

Neuroscience for Medicine and Psychology



**XV Международный Междисциплинарный Конгресс
НЕЙРОНАУКА ДЛЯ МЕДИЦИНЫ И
ПСИХОЛОГИИ**

**XV International Interdisciplinary Congress
NEUROSCIENCE FOR MEDICINE AND
PSYCHOLOGY**



Судак, Крым, Россия, 30 мая - 10 июня 2019 года

уровне от $p < 0,05$) корреляция. Наиболее интересной находкой представляется избирательность проявления значимых корреляций между отдельными шкалами, стимулами и параметрами ЭЭГ. Например, у шкалы «Тревога» обнаружилась 21 корреляция с параметрами ЭЭГ (в основном негативные с альфа ритмом в различных отведениях) при предъявлении стимула 2 и ни одной при предъявлении остальных стимулов (кроме стимула 5 – одна корреляция, темп тот же). У шкалы «Раздражение» из 32 значимых корреляций 22 (69%) приходятся на стимул 3. Все значимые корреляции шкалы «Сосредоточение» приходятся на стимулы 4, 5 и 6 («тихие»), с «громкими» стимулами корреляций нет даже отрицательных. В целом можно сказать, что темп и громкость действуют совместно, угнетая альфа ритм и усиливая высокочастотные ритмы. Это наблюдение согласуется с многочисленными данными психофизиологии, что не позволяет считать полученные результаты в целом артефактными. По-видимому, имеет место своеобразный процесс взаимного проявления субъективных оценок и мозговых ритмов специфическими темпово-интенсивными параметрами акустических пульсаций.

Выполнено при поддержке гранта РФФИ № 16-06-00487.

ELECTIVE AFFINITY BETWEEN SUBJECTIVE EVALUATIONS AND POWER OF EEG RHYTHMS IN DIFFERENT LEADS WHILE HEARING OF ACOUSTIC STIMULI
Almayev Nikolay A., Murasheva Olga V., Skorik Stanislav O.

Institute of Psychology, RAS, Moscow, Russia. Yaroslavskaia, 13/1, almaev@mail.ru

The development of music therapy, the improvement of cognitive technologies associated with biofeedback and stimulation of the brain, understanding the spontaneous practice of millions of people listening to music to bring themselves to a particular state, taking into account their individual differences – all this makes the actual task of finding an "interface" between natural language, through which the subjective experience of people is communicated and objective indicators of the brain activity. Acoustic events, as well as the brain processes of their perception, and the subjective experiences corresponding to them, are characterized by constant variability. This specificity of the object makes it necessary to use a special methodology, which involves changing only one or two parameters of the acoustic stimulus, while all the others are experimentally controlled. In this study, the components of the signal intensity (90 and 70 dB) and tempo were varied – active component with duration of 150 ms, followed by pauses of 100, 500, and 1200 ms. The active component of the stimuli was generated white noise, with rectangular shape of the intensity envelope with the center at A5 and the duration of the entire stimulus 33 s. The stimuli received numbers 1 (pause 100 ms, 90 dB), 2 (500 ms, 90 dB), 3 (1200 ms, 90 dB), 4 (100 ms, 70 dB), 5 (500 ms, 70 dB) and 6 (1200 ms, 70 dB). EEG was recorded using a Mitsar 202 encephalograph according to the 10-20 scheme. The subjects listened to the signals with their eyes closed. The power of EEG signals at each electrode was systematically recorded during the entire sound exposure. Subjective assessments of the same stimuli (in order to minimize artifacts) were made later, also in a quasi-random order. The scales for subjective assessments were directly borrowed from Almayev and Skorik, (2015). These are Likert-type scales with gradations from 1 to 7 according to the following characteristics: "Tension", "Irritation", "Approach", "Acceleration", "Concentration", "Desire to do something", "Alarm", "Interest", "Something will happen" (expectation), "Natural – industrial". A sample of 28 people (12 men and 16 women mostly from 20 to 30 years old, one woman 32 years old and one 48 years old). Between the data of the power of EEG rhythms and the evaluation of stimuli by subjective scales 271 significant correlations (at the level of $p < 0,05$) were found. The most interesting finding is the selectivity of the manifestation of significant correlations between individual scales, stimuli and EEG parameters. For example, the "Anxiety" scale revealed 21 correlations with EEG parameters (mostly negative with alpha rhythm in different leads) upon presentation of stimulus 2 and none upon presentation of other stimuli (except stimulus 5 – one correlation, the tempo is the same). The "Irritation" scale out of 32 significant correlations 22 (69%) falls on stimulus 3. All significant correlations on the "Concentration" scale fall on stimuli 4, 5 and 6 ("silent"), with "loud" stimuli there were no even negative correlations. In general, we can say that the tempo and loudness act together, inhibiting the alpha rhythm and enhancing the high-frequency rhythms. This observation is consistent with numerous data of psychophysiology, which does not allow us to consider the obtained results as a whole as artifact. Apparently, there is a peculiar process of mutual elucidation of subjective assessments and brain rhythms by specific temporal and loudness parameters of acoustic pulsations.

Completed with the support of the RFBR grant No. 16-06-00487.

ИЗМЕНЕНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК КОМАНДНЫХ И СЕРТОНИНЕРГИЧЕСКИХ МОДУЛЯТОРНЫХ НЕЙРОНОВ ПОСЛЕ ВЫРАБОТКИ УСЛОВНОГО ОБОРОНИТЕЛЬНОГО РЕФЛЕКСА НА ОБСТАНОВКУ У ВИНОГРАДНОЙ УЛИТКИ

Андрянов В.В.^{1,2}, Богодвид Т.Х.^{1,3}, Дерябина И.Б.¹, Муранова Л.Н.¹, Силантьева Д.И.¹, Гайнутдинов Х.Л.^{1,2}

¹ Казанский федеральный университет (Институт фундаментальной медицины и биологии), Казань, Россия;

² Казанский физико-технический институт – обособленное структурное подразделение ФИЦ КазНЦ РАН, Казань, Россия; ³ Поволжская академия физической культуры, спорта и туризма, Казань, Россия; VVAndrianov@kpfu.ru

<https://doi.org/10.29003/m300.sudak.ns2019-15/64-65>

Экспериментально в условиях in-vitro на препаратах нервной системы были исследованы электрические характеристики командных нейронов оборонительного поведения виноградной улитки после выработки условного оборонительного рефлекса на обстановку. Процессы, лежащие в основе поведенческих реакций и их пластических изменений при обучении представляют большой интерес. Он связан с анализом нейронных механизмов поведения. Эффективность нейронных сетей меняется как за счет изменения синаптической силы, так и за счет изменения внутренней возбудимости нейрона. Нас интересует вопрос о том, как меняются характеристики нейронов виноградной улитки влияющие на

восприятие и передачу сигналов при выработке различных условных рефлексов, в данном случае – условного рефлекса на обстановку.

У животных выработывали обстановочный условный рефлекс – по контекстуальной парадигме – предъявлением электрического раздражения при нахождении животных в определенной ситуации. Животные находились на шаре, плавающем в воде с сохранением свободы передвижения по поверхности шара. При этом раковина улиток жестко крепилась к штативу. Анализ электрических характеристик проводили у командных нейронов оборонительного рефлекса LPa3 и RPa3, а также у серотонинсодержащих нейронов педального ганглия Pd4 и Pd2, которые задействованы в модуляторном выбросе серотонина при формировании данного рефлекса. Было показано, что после обучения у командных нейронов достоверно снижаются мембранный и пороговый потенциалы. У модуляторных нейронов мембранный потенциал снижается, а пороговый потенциал, наоборот, увеличивается, приводя к достоверному сдвигу критического уровня деполяризации. Сделан вывод о повышении возбудимости командных нейронов при выработке условного рефлекса на обстановку.

Работа поддержана РФФИ (грант № 18-015-00274_a).

CHANGES OF ELECTRICAL PROPERTIES OF THE COMMAND NEURONS AND SEROTONINERGIC MODULATING NEURONS AFTER DEVELOPING OF SITUATIONAL CONDITIONING REFLEX IN TERRESTRIAL SNAIL

Andrianov Viatcheslav V.^{1,2}, Bogodvid Tatiana Kh.^{1,3}, Deryabina Irina B.¹, Muranova Ludmila N.¹, Silantyeva Dinara I.¹, Gainutdinov Khalil L.^{1,2}

¹Kazan Federal University, Institute of Fundamental Medicine and Biology, Kazan, Russia; ²Kazan E. K. Zavoisky Physical-Technical Institute of the KSC of the Russian Academy of Sciences, Kazan, Russia; ³Volga Region State Academy of Physical Culture, Sport and Tourism, Kazan, Russia; VVAndrianov@kpfu.ru

The electrical characteristics of command neurons of the defensive behavior were investigated in in-vitro preparations of the nervous system of the terrestrial snail after the development of conditioning reflex to the situation. The processes underlying the behavioral reactions and their plastic changes during training are the great problem of the science of higher nervous activity. It is associated with the analysis of neural mechanisms of behavior. The effectiveness of neural networks varies both due to changes in synaptic power, and due to changes in the internal excitability of the neuron. The question of how the characteristics of neurons affect the perception and transmission of signals after developing of the various conditioned reflexes was interested for us, especially in a case of the conditioned reflex to the situation.

The conditioning reflex to the situation was developed according to the contextual paradigm. The electrical stimulation were presented to animal in a certain situation, such as placing attached to the tripod snails on the ball floating in the water which maintaining the freedom of movement on the curved surface. The electrical characteristics of command neurons of the defensive reflex LPa3 and RPa3, as well as the serotonin-containing neurons of the pedal ganglion Pd4 and Pd2, which are involved in the modulatory release of serotonin during the formation of this reflex were analyzed. It was shown that after this training, membrane and threshold potentials were significantly reduced in command neurons. The membrane potential of the modulatory neurons decreased, and the threshold potential, on the contrary, increased, led to a significant shift in the critical level of depolarization of modulatory neurons. It was concluded that the excitability of command neurons after development of situational conditioning was increased.

This work was supported by the RFBR (Grant No. 18-015-00274_a).

ВОЗМОЖНОСТЬ ОЦЕНКИ ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТИ ВОСПРИНИМАЕМОЙ ИНФОРМАЦИИ ПО ОБЪЕКТИВНЫМ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИМ ПОКАЗАТЕЛЯМ

¹Анисимов В.Н., ²Ковалева А.В., ¹Шеденко К.Ю., ¹Латанов А.В., ³Галкина Н.В.

¹Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Москва, Россия; victor_anisimov@neurobiology.ru, shedenko.ksyu@gmail.com, latanov.msu@gmail.com

²ФГБНУ НИИ Нормальной физиологии им. П.К. Анохина, Москва, Россия; anastasia_kovaleva@hotmail.com

³Акционерное общество «Нейротренд», Москва, Россия; galkina@neurotrend.ru

<https://doi.org/10.29003/m301.sudak.ns2019-15/65-66>

В современном мире все большее значение приобретают междисциплинарные области знаний. Представления и методы психофизиологии находят свое применение в медицине, социологии, экономике и целом ряде других наук.

В настоящей работе исследовались психофизиологические корреляты привлекательности предложений при чтении текстов об экскурсионных турах. Участники исследования читали различные тексты о нескольких туристических местах в России, а после этого отвечали на вопросы, была ли прочитанная информация для них интересна, а также, какое бы предложение из нескольких туров они бы выбрали. В работе применялась мультимодальная регистрация физиологических показателей. Метод синхронной регистрации EEG, окуломоторной активности и вегетативных показателей был разработан авторами и успешно использовался в исследовании. Метод мультимодальной синхронной регистрации позволяет точно разделить массивы психофизиологических данных для периодов чтения, просмотра вопросов, выбора ответов.

Дополнительно для подтверждения гомогенности выборки респондентов в работе оценивался психологический статус и функциональная асимметрия респондентов. На первом этапе психофизиологические данные анализировали отдельно друг от друга: ЭЭГ, вегетативные показатели и движения глаз. На следующем этапе в работе строилась комплексная предсказательная модель, на основании которой выбирались ключевые для предсказания результата показатели.