиотерапия и оперативное лечение усугубляет эту ситуацию. Купирование стрессорной реакции организма может предотвратить ряд осложнений при лечении онкологических больных. При изучении влияния различных параметров электромагнитного поля на развитие неспецифических адапционных реакций организма-опухоленосителя для целенаправленного формирования антистрессорных реакций организма были использованы алгоритмы применения магнитного поля (МП), представляющие последовательность дискретных частотно-формационных сигналов (0,03–0,3–3–9 Гц), адресованных к различным подуровням организма (Гаркави Л.Х. и соавт., 1994; Шихлярова А.И., 1995).

Было показано, что воздействие сверхнизкочастотным переменным магнитным полем (СНЧМП) на затылочную область головного мозга в раннем послеоперационном периоде у больных раком легкого стимулирует переход организма из патологического состояния острого и хронического стресса в физиологические антистрессорные реакции (АР) тренировки и активации. В этой группе больных соотношение АР к стрессу (АР/С) было равно 5,5, в отличие от группы сравнения - 0,5. Проведение послеоперационной магнитотерапии способствовало и улучшению непосредственных результатов хирургического лечения, снижая общее число послеоперационных осложнений с $34,3 \pm 2,0$ до $19,9 \pm 3,5\%$ $P < 0,05$ и приводило к достоверному повышению 3-летней выживаемости больных: $79,1 \pm 5,6\%$ по сравнению с $64,3 \pm 3,8\%$ - в группе без СНЧМП. Послеоперационные осложнения непосредственно связанные со стрессорными проявлениями хирургического вмешательства (желудочные кровотечения, прободные язвы) у больных в группе с СНЧМП воздействием отсутствовали, в отличие от контроля (Чилингарянец С.Г., 2006). Факторами, запускающими развитие в организме физиологических АР тренировки и активации, могут быть не только магнитное поле, но и другие физические или фармакологические агенты, адресованные к структурам, являющимися старт-триггерами при организации адаптивного ответа организма, например, фотомагнитное воздействие на кровь при аутогемохимиотерапии опухолей молочной железы и СКЭНАР воздействие и янтарная кислота, как метаболическое сопровождение при хирургическом лечении колоректального рака (Кечеджиева С.М., и соавт., 2010; Анапалян В.Х. и соавт., 2009).

Таким образом, целенаправленное использование биотропных агентов различных модальностей, как фактора интеграции гомеостатических функций организма, может служить эффективным подходом для преодоления стрессогенного влияния опухоли.

DEVELOPMENT OF ANTISTRESS REACTIONS AS MECHANISM TO OVERCOME STRESS INFLUENCE OF TUMOUR

A.I. Shikhlyarova, L.H. Garkavi

Federal State Institution "Rostov Cancer Research Institute"

Ministry of Health and Social Development of Russia, Rostov-on-Don, Russia, e-mail: nioi@list.ru

Transformation of physiologic co-ordination of functioning of different systems of tumour-bearing organism by tumour is manifested by inhibition of adaptation processes and predominance of stress reactions in spectrum of non-specific adaptation reactions. Chemotherapy and surgery aggravate the situation. Reduction of organism stress reaction may prevent a number of complications at treatment of oncologic patients. While studying the influence of different parameters of electromagnetic field on development of non-specific adaptation reactions of organism we used algorithms of magnetic field (MF) application representing a sequence of discrete frequency-informational signals (0.03-0.3-3-9 Hz) addressed to various organism sublevels (L.H.Garkavi et al., 1994; A.I.Shikhlyarova, 1995).

Influence by ultralow-frequency alternating magnetic field (ULF MF) on occipital region of brain at early postoperative period in lung cancer patients has been shown to stimulate transition of organism from pathologic state of acute and chronic stress to physiologic antistress reactions (AR) of training and activation. In this group antistress/stress (AR/S) ratio was 5.5, compared to 0.5 in the control group. Postoperative magnetic therapy contributed to improvement of results of surgical treatment, reducing the total number of postoperative complications from 34.3 ± 2.0 to $19.9 \pm 3.5\%$ ($P < 0.05$), and resulted in significant increase of 3-year survival of patients: $79.1 \pm 5.6\%$ compared to $64.3 \pm 3.8\%$ in the group without ULF MF. In contrast to the control group in the ULF MF group there were no postoperative complications directly related to stress manifestations of surgery (gastric bleeding, perforated ulcers) (S.G.Chilingaryantz, 2006). Among factors starting the development of physiologic AR of training and activation in organism there may be not only magnetic field, but other physical or pharmacological agents addressed to structures being start-triggers at organization of adaptive organism response, e.g. photo-magnetic influence on blood at autochemotherapy of breast tumours and SCENAR-influence and siccine acid as metabolic accompaniment at surgical treatment of colorectal cancer (S.M.Kechedzhieva et al., 2010; V.H.Anapalyan et al., 2009).

Thus, purposeful application of biotropic agents of various modalities as a factor of integration of organism homeostatic functions may serve as an effective method of overcoming stress influence of tumour.

ОРГАНИЗАЦИЯ КОРКОВЫХ СВЯЗЕЙ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИХ ОБЪЕДИНЕНИЕ ПОЛУПОЛЕЙ ЗРЕНИЯ, У КОШЕК В НОРМЕ И ПРИ РАЗНЫХ ВИДАХ КОСОГЛАЗИЯ

Шкорбатова П.Ю., Топорова С.Н., Алексеенко С.В.

Институт физиологии им. И.П. Павлова РАН, Санкт-Петербург, Россия; polinavet@mail.ru

У животных с бинокулярным зрением в зрительной коре каждого полушария головного мозга представлена контралатеральная половина поля зрения и только часть ипсилатеральной половины [Payne, 1990]. Объединение полуполей зрения обеспечивается межполушарными связями на уровне первичных проекционных полей 17 и 18 коры. Каллозальные волокна соединяют участки полей 17, 18 разных полушарий, клетки которых получают вход из зоны назо-темпорального перекрытия сетчатки одного глаза. Эта билатерально проецирующаяся зона представлена в полях 17 и 18 одного полушария и в переходной зоне 17/18 другого полушария, поэтому межполушарно связанные клетки локализованы в анатомически несимметричных участках коры разных полушарий [Olavarria, 2001, Алексеенко и др., 2002]. Таким образом, у интактных кошек в каллозальной зоне коры каждого полушария можно выделить 3 подзоны, различающиеся иннервацией из глаз: переходная зона 17/18 и прилежащие к ней участки полей 17 и 18. Известно, что размер каллозальных клеток переходной зоны превышает размер клеток полей 17 и 18 [Алексеенко и др., 2011].

В настоящей работе методом ретроградного аксонного транспорта пероксидазы хрена при ее введении в отдельные глазодоминантные колонки коры проведено изучение локализации и размеров каллозальных клеток у кошек с разными видами косоглазия (одно- и двустороннее сходящееся и одностороннее расходящееся). Глазодоминантность колонки определяли по количеству меченых клеток в глазоспецифичных слоях А и А1 дорсального ядра наружного колленчатого тела. Доминирующий глаз кошек определяли по интенсивности окрашивания этих слоев при обработке срезов мозга для выявления активности фермента цитохромоксидаза.

У кошек с косоглазием обнаружено расширение зоны каллозальных клеток. В этой зоне было выделено 5 подзон: подзона клеток переходной зоны, получающих вход из контралатерального глаза; подзона клеток поля 17 и подзона клеток поля 18, получающих вход из ипсилатерального глаза; подзона дополнительных клеток поля 17 и подзона дополнительных клеток поля 18, получающих вход из контралатерального глаза. При сравнении с нормой были выявлены достоверные отличия размеров клеток переходной зоны и размеров дополнительных клеток поля 17. Показано, что изменение среднего размера каллозальных клеток поля 17 обусловлено увеличением количества крупных клеток, а также уменьшением количества наиболее мелких клеток. Выявленные изменения могут быть связаны с более выраженным влиянием косоглазия на систему Х-клеток, которые локализируются преимущественно поле 17 [Humphrey et al., 1985; Freund et al., 1985]. Работа поддержана грантом РФФИ 09-04-01284.

THE ORGANIZATION OF CORTICAL CONNECTIONS WHICH PROVIDE THE BINDING OF VISUAL HEMIFIELDS IN NORMAL CATS AND CATS WITH DIFFERENT TYPES OF SQUINT

Shkorbatova P.Y., Toporova S.N., Alexeenko S.V.

Pavlov Institute of Physiology RAS, St.-Petersburg, Russia; polinavet@mail.ru

In animals with binocular vision the contralateral half of visual field and only a part of ipsilateral half are presented in a visual cortex of each brain hemisphere [Payne, 1990]. The binding of visual hemifields is provided with interhemispheric connections at a level of primary cortical areas 17 and 18. Callosal fibres interconnect the area's 17 and 18 sites in different hemispheres which receive an input from a zone of naso-temporal overlap of the retina of the same eye. This bilaterally projected zone is presented in areas 17 and 18 in one hemisphere and in a transition zone 17/18 in another hemispheres, therefore callosally connected cells are localized in anatomically asymmetrical cortical sites of different hemispheres [Olavarria, 2001, Alexeenko et al., 2002]. Thus, in intact cats callosal zone of each hemisphere can be divided to 3 subzones differing by the afferentation from eyes: a transition zone 17/18 and adjacent regions of areas 17 and 18. It is known, that the size of callosal cells in the transition zone is larger than the size of cells in areas 17 and 18 [Alexeenko et al., 2011].

In the present work by a method of retrograde axonal transport of the horse-radish peroxidase, microiontophoretically injected in separate cortical ocular dominant columns, localization and the size of callosal cells was studied in cats with different types of a squint (uni- and bilateral convergent and unilateral divergent squint). Ocular dominance of the injected column was defined by number of labelled cells in eye-specific layers A and A1 of dorsal nucleus of lateral geniculate body. A cat's dominant eye was defined by intensity of staining of these layers in a brain sections, processed for revealing of activity of enzyme cytochromoxidase.

In squinted cats there was revealed an expansion of a callosal cell's zone. This zone can be divided to 5 subzones: a subzone of cells of the a transition zone 17/18 receiving an input from contralateral eye; a subzone of cells of area 17 and a subzone of cells of area 18 receiving an input from ipsilateral eye; a subzone of additional cells of area 17 and a subzone of additional cells of area 18 receiving an input from contralateral eye. Comparing with normal cats significant enlargement of the size of cells in the transition zone and the size of additional cells in area 17 have been revealed. The change of the mean size in area 17 callosal cells is caused by an increase of number of large cells, as well as reduction of number of small cells. The revealed changes can be connected with more pronounced influence of a squint on system of X-cells which are located mainly in area 17 [Humphrey et al., 1985; Freund et al., 1985]. *Work is supported by the RFBR grant 09-04-01284.*

НЕЙРОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ КОРРЕЛЯТЫ ПРИ ХОРЕИЧЕСКИХ ГИПЕРКИНЕЗАХ **Шмалей С.В.**

Херсонский государственный университет, г. Херсон, Украина, zavernyaeva@ksu.ks.ua

Регуляция двигательных функций обеспечивается активацией структур центральной нервной системы. Распространение и динамика активационной деятельности отражают биоэлектрические процессы, которые проявляются в двух основных формах – генерализованной в широких пределах мозга и локальной в определенных зонах коры и подкорковых образованиях.

Целью исследования является комплексное изучение электрической активности головного мозга и сегментарного нервно-мышечного аппарата в условиях нормальных движений и хореических гиперкинезов как патологическую форму моторики.

При нормальных движениях зарегистрированы: четко выраженный альфа-ритм с угасающим затылочно-лобным градиентом, отсутствие патологических медленных волн и пароксизмальной активности; адекватное зональное распределение удельного веса альфа-диапазона ЭЭГ и высокий уровень его интенсивности в обоих полушариях; четкая реактивность мозга в этом диапазоне; высокие и значимые корреляционные связи между лобным, височно-центрально-теменными структурами; функциональная межполушарная асимметрия с распространением воздействий левополушарных лобных структур на оба полушария по данным корреляций в альфа-диапазоне.

При хореических гиперкинезах выявлены: общее снижение фонового уровня альфа-диапазона ЭЭГ и нарушения реактивности мозга в этом диапазоне; общее усиление удельного веса и интенсивности медленных диапазонов ЭЭГ, в частности тета-диапазона, с преобладанием в правом полушарии; отсутствие в обоих полушариях высоких и значимых корреляционных связей между лобными, височно-центрально-теменными структурами; при односторонних гиперкинезах контрлатеральное зональное доминирование тета-активности в височно-центрально-теменных структурах коры.

Нисходящие супраспинальные регуляции сегментарного нервно-мышечного аппарата при нормальных движениях проявляются интерференционной кривой ЭМГ, которая отражает "полное насыщение" ее паттернов. Нисходящие супраспинальные регуляции сегментарного нервно-мышечного аппарата при хореических гиперкинезах проявляются кривой ЭМГ, которая отражает снижение ее "паттернов насыщения" с "взрывчатостью" и истощаемостью осцилляций и нарушением реципрокности во взаимодействиях мышц-антагонистов.

Управление и регуляция двигательной активности в группе с хореическими гиперкинезами характеризуется нарушением активации больших полушарий, межцентральных связей в коре мозга и специфической нисходящей регуляцией сегментарного нервно-мышечного аппарата с отсутствием необходимого адаптационного двигательного результата.

NEUROPHYSIOLOGY CORRELATION AT CHOREIC HYPERKINESIS **Shmalyey S.V.**

Kherson State University, Kherson, Ukraine, zavernyaeva@ksu.ks.ua

Regulation of impellent functions is provided with activation of structures of the central nervous system. Propagation and dynamics of activity reflect bioelectric processes which are shown in two basic forms – general

over a wide range of a brain and a local cortex in the certain zones and subcrustal formations.

Objective of research is complex studying electric activity of a brain and the segmentary nervously-muscular device in conditions of normal movements and choreic hyperkinesis as the pathological form of motility.

At normal movements are registered: neatly expressed an alpha-rhythm with a dying away occipital-frontal gradient; pathological slow waves and paroxysmal activity are absent; adequate zone distribution of relative density alpha-rhythm EEG and a high level of its intensity in both hemispheres; precise reactance of a brain in this rhythm; high and meaningful correlation communications between frontal, temporal-central-parietal structures; functional hemispheric asymmetry with propagation of influences frontal structures of the left hemisphere on both hemispheres according to correlations in an alpha-rhythm.

At choreic hyperkinesis are revealed: the general decrease in a background level alpha-rhythm EEG and infringements of reactance of a brain in this rhythm; the general strengthening of relative density and intensity of slow rhythm EEG, in particular a teta-rhythm, with predominance over the right hemisphere; absence in both hemispheres of high and meaningful correlation communications between frontal, temporal-central-parietal structures; at unilateral hyperkinesis contra lateral zone domination of teta-activity in temporal-central-parietal structures of a cortex.

Descending supraspinal regulation of the segmentary nervously-muscular device at normal movements are shown interference by curve EMG which reflects "full saturation" its patterns.

Descending supraspinal regulation of the segmentary nervously-muscular device at choreic hyperkinesis are shown by curve EMG which reflects its decrease in "patterns of saturation" with "explosive" and exhaustion of oscillation and infringement reciprocal in interactions of muscles-antagonists.

Management and regulation of impellent activity in group with choreic hyperkinesis are characterized by infringement of activation of greater hemispheres, the intercentral communications in a cortex of a brain and specific descending regulation of the segmentary nervously-muscular device with absence of necessary adaptable impellent result.

ИЛЛЮЗИЯ ПОНЦО У БОЛЬНЫХ ШИЗОФРЕНИЙ

^{1,2} Шошина И. И., ¹ Перевозчикова И. Н., ³ Конкина С. А., ² Шелепин Ю. Е., ³ Бендера А. П.

¹ Сибирский федеральный университет, Красноярск, Россия, shoshinaii@mail.ru,

² Учреждение Российской академии наук Институт физиологии им. И.П. Павлова РАН, Санкт-Петербург, Россия, yshelepin@yandex.ru, ³ Красноярский краевой психоневрологический диспансер, Красноярск, Россия

Исследовали чувствительность к иллюзии Понцо у психически здоровых испытуемых, лиц с расстройствами шизофренического типа и у больных шизофренией. В исследованиях участвовали: 61 здоровый испытуемый (средний возраст 40 лет, женщин – 30), 24 пациента Краевого психоневрологического диспансера №1 г. Красноярска, страдающих расстройствами шизофренического типа (средний возраст 40 лет, женщин – 10), и 32 пациента с диагнозом шизофрения, находящихся на лечении в стационаре (средний возраст 40 лет, женщин – 18).

Установлено, что больные в продромальный период развития шизофрении менее склонны к иллюзии Понцо, чем психически здоровые испытуемые. У больных с диагнозом шизофрения зафиксировано влияние на величину иллюзии Понцо длительности заболевания. Лица, страдающие шизофренией непродолжительное время ($3 \pm 1,5$ года), были менее склонны к иллюзии Понцо, чем психически здоровые. Тогда как больные, страдающие шизофренией длительное время, наоборот, были более склонны к данной иллюзии.

Предполагаемый нейрофизиологический механизм наблюдаемых различий в том, что на начальной стадии заболевания имеет место, так называемое, контекстное подавление, которое является результатом рассогласования в деятельности магно- и парвоцеллюлярных зрительных систем. В частности, в подавлении функций магноцеллюлярной системы, обеспечивающей глобальный анализ изображения. С увеличением длительности заболевания нарушения на ранних этапах сенсорной обработки сигнала приводят к дисфункциям на более высоких познавательных уровнях. Это в свою очередь, приводит к увеличению склонности к иллюзии Понцо, то есть менее адекватному зрительному восприятию. Результаты проведенного исследования свидетельствуют о том, что иллюзия Понцо может быть использована как маркер шизофрении, обнаруживаемый в специфический период развития болезни.

Ключевые слова: зрительное восприятие, шизофрения, иллюзия Понцо, длина отрезков, глобальный анализ.

THE PONZO ILLUSION AT PATIENTS WITH SCHIZOPHRENIA

^{1,2} Shoshina I.I., ¹ Perevozchikova I.N., ³ Konkina S.A., ² Shelepin J.E., ³ Bendera A.P.

¹ Siberian federal University, Krasnoyarsk, Russia, shoshinaii@mail.ru

² Istitut of physiology him I.P. Pavlov of the Russian Academy of Science, Sankt-Petersburg, Russia, yshelepin@yandex.ru, ³ Krasnoyarsk regional psycho-neurology clinic

We investigated sensitivity the Ponzos illusion. We registered size of illusion at mentally healthy examinees, persons with in prodromal stages schizophrenia and at patients with schizophrenia. In researches participated: 61

healthy examinees (middle age of 40 years, women - 30), 24 patients Krasnoyarsk regional psycho-neurology clinic with prodromal stages schizophrenia (middle age of 40 years, women - 10) and 32 patients with the diagnosis the schizophrenia, taking place on treatment in a hospital (middle age of 40 years, women - 18).

It is established, that patients in prodromal period of development of schizophrenia are less inclined to Ponzo illusion, than mentally healthy examinees. At patients with the diagnosis schizophrenia influence on size of Ponzo illusion of duration of disease is fixed. The persons, suffering schizophrenia short time ($3 \pm 1,5$ year), are less inclined to Ponzo illusion, than mentally healthy. Whereas the patients, long time suffering of the schizophrenia, were more inclined to the given illusion.

The neurophysiologic mechanism of observable distinctions that at an initial stage of disease takes place the contextual suppression which grows out mismatches in activity magnocellular and parvocellular visual canals. In particular, in suppression of functions magnocellular the system, providing the global analysis of the image. With increase in duration of disease the deficits at early stages of processing of a signal result the deficits at higher cognitive levels. It in turn, results in increase in propensity to Ponzo illusion that is less adequate visual perception. Results of research testify that Ponzo illusion can be used as the marker of schizophrenia which is found out during the specific period of development of disease.

Key words: visual perception, schizophrenia, Ponzo illusion, length of pieces, the global analysis.

ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ РЕАКТИВНОСТЬ И РЕЗИСТЕНТНОСТЬ ЦЕНТРАЛЬНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ ФИЗИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ РАЗЛИЧНОЙ ПРИРОДЫ И ИНТЕНСИВНОСТИ **Штемберг А.С.**

Учреждение Российской академии наук Государственный научный центр РФ – Институт медико-биологических проблем РАН, Москва, Россия, andrei_shtemberg@mail.ru

Рассмотрены результаты экспериментального исследования функциональных реакций центральной нервной системы (ЦНС) на воздействие физических факторов низкой (электромагнитное поле - ЭМП с плотностью потока энергии 15 мкВт/см^2) и высокой (ионизирующие излучения в дозах 5-100 Гр и острая гипобарическая гипоксия) интенсивности. Исследование действия низкоинтенсивного физического фактора на поведение экспериментальных животных показало, что ЭМП вызывает торможение ориентировочно-исследовательской активности мелких лабораторных животных (мышей и крыс) в «открытом поле», а также стимулирует или замедляет выработку условного рефлекса (УР) активного избегания (УРАИ) в зависимости от типологических особенностей животных. Изменения в поведении животных сопровождаются заметными сдвигами в нейромедиаторных системах мозга - резкой активацией серотонинергической и торможением норадренергической систем. ЭМП также значительно усиливает фармакологические эффекты веществ, подавляющих функциональную активность ЦНС (гексенала и галоперидола).

Воздействие ионизирующих излучений в больших дозах вызывает стереотипную фазовую картину нарушений высшей нервной деятельности (ВНД) экспериментальных животных, которая зависит от вида излучения, дозы, степени закрепления УР, уровня мотивации и типологических особенностей животных. При этом высокомотивированные автоматизированные УР сохраняются вплоть до гибели животных даже при облучении в самых больших (сверхлетальных) дозах.

Воздействие острой гипобарической гипоксии подавляет активность животных в «открытом поле», однако степень снижения существенно зависит от индивидуальной устойчивости к гипоксии; в наибольшей степени эффект выражен у низкоустойчивых животных. Гипоксия также оказывает разнонаправленное действие на содержание и обмен моноаминов в двигательной коре мозга у крыс с различной устойчивостью к этому фактору.

Таким образом, ЦНС обладает как высокой функциональной реактивностью к воздействию физических факторов низкой интенсивности (ЭМП, по интенсивности близкие к фоновым значениям), так и значительной устойчивостью к воздействиям высокой интенсивности. Последнее обусловлено ее большими компенсаторными возможностями и функциональной взаимозаменяемостью различных участков неокортекса. При этом индивидуальные особенности ВНД играют существенную роль в формировании устойчивости к высокоинтенсивным физическим факторам. Экспериментально установленная взаимосвязь между индивидуальными характеристиками реактивности и резистентности ЦНС предполагает возможность использования показателей первой для разработки методов прогнозирования второй.

THE CENTRAL NERVOUS SYSTEM FUNCTIONAL RESISTANCE TO THE PHYSICAL FACTORS OF DIFFERENT NATURE AND INTENSITY INFLUENCE **Shtemberg A.S.**

State Scientific Centre of Russian Federation - Institute of Biomedical Problems RAS, Moscow, Russia, andrei_shtemberg@mail.ru

The results of the experimental investigation of central nervous system (CNS) functional reactions to physical factors of low (electromagnetic field – EMF with energy stream density 15 mcW/cm^2) and high (ionizing radiation in doses 5-100 Gy and acute hypobaric hypoxia) intensity are prepare in this paper. The investigation of the low intensity physical factor influence to the experimental animals behavior shows that EMF provokes the small laboratory animals (mice and rats) orientation and exploration activity inhibition in the "open field" test. EMF also stimulates or retards of the active avoidance reflex elaboration depends on typological peculiarities of animals. The changes of animal behavior correlate with changes in the brain neuromediator systems – serotonergic system sharp activation and norepinephrinergic system inhibition. EMF also significantly increases of pharmacological effects of preparations - CNS functional activity inhibitors (hexenal and haloperidol).

The ionizing radiation in massive doses influence provokes of the stereotype phase higher nervous activity (HNA) disturbances. This depends on the kind of radiation, the dose of radiation, the conditioned reflex (CR)

consolidate level, the motivation level and the animals typological peculiarities. More over the automatized CR with high level of motivation preserves until animals death even after irradiation in highest (supralethal) doses.

The acute hypobaric hypoxia influence inhibits of the animals activity in "open field" test. However the activity decreasing level significantly depends on the individual resistance to hypoxia. The largest effect is observes in low resistance animals. Hypoxia also differently influences on the monoamines content and metabolism in the motor cortex in animals with different resistance to hypoxia.

So, CNS has both high functional reactivity to the influence of low intensity physical factors (low intensity EMF near phone indexes) and high resistance to high intensity physical factors. High resistance of CNS causes of its large compensator possibilities and interchangeability of neocortex different areas. The HNA individual peculiarities are significantly important for CNS resistance forming to high intensity physical factors. The correlation between CNS individual reactivity and resistance is experimental determined. This determines the principal possibility of using individual reactivity indexes for predicting of individual resistance.

ДЕЙСТВИЕ ЛИПОСОМАЛЬНЫХ ФОРМ КОМПЛЕКСОВ ФЛАВОНОИД–МЕТАЛЛ НА ПРОЦЕСС РЕГЕНЕРАЦИИ КОЖИ ПОСЛЕ ХИМИЧЕСКОГО ОЖОГА.

Шубина В.С., Шаталин Ю.В.

Пушчинский государственный университет, г. Пушчино, Россия.

Учреждение российской академии наук Институт теоретической и экспериментальной биофизики РАН, г. Пушчино, Россия, shubinavictoria@rambler.ru

На данный момент существуют данные, согласно которым липосомы, полученные на основе таксифолина, усиливают процесс регенерации кожи, как при химических, так и при термических ожогах. В ряде работ показано, что комплексы флавоноидов с металлами переменной валентности оказываются более эффективными антиоксидантами и гепатопротекторами по сравнению со свободными флавоноидами. Целью данной работы было изучение влияния липосомальных препаратов на основе таксифолина и его комплексов с металлами переменной валентности (Cu(II), Fe(II), Fe(III)) на модифицирование регенерационных процессов в коже при химическом ожоге. Течение раневого процесса оценивали по изменению площади ожога и на основании гистологических исследований поперечных срезов кожи поврежденного участка. Было установлено, что процесс регенерации ткани проходит наиболее эффективно при аппликации препаратов на основе комплексов таксифолин–Cu(II) и таксифолин–Fe(III). Был предложен механизм действия данных препаратов, основанный на процессах окислительной полимеризации и конъюгации флавоноида, в результате которых наблюдается утилизация токсичных метаболитов и продуктов перекисного окисления липидов.

Работа выполнена при финансовой поддержке Минобразования в рамках аналитической ведомственной целевой программы «Развитие научного потенциала высшей школы» № 2.1.1/10886 и Федеральной целевой программы, номер государственного контракта 16.740.11.0349.

EFFECT OF THE LIPOSOMAL FORM OF FLAVONOID–METAL COMPLEXES ON SKIN REGENERATION AFTER CHEMICAL BURN

Shubina V.S., Shatalin Y.V.

Pushchino State University, Pushchino, Russia.

Institute of Theoretical and Experimental Biophysics, Russian Academy of Sciences, Pushchino, 142290, Russia, shubinavictoria@rambler.ru

There is evidence that the liposomal form of taxifolin facilitates the regeneration of the skin after chemical and thermal burns. It was reported that complexes formed by taxifolin and metals of variable valency are more effective antioxidants and hepatoprotectors than free flavonoids. The aim of the present study was to investigate the influence of the liposomal form formed by taxifolin and its complexes with metals of variable valency (Cu(II), Fe(II), Fe(III)) on the regeneration of the after chemical burn. The wound healing was evaluated a measuring the area of the wound and examining the slices of the skin. It was shown that the skin regeneration occurs more effectively after the application of preparations based on taxifolin–Cu(II) and taxifolin–Fe(III) complexes. It was assumed that the mechanism of action of these preparations is based on the oxidative polymerization and conjugation of the flavonoid, which results in the utilization of toxic metabolites and lipid peroxidation products.

This work was supported by the Ministry of Education of the Russian Federation (Analytical departmental special-purpose program "Development of the Scientific Potential of Higher School" № 2.1.1/10886 and Targeted Federal Program № 16.740.11.0349).

ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ЭКСТРАКТА ШАФРАНА НА ЭЛЕКТРИЧЕСКУЮ АКТИВНОСТЬ СЕТЧАТКИ ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ ДИСТРОФИИ.

Шукюрова П.А., Аллахвердиева А.М.

Институт Физиологии им.А.И.Караева НАН Азербайджана, Баку, Азербайджан, parvana-farm@rambler.ru

Исследовано лечебное действие экстракта шафрана на сетчатку в условиях её экспериментальной пигментной дистрофии, созданной на глазах 12 половозрелых кроликов породы «шиншилла», массой 2,5–3,5 кг. В динамике производились электрофизиологические исследования, в частности записывалась электроретинограмма (ЭРГ). Экспериментальную модель токсической дистрофии создавали путем внутривенного введения 1,8%-ного раствора моноiodуксусной кислоты (МИУК) в дозе 5 мг/кг (средняя степень повреждения сетчатки). Степень поражения сетчатки оценивали по уровню её биоэлектрической активности, определяемой методом электроретинографии (ЭРГ). ЭРГ регистрировали в условиях адаптации к темноте до введения МИУК (интактные значения), а также через 1, 5, 10, 15 и 20 суток после её введения. Животные опытной группы на протяжении всего эксперимента получали ежедневные

однократные парабубарные инъекции 0,5%-ного водного раствора экстракта шафрана. Животные контрольной группы получали соответствующие инъекции стерильного физиологического раствора.

До создания модели дистрофии сетчатки ЭРГ во всех случаях соответствовала норме. Анализ динамики ЭРГ после создания экспериментальной пигментной дистрофии выявил весьма заметное подавление функциональной активности сетчатки, выраженной в подавлении всех компонентов ЭРГ.

Регистрация ЭРГ после введения экстракта шафрана в течении первых 15-и дней выявил, заметное замедление снижения амплитуды компонентов ЭРГ, что более выражено в показателях «b» волны. После лечения шафраном, к концу опыта, показатели ЭРГ приближаются к показателям интактной сетчатки здоровых кроликов. Следует особо отметить появление «с» волны, которая особо четко регистрировалась к концу опыта, что является показателем стабилизации биохимических процессов в сетчатке.

Таким образом, шафран оказывает стимулирующее действие на дистрофически измененную сетчатку, на биохимические процессы, происходящие в ней, проявляющуюся в ретинопротекторном действии на её рецепторный аппарат. Нормализация метаболических процессов в сетчатке также приводит к повышению её функциональной активности, что параллельно способствует повышению остроты зрения, улучшению зрительных функций.

РОЛЬ ТОРМОЖЕНИЯ И РАСТОРМАЖИВАНИЯ В ОБРАБОТКЕ КОГНИТИВНОЙ ИНФОРМАЦИИ, НЕЙРОФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Г.И. Шульгина

УРАН, Институт высшей нервной деятельности и нейрофизиологии РАН. Москва, Россия,
shulgina28@mail.ru

Анализ нейрофизиологического обеспечения обработки когнитивной информации в ЦНС дает основание утверждать, что в процессе фиксации памяти о знакомых явлениях внешней среды организма, не требующих с его стороны активных действий, решающую роль играет относительное усиление тормозных гиперполяризационных процессов, т. е. процессы памяти и мышления непосредственно зависят от состояния тормозных систем, локальных и общемозговых. В выработке и реализации торможения возбуждения на стимул, знакомый, но не требующий активных действий, существенную роль играет тормозный медиатор – гамма-аминомасляная кислота (ГАМК). Фиксация информации об изменениях среды, требующих реализации активных форм поведения, происходит при участии растормаживания активности нервных клеток, ослабления торможения. Растормаживание на уровне поведенческих реакций может быть обусловлено различными процессами на уровне системной организации нейронов: превышением активирующих влияний над тормозящими, исключением тормозных интернейронов со стороны других тормозящих клеток, либо следствием депрессии торможения, вызванной деполаризацией ("depolarization induced suppression of inhibition" - DSI). Существенную роль в процессе растормаживания играет холинергическая нейромедиаторная система. Полученные сведения играют существенную роль для клиники. Патология в работе головного мозга определяется в основном нарушением нормального взаимодействия основных нервных процессов: возбуждения, торможения и растормаживания.

THE ROLE OF INHIBITION AND DISINHIBITION IN PROCESSING OF COGNITIVE INFORMATION, THE NEUROPHYSIOLOGICAL ENSURING

G. I. Shul'gina

Institute of Higher Nervous Activity and Neurophysiology RAS. Butlerova street, 5A , 117485, Moscow, Russia. ,
shulgina28@mail.ru

Significant part of cognitive information, which is kept by our central nervous system - this is information about situations, acquainted, but not requiring from us of conations. Currently the concept about thinking is almost accepted how about action without output of excitation on effectors. So, the work of consciousness at absence of conations is realized also at active participation of inhibitory processes. It is shown in our work that in the fixation of this information deciding role is played by inhibitory systems of brain. Analysis of learning with application of the registration of the behavior, summary slow oscillations of potentials, background and evoked, and activity of neurons lets to clear up that cessation of inadequate behavior is determined with relative amplification of inhibitory hyperpolarization processes. Disinhibition, the weakening of inhibition, is necessary for realization of active behavior patterns. This process evoked well ordered streams of impulses, tonic and group what play deciding role in processes of fixing and reproduction of cognitive information. The disinhibition on level of behaviors may be caused with various processes on level of the system organization of neurons. It may be 1) the prevalence of activating influences above inhibition one, 2) the process "inhibition of inhibition" , i. e. the result of inhibition of inhibitory interneurons by other such cells, 3) the processes of the original interaction pre-and postsynaptic neurons in kind of anterograde inhibition of liberation of neurotransmitters from presynaptic terminals on part postsynaptic active neurons: "depolarization induced suppression of inhibition" - DSI. Essential role in realization of the disinhibition is carried out by cholinergic neurotransmitter system. Received data are very important for clinic. Pathology in work of the brain is usually determined with disturbance in interaction of basic nervous processes: excitation, inhibition and disinhibition.

ОЦЕНКА ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННЫХ ОТНОШЕНИЙ ЭЭГ ПАЦИЕНТОВ С АСТЕНИЧЕСКИМ СИНДРОМОМ В ПРОЦЕДУРАХ БИОАКУСТИЧЕСКОЙ КОРРЕКЦИИ.

Щеглова Н.В., Константинов К.В., Мирошников Д. Б., Клименко В.М.

Учреждение Российской академии наук НИИ экспериментальной медицины СЗО РАМН, Санкт-Петербург, Россия, nd_natatka@mail.ru

В настоящем исследовании проанализированы электроэнцефалограммы больных неврозом с астеническим синдромом, проходивших курс нейротерапии с использованием метода биоакустической коррекции (БАК).

Обследовано 18 больных и 13 практически здоровых испытуемых в возрасте от 24 до 52 лет. Курс процедур БАК составлял от 4 до 19 сеансов. минут. Сеансы БАК заключались в прослушивании акустического образа собственной ЭЭГ в режиме реального времени. Длительность сеанса 20-25. Монопольная регистрация ЭЭГ осуществлялась в точках Fp1, Fp2, O1, O2 (система 10-20), частота дискретизации 250 Гц. Все каналы регистрации одновременно озвучивались и предъявлялись пациенту.

Производился кросскорреляционный анализ последовательных участков ЭЭГ длительностью по 2 сек между точками: Fp1 относительно O1, Fp2-O2, O1-O2, Fp1-Fp2. Анализировали характер кросскорреляционных связей (КС). Для анализа КС оценивали сдвиг максимума кросскорреляционных функций (КФ) относительно нулевой точки по оси абсцисс. При сдвиге максимума КФ влево связь считали ведущей, вправо - ведомой, в нулевой точке - синхронной, при максимуме КФ меньше 0,3 - связь считали отсутствующей. Вычисляли профиль КС для каждой пары точек, как долю ведущих, ведомых, синхронных и отсутствующих связей за весь сеанс.

Выявлено, что в парах Fp1-O1, Fp2-O2 в профилях КС между больными в начале курса БАК и здоровыми наблюдаются достоверные отличия доли ведомых связей (%), соответственно: $31,3 \pm 8,2$ и $42,2 \pm 4,7$ ($p < 0,01$); и доли отсутствующих связей: $29,3 \pm 13,1$ и $12,7 \pm 6,5$ ($p < 0,01$). В O1-O2 обнаружены отличия доли ведущих связей: $28,8 \pm 7,6$ и $37,3 \pm 6,5$ ($p < 0,05$). В Fp1-Fp2 синхронные связи: $72,6 \pm 14,9$ и $86,1 \pm 7,8$ ($p < 0,01$).

К концу курса БАК в группе больных наблюдается реструктуризация пространственно-временные отношений ЭЭГ. В Fp1-O1, Fp2-O2 уменьшается доля отсутствующих связей с $27,4 \pm 13,7$ до $16,3 \pm 9,4$ ($p < 0,05$). В O1-O2 уменьшается доля синхронных связей с $33,6 \pm 15,9$ до $24,9 \pm 11,1$ ($p < 0,05$). В Fp1-Fp2 увеличивается доля синхронных связей с $72,6 \pm 14,9$ до $78,1 \pm 6,8$ ($p < 0,05$).

Таким образом, пространственно-временные отношения ЭЭГ больных неврозом с астеническим синдромом, в целом, характеризуются сниженным уровнем синхронизации лобных отделов, повышенным уровнем синхронизации затылочных отделов и сниженным уровнем связи между лобными и затылочными отделами. В курсе процедур биоакустической коррекции характер связей биоэлектрической активности мозга нормализуется.

EVALUATION OF SPACE-TIME RELATIONS EEG IN PATIENTS WITH ASTHENIC SYNDROME IN BIOACOUSTIC CORRECTION PROCEDURES

Shcheglova, NV, Konstantinov KV, Miroshnikov DB, Klimenko VM

Research Institute of Experimental Medicine NWB, RAMS, St. Petersburg, Russia, nd_natatka@mail.ru

The present study analyzed the electroencephalogram of patients with asthenic neurosis syndrome, take the course using the neural bioacoustic correction (BAC).

A total of 18 patients and 13 healthy subjects aged from 24 to 52 years. Course procedures BAC ranged from 4 to 19 sessions. Patients were instructed to listen to the acoustic image of their own EEG in real time. The duration of each session used 20-25 minutes. Monopolar EEG recording was carried out at points Fp1, Fp2, O1, O2 (10-20), the sampling frequency of 250 Hz. All channels are registered simultaneously voiced and presented with a patient.

Crosscorrelation analysis of consecutive EEG segments of duration of 2 seconds between points was performed: Fp1 relatively O1, Fp2-O2, O1, O2, Fp1-Fp2. Analyzed the nature of the cross-correlation constraints (COP). For the analysis of COP was estimated shift of the maximum cross-correlation functions (CF) with respect to the zero point on the horizontal axis. When shifting to the left of the maximum CF bond as a leading, right - driven, at zero - a synchronous, with a maximum EC is less than 0.3 - is the lack of communication. Calculated the profile of the COP for each pair of points as a share of the leading, led, synchronous and missing links for the entire session.

Revealed that in the pairs Fp1-O1, Fp2-O2 in the profiles of the COP between patients in the early course of the BAC and healthy there are significant differences fraction slave connections (%), respectively: 31.3 ± 8.2 and 42.2 ± 4.7 ($p < 0.01$), the proportion of missing links: 29.3 ± 13.1 and 12.7 ± 6.5 ($p < 0.01$). In the O1-O2 revealed differences leading share links: 28.8 ± 7.6 and 37.3 ± 6.5 ($p < 0.05$). In the Fp1-Fp2 share synchronous communication: 72.6 ± 14.9 and 86.1 ± 7.8 ($p < 0.01$).

By the end of the LHC in the patients observed the restructuring of space-time relationships of the EEG. In Fp1-O1, Fp2-O2 decreases the proportion of missing links to 27.4 ± 13.7 to 16.3 ± 9.4 ($p < 0.05$). In the O1-O2, the fraction of synchronous connections with up to 33.6 ± 15.9 24.9 ± 11.1 ($p < 0.05$). In the Fp1-Fp2, the fraction of synchronous communication with up to 72.6 ± 14.9 78.1 ± 6.8 ($p < 0.05$).

Thus, the spatial and temporal relationship of EEG of patients with asthenic neurosis syndrome is generally characterized by a reduced level of synchronization of frontal regions, increased level of synchronization occipital and reduced level of communication between the frontal and occipital. The course correction procedures bioacoustic nature of the relations of bioelectric brain activity to normal.

ВЛИЯНИЕ ГИПОТЕРМИИ И ОККЛЮЗИИ СОННЫХ АРТЕРИЙ НА БАЛАНС МОНОАМИНОВ В МОЗГЕ И КРОВИ КРЫС.

Эмирбеков Э.З., Айдунбеков Ф.Т., Исмаилова Ж.Г., Раджабова З.Г.

Дагестанский государственный университет, г. Махачкала, Россия, jamilja@mail.ru

Окклюзия магистральных сосудов является следствием общесистемных нарушений метаболизма, приводящих к эндотелиальной дисфункции, изменению гемодинамики, реологических свойств крови, развитию тромбозов. В том числе, ишемия мозга способствует развитию энергетического голодания тканей мозга, повреждению мембран клеток мозга вследствие высокой реактивности свободных радикалов в мозге, что, в конечном итоге определяет процессы рецепторного связывания. Ишемические/реперфузионные повреждения мозга, сопровождаются гипертермией, обостряющей степень нейрональных повреждений. Тогда как умеренная гипотермия на фоне или сразу после церебральной ишемии оказывает нейропротективное действие, гипотермическое воздействие оказывает выраженное влияние и на нейромедиаторные системы мозга.

В настоящей работе исследовано влияние гипотермии и окклюзии сонных артерий на баланс дофамина, норадреналина и серотонина. Нами было обнаружено, что при двусторонней окклюзии сонных артерий наблюдается выраженное снижение содержания дофамина как в крови (на 61%), так и в коре больших полушарий мозга (на 62%). В коре больших полушарий мозга происходит также рост уровня норадреналина на 62%. При этом в крови содержание норадреналина снижается на 39% относительно контроля. Концентрация серотонина в крови увеличивается на 103%, без значительных изменений в коре больших полушарий мозга.

Действие умеренной гипотермии вызывает снижение содержания дофамина в крови на 41% и в коре больших полушарий мозга на 74%. Одновременно повышается уровень норадреналина в коре больших полушарий мозга на 99%. А концентрация серотонина снижается только в коре больших полушарий (43%).

Действие гипотермии после окклюзии сонных артерий приводит к снижению уровня норадреналина в крови на 38% при выраженном повышении уровня амина в структурах мозга, на 422% - в коре. При этом изменение концентрации дофамина носит обратный характер: происходит повышение уровня дофамина в крови на 242% хотя в коре больших полушарий отмечается повышение концентрации дофамина на 81% относительно уровня в контрольной группе. Содержание же серотонина в мозге и крови животного снижается.

Таким образом, в условиях умеренной гипотермии на фоне снижения ректальной температуры и температуры мозга происходит накопление норадреналина и снижение содержания дофамина и серотонина в больших полушариях мозга.

INFLUENCE OF THE HYPOTHERMIA AND CAROTIDS OCCLUSION ON A BALANCE OF MONOAMINS IN BRAIN AND BLOOD OF RATS

Emirbekov E.Z., Aйдunbekov F.T., Ismailova J.G., Radjabova Z.G.

Daghestan State University, Makhachkala, Russia, jamilja@mail.ru

Occlusion of great vessels is a consequence of the systemic metabolic disturbances, leading to endothelial disfunction, hemodynamic and blood rheology, and thrombosis development. In particular, cerebral ischemia contributes to the development of the energy starvation of the brain tissue, provokes a damage of the membranes of brain cells due to the high reactivity of free radicals in the brain, which ultimately determines the processes of receptor binding. Ischemic/reperfusion of brain damage, accompanied by hyperthermia, aggravating the degree of neuronal damage. Whereas a moderate hypothermia against a background of cerebral ischemia or immediately has neuroprotective effects, a hypothermic influence pronouncly effects on the neurotransmitter systems of the brain.

We have investigated the effect of the hypothermia and carotid occlusion on the balance of dophamine, noradrenaline and serotonin. We found that in a marked reduction of dophamine content both in the blood (61%) and in the cerebral cortex of the brain by 62% is found to be observed at bilateral carotid arteries occlusion The noradrenaline rises by 62% simultaneously with decrease in the concentration of dophamine in the cerebral cortex. In this case, the blood content of noradrenaline was reduced by -39% relative to controls. The concentration of serotonin in the blood increased by 103%, without significant changes in the cerebral cortex.

An influence of moderate hypothermia causes a decrease in dophamine content in the blood by -41% and in the cerebral cortex by 74%. At the same time the level of noradrenaline in the cerebral cortex increases by 99%. A concentration of serotonin decreases only in the cerebral cortex (43%) and in the blood correspondes to the reference values.

Effect of hypothermia after the carotid artery occlusion leads to a decrease in the level of noradrenaline in the blood by 38% with a pronounced increase in the level of amines in brain structures and in the cortex by 422%. Changes in the concentration of dophamine is reversed: there is an increase of dophamine levels in the blood by 242% while in the cerebral cortex is noted an increase in dophamine concentration by 81% comparatively to the

control group. Also, a decrease of serotonin in the brain and blood of animals. In this case, a significant change is found in the cerebral cortex by 45%.

Thus, under conditions of moderate hypothermia against a background of decrease in rectal temperature and brain temperature occurs an accumulation of noradrenaline and decrease of dopamine and serotonin in the cerebral hemispheres.

НЕЙРОПРОТЕКЦИЯ ПРИ ПАТОЛОГИИ СПИННОГО МОЗГА

Яфарова Г. Г., Тумакаев Р. Ф.

Государственное учреждение здравоохранения "Республиканская клиническая больница" Министерства здравоохранения республики Татарстан, Казань, Россия, gusadija@mail.ru

Изучалось влияние препарата глиатилин на функции спинного мозга после его экспериментальной контузии у собак. Стандартную открытую спинномозговую травму моделировали на уровне первого поясничного позвонка по методике А. R. Allen. Используя метод электромиографии, были исследованы рефлекторная возбудимость спинальных мотонейронов и состояние периферической части нейромоторного аппарата. После операции глиатилин вводился из расчета 100мг/кг в сутки в течение 10 дней в виде паравертебральных блокад. После контузии у животных наблюдали нижний парапарез, через сутки и далее проведение по поврежденному сегменту спинного мозга отсутствовало. На фоне применения глиатилина показатели амплитуды максимальных моторных ответов икроножной мышцы и скорость проведения импульса по седалищному нерву к 14 суткам вернулись контрольному уровню; у животных отсутствовали явления спастичности, рефлекторная возбудимость спинальных мотонейронов на всем протяжении эксперимента оставалась несколько завышенной, но от контрольного уровня достоверно не отличалась.

Таким образом, применение препарата глиатилин при позвоночно-спинальной травме приводит к стабилизации уровня рефлекторной возбудимости спинальных мотонейронов и поддержанию нормального уровня функционирования периферической части нейромоторного аппарата. Видимо, поддерживая физиологический уровень ацетилхолина и обладая мембраностабилизирующими свойствами, глиатилин обеспечивает направленное воздействие на факторы патогенеза, нарушающие нейрональный гомеостаз, нормализует передачу нервных импульсов и способствует более полному восстановлению функциональных возможностей нервной системы в посттравматическом периоде.

NEUROPROTECTION IN THE PATHOLOGY OF THE SPINAL CORD

Jafarova G. G., Tumakaev R. F., Aidarov V.V.

State Health Care Institution "Republican Clinical Hospital of Ministry of Health of the Republic of Tatarstan, Kazan, Russia, gusadija@mail.ru

Studied the effect of the drug gliatilin on spinal cord function after its experimental contusion in dogs. Standard open spinal trauma inflicted on the level of the first lumbar vertebra, according to the method A. R. Allen. Using the method of electromyography, we studied the reflex excitability of spinal motor neurons and the state of the peripheral part of the neuromotor apparatus. After surgery gliatilin introduced at the rate of 100mg/kg per day for 10 days in the form of paravertebral blockades. After a concussion in animals was observed lower paraparesis, a day later and then holding on the damaged spinal cord segments were absent. On the background of gliatilina indicators of maximal amplitude motor responses of gastrocnemius and the speed of impulse conduction in sciatic nerve by day 14 returned to the control level, the animals were no effects of spasticity, the reflex excitability of spinal motor neurons throughout the experiment remained somewhat high, but the control level did not differ significantly. Thus, the use of the drug gliatilin with vertebral-spinal cord injury leads to stabilization of the level of reflex excitability of spinal motoneurons and maintain a normal level of functioning of the peripheral part of the neuromotor apparatus. Apparently, maintaining a physiological level of acetylcholine and possessing membrane-stabilizing properties, gliatilin provides directional impact on the pathogenesis of the factors that violate the neuronal homeostasis, and normalizes the transmission of nerve impulses and enhances the recovery of functionality of the nervous system in posttraumatic period.

ИЗМЕНЕНИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ В СТРУКТУРАХ ГОЛОВНОГО МОЗГА КРЫС В ПРОЦЕССЕ РАЗВИТИЯ ПОСТГИПОКСИЧЕСКОГО ПОРАЖЕНИЯ.

Яценко Л.Н., Пархоменко Н.Т., Дударенко М.В., Позднякова Н.Г., Гиммельрейх Н.Г.

Институт биохимии им. А.В.Палладина НАН Украины, Киев, Украина, yatsenko@biochem.kiev.ua

Поражения головного мозга, вызванные перинатальной гипоксией, представляют собой важную медицинскую проблему.

Нарушение энергетического обмена клеток является ведущим фактором патогенеза различных заболеваний, особенности его нарушения (нарушения энергетического обмена) в нейронах и глии напрямую влияют на характер развивающейся нейропатологии. Так, например, концентрация лактата в крови больных эпилепсией является одним из важных прогностических признаков развития болезни, его высокий уровень рассматривают в качестве указания на плохой прогноз. В то же время существенного изменения пирувата в крови таких больных не наблюдается.

На энергетический метаболизм в первые недели жизни оказывает свое влияние послеродовая адаптация основных жизненных функций к новым условиям, что требует повышенных энергетических затрат, и коррелирует со степенью развития структур и активностью созревающих синапсов. Эффекты гипоксии, поэтому зависят от периода ее воздействия. Учитывая, что состояние развития мозга 10-12 дневных крысят приблизительно соответствует развитию мозга детей при рождении, а именно в это время дети подвергаются гипоксии, была выбрана модель гипоксического воздействия на крысят данного перинатального периода.

Исследовали изменения энергетического состояния структур головного мозга (кора, гиппокамп, таламус) в первые недели жизни и на 8-9 неделе в норме и в процессе развития постгипоксического поражения. В контрольную и экспериментальную группы входили животные одного помета.

Мы наблюдали более высокий уровень АТФ в исследуемых структурах у контрольных животных в первые недели жизни (1-3 неделя) по сравнению с таковым на 8-9 неделе. В коре он составлял $3,84 \pm 0,45$ наноМ на мг белка на первых неделях и $3,18 \pm 0,18$ наноМ на мг белка на 8-9 недели, в гиппокампе $3,91 \pm 0,63$ и $2,98 \pm 0,54$ наноМ на мг белка, а в таламусе $4,31 \pm 0,69$ и $2,74 \pm 0,26$ наноМ на мг белка к 8-9 недели.

Также установлено уменьшение уровня АТФ в исследуемых структурах к 8-9 недели у животных, которые были подвергнуты условиям перинатальной гипоксии на фоне более высоких значений АТФ во всех исследуемых структурах. Так, на первых неделях уровень АТФ в коре составлял $4,66 \pm 0,18$ наноМ на мг белка, в гиппокампе $4,7 \pm 0,32$ наноМ на мг белка и в таламусе $4,86 \pm 0,41$ наноМ на мг белка, на 8-9 неделе - $3,62 \pm 0,28$ в коре, $3,36 \pm 0,31$ в гиппокампе и $3,3 \pm 0,42$ в таламусе.

Нужно отметить, что чувствительность мозговых структур к гипоксии различна, зависит от особенностей метаболизма и кровоснабжения и, изменения в таламусе и гиппокампе имеют преимущественно реципрокный характер.

Использование лактата и пирувата показало, что лактат вызывал уменьшение уровня АТФ у гипоксических животных в коре и гиппокампе на $5,8 \pm 0,28$ и увеличивал в норме, особенно в гиппокампе ($32,53 \pm 2,4\%$, в коре на $13 \pm 1,8\%$). В присутствии пирувата уровень АТФ был выше во всех исследуемых структурах, как в норме, так и при патологии, но процент увеличения уровня АТФ у животных, которые были подвергнуты условиям перинатальной гипоксии, был ниже в коре и гиппокампе и выше в таламусе.

Учитывая прямую зависимость активного транспорта ГАМК от уровня внутриклеточной АТФ, полученные данные представляют важную компоненту для разработки адекватной модели развития постгипоксических нейропатологий, включая эпилепсию.

ENERGETIC STATE CHANGES IN THE BRAIN STRUCTURES DURING DEVELOPMENT OF POSTHYPOXYC LESIONS.

Yatsenko L.N., Parkhomenko N.T., Dudarenko M.V., Pozdniakova N.G., Himmelreich N.H.
A.V. Palladin Institute of Biochemistry NASU, Kyiv, Ukraine, ytsenko@biochem.kiev.ua

Brain lesions induced by perinatal hypoxia present himself as the important medical problems. The disorders of cell energy exchange at these are the leading pathogenic factors of different diseases. The peculiarities of such disorders in neurons and glial cells have direct influences on the characteristics of developing neuropathology. For example, lactic acid concentration in the blood of epileptic patients presents itself as important prognostic indicator, its high level is considered to points on a bad prognosis. At that time the significant changes of pyruvate in the blood of such patients were not observed.

During the first weeks after nativity a post birth adaptation of basic live functions to new conditions exerts an impact on energetic metabolism demanding the increased energy charges and these correlates with a level of structures development and the activity of maturing synapses. Because of this the effects of hypoxia depend on the period of its action. Taking into account that the state of brain structure development of 10 – 12 day rat pupils approximately correlates with development of new born children and that namely in this period they are subjected to hypoxia we choose the model of hypoxia action on rat pupils of pointed perinatal period.

Energetic state changes of brain structures (cortex, hippocampus and thalamus) were investigated in the first weeks after birth and in matured states (8 – 9 weeks) in normal and subjected hypoxia animals. Control and experimental groups were formed from rats of the same litter mates.

We observed more high ATP levels in all structures investigated in control animals at the first weeks after birth (1-3 weeks) as compared with those at 8-9 weeks. In the cortex there were equaled $3,84 \pm 0,45$ nM on mg of protein at the first weeks $3,18 \pm 0,18$ nM on mg of protein at 8-9 weeks, in hippocampus - $3,91 \pm 0,63$ and $2,98 \pm 0,54$ nM on mg of protein and in thalamus - $4,31 \pm 0,69$ and $2,74 \pm 0,26$ on mg of protein, correspondingly.

In animals subjected hypoxia the ATP levels were higher than in control ones, at this we observed decreasing of ATP during maturing of animals similar to control. Thereby at the first weeks ATP level in the cortex was equaled to $4,66 \pm 0,18$ nM on mg of protein, in hippocampus - $4,7 \pm 0,32$ nM on mg of protein, in thalamus - $4,86 \pm 0,41$ nM on mg of protein, then at 8-9 weeks they were $3,62 \pm 0,28$, $3,36 \pm 0,31$ and $3,3 \pm 0,42$ nM on mg of protein, correspondingly.

It should be noted that sensitivity of brain structures to hypoxia was different, it depends from peculiarities of metabolism and blood supply at this changes in thalamus and hippocampus have, predominantly, reciprocal characteristics.

Using of lactate and pyruvate showed that lactate lead to decreasing of ATP level in hypoxic animals in core and thalamus on $5,8 \pm 0,28\%$ and increased in normal ones, especially in hippocampus - $32,53 \pm 2,4\%$, at this in core - $13 \pm 1,8\%$. In the presence of pyruvate the ATP level was higher in all investigated structures both in normal and pathologic animals, however, percentage of ATP level increasing in animals subjected to perinatal hypoxia conditions was lower in core and hippocampus and higher in thalamus.

Taking into account the direct dependence of active transport of GABA from intracellular ATP level, the presented data represent an important component for elaboration of adequate models of post hypoxia neuropathology development, including epilepsy.

АВТОРСКИЙ УКАЗАТЕЛЬ AUTHOR'S INDEX

- Dąbrowska A. 38, 38
Dimpfel W. 38
Kunnari S. 196
Podgórecki J. 38, 38
Tuomainen J. 196
Аббасов Р. Ю. 39
Абдулкеримова С.Л. 39
Абдуллаев И.М. 40
Абрамова А.В. 41
Абрамова А.Ю. 42, 313
Абушинова Н.Н. 43
Абушов Б.М. 44, 67, 68
Авалиани Т.В. 45, 433
Авдеев С.С. 199
Авдюшенко С.А. 188
Авелев В.Д. 46
Аветисян Э.А. 291
Аврущенко М.Ш. 323
Агаев Т.М. 122
Агаева М.Ю. 46
Агаева Э.Н. 47
Азарашвили Т.С. 48, 136, 237
Азизова Ю.В. 49
Азимова А.М. 201
Айдаркин Е.К. 49, 50
Айдунбеков Ф.Т. 478
Акатов В.С. 427
Аккизов А.Ю. 51
Акопян Н.Э. 373
Аксенова А.В. 335
Акулов А.Е. 52
Алейникова Т.В. 53
Александров А.В. 54
Александрова И.Ю. 93
Александрова М.А. 248, 291, 320
Александрович М.А. 91
Алексеева А.С. 140, 384
Алексеева М.В. 54
Алексеева О.М. 55, 297
Алексеев С.В. 471, 454
Алиев Р.Р. 56, 56
Алиева А. 457
Алиева Н.Н. 39
Аллахвердиев Б.Г. 39
Аллахвердиева А.М. 158, 475
Алтынова Н.В. 56
Альберт Л.Н. 428
Альперина Е.Л. 57
Амбарян А.В. 58
Анацкая Л.А. 312
Андреева И.Г. 59
Андреева Л.А. 120
Андреева Н.Г. 196, 252
Андрианов В.В. 123
Андрианов Ю.Н. 60, 61
Андронникова О.О. 63
Антифеев И.Е. 62
Антонова О.С. 62
Антропова Л.К. 63
Ануфриев А.Н. 466
Араджян Г.М. 64
Арешков П.А. 199
Артемьева А.И. 262
Артемьева Е.Н. 65
Арутюнова К.Р. 121
Архипов Б.А. 278
Архипова С.С. 418
Арыстанова Т.А. 66
Аскеров Ф.Б. 67, 68
Астахов Л.А. 69
Асташева Е.В. 70
Афанасьев С.В. 180
Афицкая К.И. 341
Ахвердова О.А. 142
Ахмадеев А.В. 71, 72
Ахмерова И.Ю. 176
Ахтямова Д.А. 183
Бабаев Х.Ф. 73
Бабурина Ю.Л. 48, 136, 237
Багаева Т.Р. 140, 293
Багирова Р.М. 76
Багирова Ф.М. 74, 75
Бадмаева К.Е. 43, 372
Бажан Н.М. 77
Базанова О.М. 54, 78
Базиян Б.Х. 78, 149, 150, 191, 365, 413, 387, 452, 462
Байнова Н.А. 239
Байрамова Е.О. 79
Бакаева З.В. 372
Баклаушев В.П. 199
Балынская Е.В. 199, 251
Баль Н.В. 185
Баранникова И.А. 83
Баранова К.А. 80, 262
Баранова Т.И. 81
Барк Е.Д. 82
Барсков И.В. 387
Барсукова Л.П. 469
Бартенева Т.А. 173
Баскова И.П. 268
Бахшалиева А.Я. 82
Бацевич В. 205
Баюнова Л.В. 83
Баянова А.Е. 84
Бебякова Н.А. 85
Бедарева А.В. 265
Бедная Е.Д. 273
Безсонова В.Е. 419, 451
Бекшаев С.С. 359
Беликова О.А. 94
Белов А.Ф. 86
Белова Е.И. 87
Белова О.А. 88, 371
Белова С.П. 302
Белоусова Н.А. 89
Бендера А.П. 473
Бережная Е.В. 360
Бережной Д.С. 90
Берлов Д.Н. 81
Берсенев Е.Ю. 113
Беседина Н.Г. 104
Бибииков Н.Г. 91
Бибов М.Ю. 222
Бильченко М.Н. 92
Бинюков В.И. 55, 284
Бобкова Н.В. 93, 170
Бобкова С.Н. 94
Боброва Е.В. 95, 96
Бобылёв А.Г. 338
Бобылева Л.Г. 338
Богачева И.Б. 95
Богданов К.А. 213, 405
Богданова А.В. 153
Богов А.А. 418
Божокин С.В. 97
Бойцова Ю.А. 98, 99, 151, 403
Большакова Н.Б. 405
Большакова О.И. 100
Бондаренко Н.С. 228
Бондаренко Т.И. 101
Бонин П. 443
Борисенков М.Ф. 101
Борлакова И.И. 346
Боровик А.С. 113
Боровиков Ю.С. 214
Бородин У.В. 102
Бороздина О.С. 103
Бравый Я.Р. 113
Брагина М.Н. 425
Брагина Ю.В. 104, 330
Брюн Е.А. 307
Брякилева Т.В. 105
Булатова О.В. 266
Бурлакова Е.Б. 55, 172, 429
Буров С.В. 262
Бурых Э.А. 105
Буткевич И.П. 293
Бухараева Э.А. 106, 371, 445
Быкова А.В. 45
Бычков Е.Р. 186
Вайсертрейгер А.С.-Р. 107
Вайтулевич С.Ф. 337
Валева Г.Р. 458
Валинуров Р.Г. 176
Ванданс Я.А. 415
Ванециан Г.Л. 180
Ванчакова Н.П. 182
Варданян В.Т. 373

- Варди Т. 365
Вартанян И.А. 108
Василенко Ю.А. 337
Васильев М.В. 418
Васильева А.В. 180
Васильева В.А. 109
Ведунова М.В. 110
Вербицкий Е.В. 111, 210, 407
Вернон Д. 54
Вершинина Е.А. 363
Вершинина Е.А. 95
Ветрилэ Л.А. 181, 424
Ветхова М.Ю. 112
Виноградова М.С. 54
Виноградова О.Л. 113
Водолажская М.Г. 113, 114
Водолазская Н.Е. 113
Вознесенская А.Е. 58, 116, 219, 358
Вознесенская В.В. 58, 115, 116, 219, 279, 358
Вознесенский Н.Е. 358
Войнов В.Б. 210
Волков А.В. 323
Волков А.И. 117
Волкова Н.Е. 118
Вольпина О.М. 93
Воробьева Е.В. 119
Воробьева Л.И. 118
Высоцкая И.Н. 207
Вьюнова Т.В. 120
Вьяль Д.В. 369
Гаврилов В.В. 121
Гаджиева Б.Х. 73
Гадирова Л.Б. 122
Гайкова Ю.С. 273
Гайнутдинов Х.Л. 123
Гайнутдинова Т.Х. 123
Галеев И.Г. 418
Галимова М.Х. 434
Гальперина Е.И. 62, 124, 241, 242, 328
Гаркави Л.Х. 470
Гасанов. Е.В. 352
Гахова Э.Н. 193, 234
Гвоздева А.П. 59
Генрих-Ноак П. 383
Герасименко Ю.П. 125, 301
Германов Е.П. 170
Гилева О.Б. 126
Гильязова Л.Б. 127
Гимаутдинова О.И. 128
Гиммельрейх Н.Г. 479
Гиниатуллин Р. 391
Гиренко Л.И. 128
Гладышева О.С. 129
Гнюбкин В.Ф. 130
Годухин О.В. 459
Голамиан С.Р. 131
Голибродо В.А. 333
Головченко А.Н. 123
Голощанов А.Н. 55, 172
Горбаткова Е.А. 132
Горбачева Л. 133
Горбунов И.А. 288
Горбунова Н.В. 442
Гордеев С.А. 78, 134
Гордеева А.В. 132
Гордон Р.Я. 339
Горкин А.Г. 397, 135
Горяинова Г.А. 141
Гоулубева О.Н. 464
Грачев Д.Е. 48, 136, 237
Грачева Л.В. 99
Грефнер Н.М. 136
Грибанов А.В. 340
Григорчук О.С. 425
Григорьев А.С. 273
Григорьев П.Е. 441
Григорьев П.Н. 306
Григорьев Ю.Г. 442
Григорьева Е.Е. 137
Гришин А.А. 447
Гришин В.Г. 138
Гришин О.В. 138
Громова Л.В. 136, 139, 140
Грудень М.А. 464
Груздков А.А. 139, 140
Грязнова Т.А. 364
Губарева Л.И. 40, 141, 142, 437
Гудин В.А. 143, 144
Гужежева М.А. 460
Гуляева Н.В. 247, 315
Гурфинкель В.С. 378
Гусева А.А. 228
Гусева Н.Л. 145
Гусейнов Ф.Д. 146
Гусейнова Г.Г. 147
Гусейнова С.И. 148
Гутко Т.Н. 437
Давыдов В.И. 327
Давыдова Т.В. 181
Дамьянович Е.В. 149, 150, 413
Даниленкова Л.В. 104
Данилова М.В. 105
Данько С.Г. 99, 151
Даргель И.В. 152.
Дегтяренко Т.В. 153, 154
Дейнека Э.А. 155
Дёмин Д.Б. 156, 238, 345
Демьяненко С.В. 222
Дергай А.В. 364
Дергай Н.В. 364
Джафарова Н.М. 157
Дибиргаджиева П.Ш. 287
Дмитренко А.И. 158
Дмитренко В.В. 289
Дмитриева Ю.В. 139, 140
Добрылко И.А. 83
Добрякова Ю.В. 159
Докукина Т.В. 160
Долгачева Л.П. 185
Долгополов И.Н. 161
Дробница И.П. 162
Дроженко В.С. 154
Дубровина Р.Х. 163
Дударенко М.В. 479
Дудин М.Г. 433
Дудник А.К. 230
Дузь Е.В. 223
Дунай В.И. 164
Дунин-Барковский В.Л. 37
Дьяконова Н.А. 134
Евдокимов С.А. 165
Евстратова О.Ф. 173
Егозина В.И. 315
Егоров А.Ю. 166, 254, 432
Емануйлов А.И. 167
Емельянова О.Я. 168
Ергазина Г.К. 311
Еремина Л.В. 314
Ермаков П.Н. 119
Ермоленко Г.В. 141
Ерохов Р.А. 169
Ершов А.В. 199
Жадин М.Н. 170
Жванский Д.С. 378
Жванский Е.С. 447
Жемчужников М.К. 171, 272
Жигачева И.В. 172
Жолнеревич И.И. 173, 379
Жук А.А. 100
Жукова Г.В. 173
Жукова Е.Н. 57
Журавин И.А. 174
Журавлев Б.В. 303
Журавлев Г.И. 175
Журавлева З.Н. 176
Забел Б.А. 383
Забродская Ю.М. 289
Заиков Г.Е. 284
Зайнуллина А.Г. 176
Зайцева Ж.И. 178
Зайченко А.А. 179
Зайченко М.И. 180
Запара Т.А. 280, 348
Заржецкий Ю.В. 323
Зартор А.С. 180
Захарова И.А. 181, 424
Захарова Н.М. 380
Захарчук А.Г. 394
Захс Д.В. 439
Зверева З.Ф. 182
Звоников В.М. 212
Зеленкова Н.М. 301
Земскова С.Н. 183
Зенина О.Ю. 335
Зефириков А.Л. 306, 410
Зиганшин Р.Х. 193, 234
Зинкевич Э.П. 129
Зиновьева Р.Д. 282
Зинченко В.П. 185, 419, 451

- Златник Е.Ю. 173
Зобов В.В. 185
Зозуля Ю. А. 199
Золотова Т.Е. 450
Зорина О.М. 429
Зоря И.С. 198, 206
Зубарева О.Е. 186
Зуева Н.Г. 188
Иваненко Ю.П. 378
Иванникова Н.О. 189, 227
Иванов М.В. 322
Иванова А.А. 392
Иванова В.Ю. 107, 440
Иванова Е.А. 190, 191, 462
Иванова М.Е. 78, 387
Иванова Т.Б. 192
Ивличева Н.А. 193, 234
Игнатов Ю.Д. 414
Идова Г.В. 57
Изварина Н.Л. 262
Изнак А.Ф. 194
Изнак Е.В. 194
Иллариошкин С.Н. 457
Илюхина А.Ю. 195
Илюхина В.А. 192, 195
Инаури К.С. 196
Иноземцев А.Н. 444
Исаев Н.К. 404
Исаченкова О.А. 197
Исламов Р.Р. 306
Исмаилова Ж.Г. 218, 287, 351, 478
Исмайлова Х.Ю. 308
Ишинова В.А. 198
Ищенко И.А. 87
Кавокин А.И. 198, 206
Кавсан В.М. 199, 251, 289
Кадимова З.М. 200
Кадимова С.О. 68
Кадымова С.О. 201
Казакова И.А. 202
Казмирова Е.Д. 203
Калимуллина Л.Б. 72, 304
Калиниченко Л.С. 92, 203
Калихман Л. 205
Калякова М.А. 461
Каменская В.Г. 324
Камынина А.А. 93
Камышев Н.Г. 104
Камышева Е.А. 104
Кантемирова Р.К. 198
Капелько Ю.Б. 346
Капитонов М.А. 409
Карабанов А.В. 457
Карамян Г.Г. 373
Карапетян А.С. 206
Карапетян Л.М. 373
Караулова Л.К. 198, 206, 354
Карынбаев Р.С. 277
Касимов Р.Ю. 376
Касумов Ч.Ю. 75, 148
Катаева Г.В. 439
Каталымов Л.Л. 207
Катенко С.В. 134
Катковская И.Н. 315
Качалова Л.М. 151
Кваша И.Г. 116
Келина Н.Ю. 208
Кенунен О.Г. 209
Кешишян Е.С. 447
Кибальников А.С. 210
Ким Т.Д. 211, 277
Ким Ю.А. 55
Кинунен А.А. 260
Киренская А.В. 212, 213, 405
Кириллина В.П. 214
Кирсанов В.М. 215
Киселева Е.В. 297
Киселева Р.Ю. 208
Кислова О.О. 362
Кичигина В.Ф. 216, 302
Клименко В.М. 186, 225, 407, 421, 477
Клименко Л.Л. 217
Клинов А.Б. 279
Кличханов Н.К. 218, 287
Клюева Н.З. 62
Клюева Н.Н. 45
Ключко М.С. 107
Ключникова М.А. 219, 358
Ключник Т.П. 429
Ключников С.Н. 452
Князев А.Н. 171, 272
Князева Е.А. 223
Князева И.С. 289
Князева С.И. 270
Кобылянский Е. 205
Ковалев В.В. 411
Ковалева В.Д. 222, 360
Ковров Г.В. 134, 361
Ковязина И.В. 445
Коган П.И. 331
Кожухов С.А. 82
Кожушко Н.Ю. 439
Козлова Л.А. 63
Козловский И.И. 220
Коканова Н.А. 221
Колесникова Н.Н. 297
Колик Л.Г. 220
Коломин Т.А. 393
Колосов М.С. 222, 223
Командиров М.А. 223
Комиссарчик Я.Ю. 136
Кондаурова Л.Ю. 143
Кондратенко А.В. 54
Конкина С.А. 473
Коновалов В.В. 231
Кононов А.В. 185
Коноплянко В.Ю. 92
Конорова И.Л. 224
Константинов К.В. 225, 407, 421, 477
Концевой В.А. 194
Коплик Е.В. 92, 190, 203, 227, 334
Копылова Г.Н. 228
Копырина С.Н. 229
Коржевский Д.Э. 262, 336
Корнева Н.А. 62
Корниенков М.Т. 466
Корнилов В.В. 194
Коробейников Г.В. 230
Коробейникова Е.П. 469
Коробейникова Л.Г. 230
Коробкин А.А. 231
Коростишевский М. 205
Коротков А.Д. 439
Коротченко С.А. 110
Коршунов В.А. 232
Кособуцкая О.В. 353
Костенко В.В. 118
Костров С.В. 352
Котенев А.В. 392
Котенкова Е.В. 58
Котов В.Б. 233
Котов Н.В. 457
Котылева А.А. 107
Кошелева Н.В. 382
Кравцов А.Н. 424
Кравцова Л.В. 141
Крамарова Л.И. 193, 234
Красильникова В.А. 245
Красноперова Н.А. 236
Кременицкая С.А. 236
Кременцова А.В. 55
Крестинина О.В. 48, 136, 237
Кривоногова Е.В. 156, 238, 345
Криворучко Л.А. 169
Кривошапова М.Н. 195
Кривошеков С.Г. 239
Кривулин Е.Н. 239
Кропотов Ю.Д. 165, 348
Кручинин П.А. 240, 438
Кручинина О.В. 124, 241, 242, 328
Крылова Н.Г. 173, 243, 251
Крюков В.И. (Игумен Феофан) 244
Кудаева И.В. 245
Кудряшов И.Е. 246
Кудряшова И.В. 247
Кузнецов П.А. 128
Кузнецова А.В. 248
Кузнецова Е.А. 250
Кузнецова С.А. 249
Кузнецова Т.Г. 379
Кузьменко Е.А. 416
Кузьмина Н.А. 56
Кулагина К.О. 254, 432
Кулагова Т.А. 173, 243, 251, 379
Куликов А.В. 280

- Куликов Г.А. 107, 252, 440
Куликов М.А. 82
Куликова О.А. 208
Кулманов М.Е. 305
Кумскова Г.А. 149
Куражова А.В. 273
Куркина Т.А. 469
Курочкина Е.В. 311
Курьянова Е.В. 253
Кутилин Д.С. 101
Кучер Е.О. 254, 432
Лавров О.В. 255, 468
Лазарева Н.А. 247, 315
Лактионова О.И. 256
Ланге Н.К. 257
Ландграф Р. 400
Леванюк А.И. 345
Левашов О.В. 258
Левашова А.И. 299
Левик Ю.С. 240, 259
Левин С.Г. 459
Левицкий С.Н. 85
Леготина Л.Л. 163
Ледащева Т.А. 260, 261
Ленцман М.В. 262
Леончик Ю.Л. 388
Леушина А. В. 263
Ливанова Н.М. 297
Лильп И.Г. 333
Лимина Т.А. 92
Литвиненко Л.М. 264
Литвинова Н.А. 265, 266
Логвиненко Н.С. 267
Логинова Н.А. 268, 270
Лосева Е.В. 270
Лукашевич А.О. 92
Лунин С.М. 271
Луничкин А.М. 272
Лыньков Л.М. 388
Ляксо Е.Е. 273
Ляховецкий В.А. 95
Магомедов К.Г. 287
Мазуренко Я.А. 274
Майборода Е.А. 101
Макаренко И.Г. 275
Макаренко Н.Г. 289
Макаренко Э.В. 397
Макаров Ф.Н. 276
Макарова Е.Г. 77, 339
Макарушко С.Г. 211
Макашев Е.К. 277
Максимов А.Л. 117
Максимов П.В. 277
Максимова Е.В. 278, 409
Максимова И.А. 217
Маланина Т.В. 279
Маланьина Т.В. 115
Малахин И.А. 280
Мальцев В.П. 465
Малюкова И.В. 422
Мамалыга М.Л. 281
Мамелина Т.Ю. 208
Манукян А.М. 373
Маркевич В.А. 159
Маркина Н.В. 333
Маркитантова Ю.В. 282
Маркт П.О. 400
Мартынчук А.С. 169
Марушкина А.В. 322, 355
Марьяновская Г.Я. 469
Масалов И.С. 283
Масгутов Р.Ф. 418
Маслова Г.Т. 312
Маслюков П.М. 167
Масс А.М. 283
Матиенко Л.И. 284
Мац В.Н. 268
Мацелера О.Б. 450
Мацнев Э.И. 285
Медведев И.Н. 286
Медведев Л.Н. 163
Медвинская Н.И. 93
Мезенцева М.В. 270, 372
Мейланов И.С. 287
Меклер А.А. 199, 288, 289
Мельникова С.А. 370
Меот А. 443
Мержанова Г.Х. 180
Меркульева Н.С. 276
Мещеряков А.Ф. 290
Микаелян Р.Н. 291
Микаилова С.И. 39
Миль Е.М. 55, 284
Милюшина Л. А. 291
Мингазов А.Х. 239
Минзер М.Ф. 160
Миронова Е.В. 291
Мирошников Д.Б. 225, 421, 477
Мисюк Н.Н. 160
Митрофанов Е.А. 387
Митрофанова А.В. 81
Михайленко В.А. 293
Михайлова Г.З. 137, 221, 294
Михайлюк А.Л. 210
Михалева И.И. 101
Михеев М.М. 180
Мовсумов Г.Д. 67, 68
Могилина А.А. 265, 266
Моисеева В.В. 295, 392
Мойсеенок А.Г. 315
Молочкина Е.М. 429
Молчатская В.Ф. 296, 296
Молчатский С.Л. 296, 296
Монахова Т.В. 297
Мордерер Д.Е. 364
Моренко А.Г. 298
Морозова В.С. 208, 299, 307
Мосейкин И.А. 299
Москаленко Ю.Е. 150, 365
Московкина А.Г. 300
Мосолова Л.А. 284
Мохаммед М.Т. 218
Мошонкина Т.Р. 301
Муравлева К.Б. 54
Муравьева М.С. 371
Мурзаева С.В. 302
Муровец В.О. 262
Муртазина Е.П. 303
Мусина А.М. 304
Мусина Л.Х. 273
Мухамеджанов Э.К. 305, 306
Мухамедьяров М.А. 263, 306
Мухина И.В. 110
Мушегян Г.Х. 64
Мюллер А. 165
Мягова М.А. 208, 299, 307
Мяджиди М.Б. 308
Мякишева С.Н. 309
Мясоедов Н.Ф. 120, 393
Наркевич В.Б. 270
Науменко Н.В. 458
Наумов А.А. 309, 310, 347
Наумова А.А. 355
Наумова Е.С. 395
Нездайминова Е.А. 437
Некрасов В.В. 311
Нестерова И.В. 93
Нечипуренко Н.И. 312
Никенина Е.В. 313
Никипелова Е.А. 173
Никиташина А.Д. 185
Никитина Е.Р. 83
Никишина Н.А. 286
Никогосян А.Г. 373
Николаева А.В. 59
Николаенко А.В. 364
Никольская К.А. 90, 314
Никольский Е.Е. 185
Новиков Г.И. 315
Новикова 404
Новикова М.Р. 315
Новоселов В.И. 317
Новоселова Е.Г. 318
Новоселова Т.В. 318
Новотоцкий-Власов В.Ю. 212, 213, 405
Ноздрачев А.Д. 61
Нурок М.Ю. 192
Образцова Л.В. 362
Овсянкина Г.И. 388
Овчинников Д.Н. 319
Овчинников Н.Д. 315
Овчинникова Е.Ю. 384
Одиноква И.В. 237
Окунева А.Д. 338
Ордабаева С.К. 66
Орлов О.Ю. 320, 321
Осокина Е.С. 322, 451
Остапчук Е.О. 211
Острова И.В. 323
Остроухов А.В. 273
Остряков И.И. 466

- Отеллин В.А. 262
Павлов К.И. 324
Павлова Л.П. 81
Павлова Н.В. 301
Павлович О.С. 298
Павловская М.А. 325
Павлыгина Р.А. 327
Панасевич Е.А. 328
Панин Л.Е. 128
Панихина А.В. 56
Панкова О.Ф. 328
Панкратова Е.А. 194
Панова А. А. 330
Панова И.Г. 282, 329
Папаев Р.М. 144
Парин С.Б. 331, 342
Парнышкова Е.Ю. 332
Пархоменко Н.Т. 479
Пасикова Н.В. 268, 449
Пашковская И.Д. 312
Перевозчикова И.Н. 473
Перепелкина О.В. 333
Перцов С.С. 203, 334
Петренко Н. 391
Петров Г.А. 335
Петров К.А. 185
Петрова Е.И. 62
Петрова Е.С. 336
Петропавловская Е.А. 337
Петросян А.А. 291
Петроченко С.Н. 208, 299, 307
Пинелис В. 133
Пинчук Д.Ю. 433
Писарев О.А. 262
Пистун П.М. 121
Подгорный О.В. 321
Подлубная З.А. 338
Подольский И.Я. 339
Подоплекин А.Н. 340
Подорольская Л.В. 314
Подпрудникова Г.Ю. 341
Подчуфарова Д.Е. 429
Позднякова Н.Г. 479
Позднякова О.Н. 49
Поздяева А.Н. 384
Полевая С.А. 342, 343
Поленов С.А. 262
Полетаева А.В. 345
Полетаева И.И. 333, 430
Полещук В.В. 452
Полонский Ю.З. 97
Полтавцева Р.А. 329
Поляков Ю.И. 348
Пономарев В.А. 165
Пономарева И.П. 361
Пономарь Е.Ю. 466
Поплавская Т.Н. 343
Попов В.А. 344
Попова И.Ю. 302
Попова С.П. 142
Порсева В.В. 406
Поскотинова Л.В. 156, 238, 345
Посохов С.И. 134, 361
Посохов С.С. 361
Постоюк Н.А. 307
Поташова Н.А. 41
Потягайло Е.Г. 346
Поцелуева М.М. 309, 310, 347
Пронина М.В. 348
Проскура А.Л. 348
Протасова О.В. 217
Протасова Т.П. 469
Прошин А.Т. 350, 464
Пудовскис К.Л. 415
Пушкина В.В. 208
Пшикова О.В. 460, 461
Пятин В.Ф. 255, 385, 468
Рабданова А.И. 350
Раджабова З.Г. 287, 351, 478
Радченко Г.С. 343
Райзер Г. 48
Рамендик Д.М. 355, 419, 451
Расулов М.М. 94
Ратушняк А.С. 280, 348
Рафиева Л.М. 352
Ревина Н.Е. 353
Редька И.В. 353
Резинькова И.А. 469
Резник В.С. 185
Рейзер Г. 133
Решетников И.О. 354
Рзаева Н.М. 158
Рогачевский В.В. 193
Рогожин А.А. 185
Рогожина Н.В. 355
Родионов А.Р. 356, 357
Родионова Е.И. 219, 358
Рожков В.П. 124, 242, 328, 359
Рудковский М.В. 223, 360
Русакова И.М. 361
Русалова М.Н. 362
Рустамов Э.К. 39, 131, 376
Рыбченко А.А. 117
Рыжова И.В. 60, 61
Рыжова Л.Ю. 363
Рымарь В.И. 199, 289
Рындич А.В. 364
Рябчикова И.А. 150, 365
Сабурина И.Н. 382
Савельев А.В. 366
Савинкова И. 133
Савинцева А.А. 117
Савохин А.А. 262
Савченков Ю.И. 368
Сагалов М. В. 149
Садиева А.А. 158
Садых-заде Р.А. 73
Сазонов В.Ф. 369, 370, 371
Сазонов И.В. 369
Салтыков К.А. 82
Самарский Д.М. 417
Самигуллин Д.В. 106, 371
Самойлюк Е.В. 69
Самонина Г.Е. 372
Самохин А.Н. 93
Самылкин Д.В. 405
Сангаджиева А.Д. 372
Саранцева С.В. 100
Саркисов Г.Т. 373
Саркисян В.Р. 373
Саркисян Р.Ш. 64, 373
Сарычев А.С. 374
Сафаралиева Е.В. 437
Сафаров М.И. 375
Сафиханова Х.М. 376
Сахарнова Т.А. 110
Сахаров Д.С. 327
Сахаров Д.С. 334
Светлогорская И.Д. 257
Свидан Н.М. 377
Святогор И.А. 145, 188
Селионов В.А. 378, 398
Семенкова Г.Н. 173, 243, 251, 379
Семенкова Т.Б. 83
Семенов П.О. 293
Семенова М.Л. 382
Семенова Т.П. 380
Семикопная И.И. 450
Сергеев В.Г. 381
Сергеев С.А. 382
Сергеева Е.В. 345
Сергеева Е.Г. 383
Сергеева М.С. 255, 384, 385
Сергеева С.П. 189
Сергеева С.С. 386
Сергеева Т.Н. 381
Серебрякова Т.Н. 314
Серков А.Н. 78, 387
Сигалева Е.Э. 285
Сидоренко А.В. 388
Сизоненко Т.И. 434
Силкин Ю.А. 390
Силкина Е.Н. 390
Симакин С.Б. 387
Симбирцев А.С. 186
Синайский М.М. 311
Скверчинская Е.А. 83
Скворцова Г.П. 249
Скоринкин А. 391
Скоринкин А.И. 457
Скородумов С.В. 387
Скрипкина И.Я. 364
Славуцкая М.В. 295, 392
Сломинский П.А. 393
Смагулова З.Ш. 211
Смирнов А.Г. 273, 393
Смирнова Е.А. 228
Смирнова Т.Ю. 394

- Смирнова Ю.А. 282
Снигиревская Е.С. 136
Соболева И.В. 395
Соколова Т.С. 426
Сокольчик Е.И. 307
Солнушкин С.Д. 454
Соловьев О.В. 396, 397
Соловьева М.Л. 99
Соловьева О.А. 350, 397
Солопова И.А. 378, 398
Сопбекова А.О. 66
Сороко С.И. 399, 400
Сотников С.В. 400, 424, 448
Спивак Д.Л. 394, 394
Стадников Е.Н. 401
Стадникова Н.Е. 401
Старченко М.Г. 98, 402, 403
Стельмашук Е.В. 404
Степаничев М.Ю. 315
Степанова В.Е. 212
Столбов А.Я. 390
Сторожева З.И. 213, 350,
405, 464
Стрелков А.А. 406
Стрельникова Г.В. 362
Струкова С. 133
Суворов Н.Б. 97
Сугарова Ф.В. 198
Судаков К.В. 424, 448
Сулейманова Е.М. 449
Сулейманова П.И. 287, 351
Сурина Н.М. 430
Сухих Г.Т. 329
Сысоева Ю.Ю. 407
Сычев С.М. 150
Такуева В.В. 407
Талалаева Г.В. 408
Талис В.Л. 409
Тамбовцева Р.В. 328, 410
Тараканова О.И. 410
Тарасова О.С. 113
Тарновская Т.А. 411
Татиколов А.С. 329
Ташенов К.Т. 277
Теленков А.А. 378
Телешева К.Ю. 213
Телина Э.Н. 183
Тембай Т.В. 412
Теплый Д.Л. 49, 253
Терещенко Е.П. 165
Тесленко Е.Л. 149, 413
Тикиджи-Хамбурян Р.А. 37
Тимофеева Н.О. 450
Тимошенко А.Х. 123
Тимошенко С.И. 100
Титова Н.М. 249
Тобиас Т.В. 60, 61
Толкунов Ю.А. 414
Толмача Н.М. 415
Толоконникова В.А. 417
Толстанова А.Н. 341
Томанов Л.В. 324
Топорова С.Н. 471
Трембач А.Б. 416, 417
Трофимов А.Н. 186
Трофимов С.С. 121
Трофимова А.А. 418
Трунова М.С. 419
Труфанова О.К. 420
Трушина В.Н. 225, 421
Тулуш Е.К. 261
Тумакаев Р.Ф. 479
Тутушкина М.В. 327
Тушмалова Н.А. 268, 444
Тцентке Б. 164
Уварова И.А. 422
Узаков Ш.С. 423
Узденский А.Б. 222, 223, 223,
360
Уляшева Е.А. 466
Уманская Т.М. 300
Умарова Б.А. 228
Умрюхин А.Е. 313, 424, 448
Умрюхин П.Е. 424, 425
Уплисова К.О. 426
Фадеев Р.С. 427
Фадеева И.С. 427
Фатеева Н.М. 428
Фатихов Н.Ф. 371
Фаткуллина Л.Д. 429
Федоренко Г.М. 223
Федоренко Ю.П. 223
Федорова А.Б. 383
Федорова Е.С. 163
Федорова Я.Б. 429
Федорчук О.Ю. 298
Федоткина И.В. 188
Федотов С.А. 104, 330
Федотова И.Б. 430
Феоктистова С.В. 431
Филатова Е.В. 254, 432, 457
Филипоненко Н.С. 118
Фирсов М.Л. 69
Фирсова Н.В. 282
Фомина В.Г. 181
Фонсова Н.А. 295
Фролов А.А. 54
Фролова Г.А. 433
Фролова О.В. 273
Хазиев Э.Ф. 371
Хайрова В.Р. 122
Хаймина Т.В. 433
Хайретдинова М.М. 310, 347
Хальворсон П. 150, 365
Харакоз Д.П. 434, 435
Хаснулин В.И. 436
Хаснулина А.В. 436
Хафизов К. 391
Хашхожева Д.А. 460, 461
Хитров А.А. 437
Холмогорова Н.В. 240, 438
Хоменко Ю.Г. 439
Хороших В.В. 440
Хорсева Н.И. 441, 442
Храмова Ю.В. 382
Хузахметова В.Ф. 106
Хуснутдинова Э.К. 176
Цапарина Д. 443
Целкова Н.В. 444
Ценцевицкий А.Н. 445
Цехмистренко Т.А. 446
Цикунов С.Г. 45
Цицерошин М.Н. 124
Цыба Л.А. 364
Цыганова В.Г. 193
Цышкова О.Н. 447
Чадова И.Н. 114
Чеканов А.В. 427
Чеклярова Я.В. 273
Чекмарева Н.Ю. 424, 448
Челноков А.А. 448
Чепурнова Д.А. 449
Чепурнова Н.Е. 449
Черкесова Д.У. 350
Черникова Л.А. 378
Черникова Н.А. 254
Чернова М.А. 342
Черных Н.А. 446
Чернышев Б.В. 322, 355, 450,
451
Чернышева Е.Г. 322, 355,
419, 451
Чернышева Е.М. 195
Чехонин В.П. 199
Чигалейчик Л.А. 191, 452, 462
Чиженкова Р.А. 453
Чижов А.В. 454
Чилигина Ю.А. 81
Чистяков А.Н. 212
Чихман В.Н. 454
Чораян И.О. 455, 456
Чораян О.Г. 456
Шабалина И.А. 85
Шабанов Г.А. 117
Шабанова Н.Г. 117
Шадрин М.И. 457, 393
Шайхутдинова А.Р. 457
Шакирзянова А.В. 458
Шамсутдинова А.А. 459
Шаов М.Т. 460, 461
Шаповал И.М. 270
Шаронова И.Н. 461
Шаталин Ю.В. 475
Шварков С.Б. 361
Шварц А.П. 186
Шварц Д.Р. 289
Швецов А.Ю. 191, 462
Шевченко А.Ю. 77
Шевченко В.П. 120
Шевченко К.В. 120
Шейко Е.А. 469
Шелепин Ю.Е. 473
Шемякина О.В. 463

Шерстнев В.В. 464
Шестопалова Л.Б. 337
Шибкова Д.З. 465
Шибряева Л.С. 55
Шилов А.С. 466
Шилов Г.Н. 466
Шилов С.Н. 291, 368
Шилова О.Ю. 467
Шимараева Т.Н. 293
Шипилов И.А. 270
Шипицин В.В. 307
Широлапов И.В. 468
Шитов А.В. 419

Шихлярова А.И. 469, 470
Шкорбатова П.Ю. 471
Шлыков В.Ю. 240
Шмакова Е.А. 440
Шмалей С.В. 472
Шошина И.И. 473
Штанчаев Р.Ш. 137, 294
Штемберг А.С. 474
Шубина В.С. 475
Шубина Л.В. 216
Шуклина М.Н. 129
Шукюрова П.А. 475
Шульгина Г.И. 476

Шульговский В.В. 295, 392
Шумейко Н.С. 109
Щеглова Н.В. 225, 421, 477
Эдеева С.Е. 228, 43
Эмирбеков Э.З. 351, 478
Юрьев Д.В. 57
Ягольник Е.А. 55
Яковлева Т.В. 77
Якубец-Пука Ф. 214
Якуцени П.П. 262
Январева И.Н. 81
Яфарова Г.Г. 479
Яценко Л.Н. 479

УДК
ББК

«Нейронаука для медицины и психологии»: 7-й Международный Междисциплинарный Конгресс (Судак, Крым, Украина, 3-13 июня 2011 года). **Труды Конгресса** / Под редакцией Лосевой Е.В. и Логиновой Н.А.

Седьмой международный междисциплинарный Конгресс «Нейронаука для медицины и психологии» продолжает цикл научных мероприятий (Высокие Татры, Словакия, 2002 и 2003; Карадаг, Крым, Украина, 2002 и 2003; Хургада, Египет, Африка, 2004, Судак, Крым, Украина, 2004-2010), которые посвящены прогрессу в фундаментальных науках, вносящих вклад в улучшение здоровья человека. Этот форум является седьмым мероприятием, посвященным многоплановому исследованию нервной системы и использованию этих знаний в медицинской и психологической практике. В рамках конгресса планируется проведение школы "Механизмы и эффективные способы коррекции патологических состояний нервной системы" и школы-семинара "Вычислительные нейроисследования". Главная цель форума – объединение усилий высококвалифицированных специалистов научного сообщества, изучающих нервную систему с разных углов зрения, для сохранения биологического и психического здоровья людей в экстремальных условиях современного мира.

На заседаниях секций Конгресса обсуждаются следующие проблемы: стрессы и неврозы; память, обучение, мышление и сознание, нейронные механизмы психической деятельности; психические расстройства, интегративная деятельность нервной, иммунной и эндокринной систем; нейрофизиология сенсорных и двигательной систем, нейрорегуляция жизнедеятельности периферических органов; межклеточные взаимодействия и роль биологически активных веществ в нервной системе; нейротрансплантация; экспериментальная и клиническая нейрофармакология; нанотехнологии для лечения заболеваний нервной системы, воздействие физических факторов различной природы на нервную систему; нейродегенеративные заболевания и опухоли мозга; онтогенез нервной системы; нейробиология сна-бодрствования. На Школе представлены лекции ведущих ученых о современном состоянии науки в области лечения заболеваний нервной системы. На школе-семинаре представлен цикл лекций и практических занятий по вычислительным нейроисследованиям.

В работе форума принимают участие более 1000 специалистов из стран СНГ и дальнего зарубежья: ученые, врачи, психологи, фармацевты, педагоги и другие заинтересованные лица, чьи интересы связаны с комплексным изучением разнообразных функций организма, регулируемых нервной системой.

Подобные форумы необходимы для развития и укрепления кооперативных связей между учеными, работающими в области фундаментальной науки о мозге, медиками и психологами с целью ускоренного внедрения новых научных разработок в практическую медицину.

Оргкомитет планирует организацию в будущем и других научных мероприятий, посвященных разностороннему исследованию функций нервной системы, а также внедрению научных разработок в медицину и психологию. Вся новая информация будет размещена на сайте в Интернете: <http://brainres.ru>