

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Ульяновский государственный университет»  
НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ НАУК КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ  
Государственное учреждение «Институт горной физиологии и медицины»  
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ  
Федеральное государственное образовательное учреждение высшего профессионального  
образования «Кыргызско-Российский Славянский университет»

# МЕДИКО-ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ЭКОЛОГИИ ЧЕЛОВЕКА

МАТЕРИАЛЫ  
IX Всероссийской конференции  
с международным участием,  
посвященной 35-летию  
Ульяновского государственного университета  
(17–19 октября 2023 г.)

УЛЬЯНОВСК 2023

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Ульяновский государственный университет»  
НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ НАУК КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ  
Государственное учреждение «Институт горной физиологии и медицины»  
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ  
Федеральное государственное образовательное учреждение высшего  
профессионального образования «Кыргызско-Российский Славянский университет»



## **Медико-физиологические проблемы экологии человека**

Материалы

IX Всероссийской конференции с международным участием,  
посвященной 35-летию Ульяновского государственного университета  
(17-19 октября 2023 г.)

Электронное текстовое издание



Ульяновск - 2023

**ББК 53.0+20.1**  
**М 42**

**Редакционная коллегия:**

*д.б.н. М.В. Балыкин, д.м.н. Л.А. Белова, д.м.н. Г.С. Джунусова,  
д.м.н. В.И. Мидленко, к.б.н. И.В. Антипов*

**М42**      **Медико-физиологические проблемы экологии человека:**  
Материалы IX Всероссийской конференции с международным участием,  
посвященной 35-летию Ульяновского государственного университета (17-  
19 октября 2023 г.). - Ульяновск: УлГУ, 2023. – 387 с. – URL:  
<http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/15542> .- Текст : электронный.

В сборнике представлены материалы по фундаментальным и прикладным вопросам адаптации к природным, антропогенным и экосоциальным факторам; проблемам адаптации в различных климатических условиях среды обитания, экстремальных и чрезвычайных ситуациях, при мышечной и спортивной деятельности; современные проблемы и технологии здоровьесбережения.

**ББК 53.0+20.1**

**©Ульяновский государственный университет, 2023**

**Ремоделирование микроциркуляторного русла тонкой кишки при  
исключительно углеводной диете**

*Абдумаликова И.А.<sup>1</sup>, Алымжан уулу Б.А.<sup>2</sup>, Батырова А.С.<sup>3</sup>, Мусабаева К.Д.<sup>1</sup>,  
Насырова-Богубаева А.А.<sup>1</sup>, Шарова Е.В.<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> ГОУ ВПО «Кыргызско-Российский Славянский университет имени первого  
Президента Российской Федерации Б.Н. Ельцина», Бишкек, Кыргызская  
Республика;

<sup>2</sup> Кыргызская государственная медицинская академия им. И.К. Ахунбаева,  
Бишкек, Кыргызская Республика;

<sup>3</sup> Казахский национальный медицинский университет им. С.Д. Асфендиярова,  
Алматы, Республика Казахстан

*Целью работы явилось установить характер ремоделирования  
кровеносного русла тонкой кишки при исключительно углеводной диете. Опыты  
проведены на белых беспородных лабораторных крысах-самцах, которых в  
течение тридцати дней кормили только сахаром. На просветленных  
гистологических препаратах установили, что углеводная диета нарушает  
ангиоархитектонику всех сосудистых сплетений и капиллярного русла ворсинок  
тонкой кишки. Это вызывает изменения структурной организации кишечной  
стенки, характерное для тканевой ишемии. Со стороны крови выявлено  
увеличение содержания холестерина, глюкозы, лактата, дефицит буферных  
оснований и ее кислородтранспортной функции*

**Ключевые слова:** углеводная диета, микроциркуляция тонкой кишки,  
биохимический профиль и кислородтранспортная функция крови.

**Введение.** Обилие научных публикаций не оставляет сомнений в  
актуальности проблемы о влиянии диеты на организм в целом и на отдельные  
органы человека. В XXI веке, когда одна часть населения Земли страдает от  
переедания, другая - от недоедания и истощения проблема рационального  
питания приобрела острое социальное значение. Вопрос обостряется в связи с  
отставанием производства продуктов питания от темпа роста населения,  
например, в Африке. В создавшихся условиях трудно человеку придерживаться  
сбалансированной диеты, тем более, когда естественные натуральные продукты  
уступают место генетически модифицированным. Все вместе взятое выдвинуло  
диету как одних из ключевых факторов экспозома среди глобальных проблем,  
стоящих перед человечеством.

Изложенные и другие причины побудили нутрициологов разработать  
множество разнообразных диет и изучить их влияние на организм человека.  
Бурное развитие получила и экспериментальная нутрициология. Огромное  
количество исследований посвящено действию различных диет на головной мозг  
(Нетребенко О.К., 2008; Романчук Н.П., 2021), сердце (Богданов А.Р., с соавт.,  
2018), печень (Якимович И.Ю., с соавт., 2014; Шидаков Ю.Х.-М., с соавт., 2019),

но только единичные работы относятся кишечному тракту (Шидаков Ю.Х.-М., Казымбек А., Алымжан У.Б., 2023; Яковлева М.М., Сапожников С.П., 2012).

**Целью** настоящего сообщения является изложение результатов исследования микроциркуляторного русла (МЦР) тонкой кишки крысы при исключительно углеводной диете.

**Методика.** Работа выполнена на 25 белых, беспородных лабораторных крысах-самцах весом 200-250г на базе лаборатории экспериментального моделирования патологических процессов Кыргызско-Российского Славянского университета (КРСУ) с соблюдением правил лабораторной практики в Российской Федерации, утвержденных Министерством здравоохранения РФ от 23 августа 2010г № 708Н «Об утверждении правил лабораторной практики».

Отобранные для проведения опыта животные были переведены исключительно на углеводный рацион (рафинированный сахар). Контрольные животные оставались на стандартном лабораторном корме. Те и другие на 15 и 30 сутки выводились из эксперимента кровопусканием из общих сонных артерий под общим наркозом. В артериальной крови определялись содержание лактата ( $C_3H_6O_3$ ) в лаборатории AQUA lab; уровень холестерина, глюкозы, общего белка и альбумина определялись энзиматическим колориметрическим методом с использованием тест систем «Vitaе» (Россия).

Затем кровеносные сосуды у 10 животных инъецировались взвесью черной туши на 10% нейтральном формалине в разведении 1:4 через брюшную аорту с последующим изготовлением просветленных глицерином препаратов. У остальных 10 животных проводился забор материала для изготовления гистологических препаратов, окрашенных гематоксилин-эозином по Ван-Гизону. Просветленные и гистологические препараты изучались под микроскопом Olympus BX40 (Япония). Одновременно проводились фотографирование с помощью цифрового фотоаппарата Levenhuk C130 NG сопряженного с оптической системой микроскопа и компьютером. С помощью уравнений, предложенных (Середенко М.М., Дударев В.П., Лановенко И.И. и др., (1987):  $Cv=13.8 \cdot K^{-1.33}$ ;  $VE=2.86 (3.66 - C_1)$ ;  $VO_2=4.83 (1-1.47 \cdot K^{-3/2})$  вычисляли значения сдвига буферных оснований крови (ВЕ), скорости потребления кислорода тканями организма ( $VO_2$ ) и соотношение между скоростью транспорта кислорода артериальной кровью ( $VaO_2$ ) и скоростью его потребления тканями (К). Полученные результаты обработали с помощью программы SPSS 16.0, достоверность различия определяли по критерию Стьюдента, при  $P < 0.05$ .

**Результаты исследования.** Крысы растут и набирают вес в течение всей жизни, что отмечалось и в нашем исследовании со стороны контрольных животных. Напротив, вес опытных крыс к концу эксперимента снижался на 5-10%. Они выглядели неряшливыми, с взъерошенной шерстью и очагами облысения на животе и хвосте. На вскрытии отмечались увеличение печени, спазм пищеварительного тракта, скудность жировых отложений в брюшной полости. Отмечалась неравномерная инъеция кровеносного русла брыжейки и пищеварительного тракта. При заборе материала стенки желудка и тонкой кишки расслаивались как две трубки, вставленные одна в другую.

Биохимический профиль крови на 15 день содержания крыс на углеводной диете отличается от контрольных данных нарастанием содержания холестерина с  $1,16 \pm 0,04$  ммоль/л до  $3,45 \pm 0,2$  ммоль/л ( $P < 0,05$ ), с глюкозы -  $1,67 \pm 0,04$  ммоль/л до  $2,1 \pm 0,09$  ммоль/л ( $P < 0,05$ ), общего белка - с  $61,16 \pm 4,8$  г/л до  $68,05 \pm 9,57$  г/л ( $P < 0,05$ ), лактата - с  $4,7 \pm 0,05$  ммоль/л до  $8,5 \pm 0,02$  ммоль/л ( $P > 0,05$ ), снижением альбуминов с  $24,9 \pm 3,1$  г/л до  $21,4 \pm 3,32$  г/л ( $P > 0,05$ ). Это сочетается с дефицитом буферных оснований (ВВ), снижением К и  $VO_2$ . На 30 день эксперимента отмеченные различия биохимического профиля и кислородтранспортной функции становятся более существенными.

Изменения метаболизма нутриентов сопрягаются с ремоделированием микроциркуляторного русла и структурной организации стенки тонкой кишки. Так, на 15 день эксперимента отмечается разрежение МЦР наружного мышечного сплетения под серозной оболочкой тонкой кишки. В результате этого поступление кровотока по мелким артериям и артериолам в подслизистое сосудистое сплетение редуцируется. Связь между наружным мышечным и подслизистым сосудистым сплетением через анастомозы слабеет. Крупноячеистые, прямоугольные капиллярные петли подслизистого сплетения разрываются, артериолы и мелкие артерии, отходящие от наружного мышечного сосудистого сплетения спазмируются, что нарушает кровоснабжение мышечной оболочки. В результате этого кровеносные сосуды мышечной оболочки слабо наполняются инъекционной массой.

Особенно ярко наблюдается ремоделирование кровеносного русла слизистой оболочки. Редукция либо резкий спазм артериол, отходящих от подслизистого сплетения к ворсинкам тонкой кишки, меняют ангиоархитектонику слизистой оболочки. Прежде всего нарушается порядок пространственной организации ворсинок и их капиллярного русла. Субэпителиальные капилляры, образующие в норме многоярусные петли, не заполняются инъекционной массой. Надо полагать, при жизни - кровью. Поэтому, вполне возможно, отток венозной крови, содержащей всосавшиеся вещества по центральной вене в воротную вену нарушается. Судя по состоянию лимфатических (млечных) капилляров у животных опытной группы нарушается отток тканевой жидкости и всасывание мицелл моноглицеридов.

На гистологических препаратах отмечается изменение всех слоев стенки тонкой кишки. В большинстве случаев обнаружить щеточную каемку и терминальную пластинку каемчатых клеток слизистой не удается. Поэтому оголенные каемчатые клетки непосредственно соприкасаются с содержимым тонкой кишки. Визуально отмечается уменьшение количества бокаловидных клеток с одновременной гипертрофией имеющихся. Видимо за счет их гиперфункции в полости кишечника содержится слизи больше, чем в норме.

На 30 день кормления крыс исключительно сахаром из 10 крыс осталось только 5. Остальные погибли, начиная с 21 дня по 27 день эксперимента. Объем статьи не позволяет останавливаться на описании изменений в органах этих животных. У животных, доживших до конца эксперимента отмечено снижение



веса на 10-15% исходного, облысение живота и хвоста, синюшность мордочки, чрезмерная агрессивность.

На вскрытии было обнаружено атония пищеварительного тракта, его вздутие, отсутствие брюшинного жира. После введения инъекционной массы тонкая кишка становилась пестрой из-за неравномерного заполнения кровеносного русла. При рассмотрении просветленных препаратов выявлялись аваскулярные и гиповаскулярные зоны во всех слоях стенки кишки. В ворсинках артериолы заканчиваются не распадаясь на капилляры. Поэтому слизистая выглядит гладкой или покрытой «обрубками» артериол.

На гистологических препаратах выделяется лимфатическая инфильтрация собственной пластинки слизистой оболочки и разволокнение мышечной оболочки.

#### **Выводы:**

1. Исключительно углеводная диета вызывает повышение содержания в крови холестерина, глюкозы, молочной кислоты, дефицит буферных оснований, снижение скорости потребления кислорода тканями и соотношения между скоростью транспорта кислорода и скоростью его потребления.

2. С увеличением срока эксперимента степень нарушения сосудистых сплетений и капиллярного русла ворсинок тонкой кишки усиливается.

#### **Список литературы:**

1. Богданов А.Р., Дербенева С.А., Залетова Т.С. Оценка эффективности стандартных диет в лечении больных с ожирением с хронической сердечной недостаточностью // Вопросы диетологии. - 2018. - № 8 (1). - С. 5-10.
2. Нетребенко О.К. Влияние питания на развитие мозга // Педиатрия. - 2008. – Т. 87, № 3. - С. 96-103.
3. Романчук Н.П. Биоэлементология и нутрициология мозга // Бюллетень науки и практики. - 2021. - Том 7. - № 9. - С. 189-227.
4. Середенко М.М., Дударев В.Н. Механизмы развития и компенсации гемической гипоксии / под ред. М.М. Середенко. - Киев: Наукова думка, 1987. – 200 с.
5. Шидаков Ю.Х.-М., Шарова Е.В., Абдумаликова И.А. Влияние рациона кормления крыс на биохимический профиль крови и морфологию печени // Бюллетень науки и практики. - 2019. – Т. 6, № 2. - С. 60-66.
6. Шидаков Ю.Х.-М., Казымбек А., Алимжан У.Б. ремоделирование гемомикроциркуляторного русла тонкого кишечника при разных диетах // Вестник медицины и образования. - 2023. - № 1 (5). - С. 13-17.
7. Якимович И.Ю., Бородин Д.А., Подрезов И.К. Влияние высокожировой диеты и физических упражнений на содержание триглицеролов в печени и скелетных мышцах крыс // Вестник науки Сибири. - 2014. - № 4 (14). - С. 258-261.
8. Яковлева М.М., Сапожников С.П. Структурные изменения тонкого кишечника и всасывания химических элементов при экспериментальной алкогольной интоксикации // Наркология. - 2012. - №9). - С. 46-49.

## **Remodeling of the microvasculature of the small intestine with an exclusively carbohydrate diet**

*Abdumalikova I.A.<sup>1</sup>, Alymzhan uulu B.A.<sup>2</sup>, Batyrova A.S.<sup>3</sup>, Musabaeva K.D.<sup>1</sup>,  
Nasyrova-Bogubaeva A.A.<sup>1</sup>, Sharova E.V.<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> Kyrgyz-Russian Slavic University named after the first President of the Russian Federation B.N. Yeltsin, Bishkek, Kyrgyzstan;

<sup>2</sup> Kyrgyz State Medical Academy named after I.K. Akhunbaev, Bishkek, Kyrgyzstan;

<sup>3</sup> Kazakh National Medical University named after S.D. Asfendiyarov, Almaty, Kazakhstan

*The aim of the work was to establish the nature of the remodeling of the bloodstream of the small intestine with an exclusively carbohydrate diet. The experiments were carried out on white mongrel outbred laboratory male rats, which were fed only sugar for thirty days. On enlightened histological preparations, it was found that a carbohydrate diet violates *disrupts* the angioarchitectonics of all vascular plexuses and the capillary bed of the villi of the small intestine. This causes changes in the structural organization of the intestinal wall, characteristic of tissue ischemia. On the part of the blood, an increase in cholesterol, glucose, lactate, deficiency of buffer bases and its oxygen transport function was revealed were detected.*

**Keywords:** remodeling, microvasculature, small intestine, carbohydrate diet.

DOI 10.34014/MPPHE.2023-7-11

## **Сочетанное применение чрескожной электрической стимуляции спинного мозга и транскраниальной магнитной стимуляции в коррекции двигательных функций пациентов после ишемического инсульта**

*Ананьев С.С.<sup>1,2</sup>, Якупов Р.Н.<sup>1</sup>, Павлов Д.А.<sup>1</sup>, Балыкин М.В.<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный университет», Ульяновск, Россия;

<sup>2</sup> ФГБУН «Институт физиологии им. И.П. Павлова РАН», СПб, Россия

*В исследовании участвовали пациенты с нарушениями двигательных функций в острый период реабилитации после ишемического инсульта. Транскраниальную магнитную (рТМС) и чрескожную электростимуляцию спинного мозга (ЧЭССМ) проводили по схеме: 3 минуты 10 Гц рТМС, 25 минут 5 Гц ЧЭССМ и 25 минут 30 Гц ЧЭССМ. Установлено, что курс реабилитации с сочетанным использованием рТМС и ЧЭССМ приводит к значимому повышению возбудимости мотонейронных пулов мышц нижних конечностей, улучшению функции пострурального контроля, повышению способности к самостоятельному передвижению.*

**Ключевые слова:** инсульт, транскраниальная магнитная стимуляция, чрескожная электрическая стимуляция спинного мозга, локомоция, нейрореабилитация.



**Введение.** Нарушения церебрального кровообращения приводят к стойким нарушениям когнитивных, вегетативных и соматических функций ЦНС, что является одной из главных причин инвалидизации населения. В последние годы были получены данные о том, что лишь 20% пациентов после инсульта восстанавливают способность к трудовой деятельности (Дружинина В.В., с соавт., 2018).

Одной из эффективных и многообещающих методик воздействия на ЦНС является ритмическая транскраниальная магнитная стимуляция (рТМС), которая широко используется с целью восстановления и коррекции нарушенных функций нервной системы в результате различных неврологических заболеваний. рТМС способствует изменению пластичности ЦНС и активации нейротрофических факторов (Cheruyakov A.V., et all., 2015).

Методика чрескожной электрической стимуляции спинного мозга (ЧЭССМ) является эффективным средством модуляции нейронных структур спинного мозга. Применение ЧЭССМ в проекции поясничного утолщения позволяет инициировать и направленно изменять (Gorodnichev R.M., et all., 2021) локомоторную функцию здорового человека. В последние годы появились сведения подтверждающие эффективность методики в восстановлении функции произвольной походки у пациента с травматическим повреждением спинного мозга (Siu R., et all., 2022), а также методика применяется в коррекции двигательных функций у пациентов с последствиями инсульта (Balykin M.V., et all., 2017).

**Цель:** оценить эффективность сочетанного применения транскраниальной магнитной и чрескожной электрической стимуляции спинного мозга в коррекции двигательных функций у пациентов после инсульта.

**Методика.** Исследование проводилась в течении 14 дней. В исследовании приняли участие 21 пациент, находившиеся в остром периоде восстановительного лечения после ишемического инсульта, на базе первичного сосудистого отделения ЦКМСЧ им. В.А. Егорова, г. Ульяновска. У всех пациентов были выраженные двигательные нарушения в виде вялых гемипарезов. Пациенты были поделены на контрольную и экспериментальные группы. Контрольная группа получала стандартизированные методики восстановительного лечения, а пациенты экспериментальной группы дополнительно получили 10 дневный курс рТМС и ЧЭССМ по схеме: 1. рТМС проводили с использованием магнитного стимулятора МС/Д («Нейрософт», Россия), с койлом в виде восьмёрки, который накладывался в проекции моторной точки мышцы Tibialis Anterior на стороне поражённого полушария. Сила магнитной индукции при терапевтическом воздействии составляла 90% от порога ВМО (ПВМО) мышцы ТА, частота стимуляции 10 Гц, длительность стимуляции 3 минуты; 2. Для ЧЭССМ использовали стимулятор КУЛОН (ГУАП, СПб). Для стимуляции использовали биполярные импульсы прямоугольной формы, длительностью 1 мс, модулированные 5 кГц составляющей. Катод (в виде диска из токопроводящей резины) накладывался между остистыми отростками Th11-Th12, аноды (в виде прямоугольника из токопроводящей

резины) накладывались зеркально на кожу в области подвздошных костей. Стимуляция проводилась с частотой 5 Гц и силой тока 90 % от порога вызванного моторного ответа мышцы ТА в течении 25 минут; 3. На третьем этапе, при аналогичном наложении электродов, проводилась ЧЭССМ с частотой 30 Гц и силой тока 90 % от порога вызванного моторного ответа мышцы ТА в течении 25 минут.

На протяжении сеанса рТМС и ЧЭССМ пациенты располагались лёжа на кушетке с приподнятым головным концом.

Для оценки эффективности курса реабилитации использовались: шкала реабилитационной маршрутизации, индекс мобильности Ривермид, тест баланса Берга. Для оценки возбудимости нейронных сетей поясничного утолщения спинного мозга использовали ЧЭССМ с частотой стимуляции 0,3 Гц, при наложении стимулирующего электрода между остистыми отростками Th11-Th12 с регистрацией вызванных моторных ответов (ВМО) мышц нижних конечностей: Biceps femoris (BF); Gastrocnemius medialis (GM); Rectus femoris (RF); Tibialis anterior (TA).

Статистическую обработку данных производили с использованием программного обеспечения GraphPad Prism версии 9.3.1. Для оценки динамики клинических показателей (до и после курса) использовалась методика непараметрического анализа по U-критерию Манна-Уитни. Характеристики электромиографической активности были обработаны с помощью однофакторного дисперсионного анализа Anova. Данные представлены в виде среднегрупповых значений  $\pm$  стандартная ошибка. Статистически значимыми изменения считались при  $p < 0,05$ .

**Результаты исследования.** При оценке шкалы реабилитационной маршрутизации, установлено, что пациенты контрольной и экспериментальной групп имели схожие нарушения жизнедеятельности. Уровень нарушения мобильности, который оценивался по индексу Ривермид, составил 4,3 и 4,8 балла для контрольной и экспериментальной групп. Определение исходного состояния пациентов по тесту Берга, свидетельствует о выраженных нарушениях равновесия и статокINETических функций в момент выполнения двигательных действий. Предварительное тестирование возбудимости нейронных сетей поясничного утолщения спинного мозга свидетельствует о выраженных различиях на стороне интактных и паретичных конечностей у пациентов обеих групп. Очевидно, эти различия связаны с изменениями центральных тормозных влияний на мотонейронные сети поясничного утолщения спинного мозга поражённой конечности.

В результате проведения тестирований по неврологическим шкалам и тестам было установлено, что в отличие от пациентов контрольной группы у пациентов экспериментальной группы отмечается выраженная положительная динамика показателей по шкале реабилитационной маршрутизации на 2 балла ( $p < 0,05$ ). Это подтверждается повышением самостоятельности в различных сферах жизнедеятельности. В результате курса рТМС и ЧЭССМ, и пациентов экспериментальной группы значительно улучшилась способность к

самостоятельной бипедальной ходьбе. По шкале Ривермид было выявлено достоверное повышение показателя на 5,8 баллов. 7 пациентов из 9 отказались от вспомогательных средств при передвижении, отмечается улучшения при ходьбе по территории больницы. Тестирование статокINETических функций показало значительное улучшение показателей статического и динамического баланса. Показатели по шкале Берга увеличились на 12 баллов ( $p < 0,05$ ), что свидетельствует об улучшении функции статического баланса и динамического баланса. В результате повторного тестирования возбудимости нейронных сетей поясничного утолщения СМ было выявлено, что курс сочетанного использования транскраниальной магнитной и чрескожной электрической стимуляции спинного мозга приводит к повышению возбудимости нейронных сетей поясничного утолщения спинного мозга. Об этом свидетельствует достоверное снижение порогов ВМО мышц паретичной конечности RF, BF и TA на 7,7 ма, 18,3 ма и 24,8 ма соответственно, уровень возбудимости у пациентов контрольной группы остался на исходном уровне.

**Заключение.** Проведённое исследование свидетельствует, что сочетанное использование рТМС и ЧЭССМ приводит к улучшению связей между центрами двигательной системы, активации пластических процессов в ЦНС, выраженному улучшению функций равновесия, движений, повышению возбудимости нейронных сетей поясничного утолщения СМ, что приводит к повышению уровня жизнедеятельности пациентов. Полученные результаты свидетельствуют, что рТМС и ЧЭССМ может быть использовано для повышения эффективности реабилитационных мероприятий в острый период восстановительного лечения после ишемического инсульта.

#### **Список литературы:**

1. Дружинина В.В., Колупаев М.А., Мельчакова А.А., Политова Я.А., Соколова Д.Ю., Пономаренко Е.В. Патология инсульта и его лечение // Международный студенческий научный вестник. - 2018. - № 4-2 - С. 228-231.
2. Balykin M.V., Yakupov R.N., Mashin V.V., Kotova E.Y., Balykin Y.M., Gerasimenko Y.P. The influence of non-invasive electrical stimulation of the spinal cord on the locomotor function of patients presenting with movement disorders of central genesis // Vopr Kurortol Fizioter Lech Fiz Kult. -2017. - V. 94 (4). - P. 4-9.
3. Chervyakov A.V., Chernyavsky A.Y., Sinitsyn D.O., Piradov M.A. Possible Mechanisms Underlying the Therapeutic Effects of Transcranial Magnetic Stimulation // Front Hum Neurosci. - 2015. - V. 9. - P.303.
4. Gorodnichev R. M., Pukhov A. M., Moiseev S. A., Ivanov S. M., Markevich V. V., Bogacheva I. N., Grishin A. A., Moshonkina T. R., Gerasimenko Yu. P. Regulation of Gait Cycle Phases during Noninvasive Electrical Stimulation of the Spinal Cord // Hum Physiol. - 2021. - № 47. - P. 60-69.
5. Siu R., Brown E.H., Mesbah S., Gonnelli F., Pisolkar T., Edgerton V.R., Ovechkin A.V., Gerasimenko Y.P. Novel Noninvasive Spinal Neuromodulation Strategy Facilitates Recovery of Stepping after Motor Complete Paraplegia // J Clin Med. - 2022. - V. 11(13). - P. 3670.

## **Combined application of percutaneous electrical stimulation of the spinal cord and transcranial magnetic stimulation in correction of motor functions of patients after ischemic stroke**

*Ananyev S.S.<sup>1,2</sup>, Yakupov R.N.<sup>1</sup>, Pavlov D.A.<sup>1</sup>, Balykin M.V.<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> Ulyanovsk State University, Ulyanovsk, Russia;

<sup>2</sup> Pavlov Institute of Physiology, Russian Academy of Sciences, Russia, St. Petersburg

*The study involved patients with motor dysfunctions in the acute period of rehabilitation after ischemic stroke. Transcranial magnetic (rTMS) and transcutaneous spinal cord stimulation (TCSCS) were performed according to the scheme: 3 minutes of 10 Hz rTMS, 25 minutes of 5 Hz pTMS and 25 minutes of 30 Hz pTMS. It was found that a rehabilitation course with combined use of rTMS and TCSCS leads to a significant increase in the excitability of motoneuron pools of lower limb muscles, improvement of postural control function, and an increase in the ability to move independently.*

**Keywords:** *stroke, transcranial magnetic stimulation, transcutaneous spinal cord stimulation, locomotion, neurorehabilitation.*

DOI 10.34014/MPPHE.2023-11-14

### **Мониторинг качества воды реки Свияги и ее притока реки Бирюч с использованием ряски малой (*Lemna minor* L.)**

*Антонова Ж.А., Горский В.О.*

ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный университет», Ульяновск, Россия

*Обследование р.р. Свияга и Бирюч проводилось по заранее выбранному маршруту в период вегетации растений ряски малой. Выбор точек отбора проб осуществлялся по карте, либо при визуальном осмотре водоемов. При обработке проб определялся видовой состав ряски, и подсчитывалось общее число щитков (материнских и дочерних), а также число щитков с повреждениями. Анализ качества воды проводился на основе показателя отношения числа щитков к числу особей вида в пробе. Установлены классы загрязнений воды в восьми точках отбора проб и выявлены предполагаемые источники загрязнения.*

**Ключевые слова:** *охрана водных объектов, мониторинг, ряска малая, хлороз, некроз, загрязнение, биотестирование, качество воды.*

**Введение.** В связи с развитием городской инфраструктуры, расширением промышленного производства, а также повышением общего числа населения в городах, расположенных вдоль рек, вопрос охраны водных объектов от загрязнения и контроля качества воды на данных объектах стоит все более остро. Реки являются важным источником не только воды, необходимой для промышленного производства, сельского хозяйства и бытовых нужд, но также

они являются источником пресной воды для живых организмов. Развитие городов обуславливает постоянное антропогенное воздействие на эти водные объекты, что выливается впоследствии в загрязнение воды отходами производства и потребления, различными химикатами, органическими соединениями и другими вредными веществами. Загрязнение рек, в свою очередь, приводит не только к тому, что мы сами себя лишаем источника пресной воды, делая ее непригодной для питья, но и к тому, что в результате происходит деградация речных экосистем, сопровождающаяся гибелью живых организмов, ухудшению условий их существования, разрушению мест обитания (Александрова Е.Ю., 2021).

Актуальность темы исследования обусловлена необходимостью проведения экологического мониторинга водных объектов Ульяновской области посредством методов, способных корректно отразить уровень антропогенной нагрузки, принимая во внимание комплексный характер воздействия загрязняющих веществ на биоту, и проводимых с целью раннего выявления деструктивных процессов в самых уязвимых и чувствительных структурных компонентах экосистем водных объектов.

**Цель** нашего исследования состоит в оценке степени загрязнения воды реки Свияги и ее притока реки Бирюч с помощью ряски малой.

Ряска хорошо подходит для определения степени загрязнения воды на участках рек с относительно слабым течением, благодаря чему можно достаточно просто определить качество воды из рек, находящихся в зоне антропогенного воздействия (Измайлова, Н.Л., 2014).

Для достижения поставленной цели определены задачи:

1. произвести отбор проб ряски в точках по намеченному маршруту исследования и выполнить их обработку в соответствии с методикой и проанализировать полученные результаты;
2. оценить качество воды реки Свияги и ее притока реки Бирюч по показателям состояния популяции ряски малой с установлением возможных источников загрязнения.

Перед началом сбора, при помощи топографических карт из сети Интернет были определены точки предполагаемого отбора, с учетом подробно изученной информации о характеристике местности, возможном негативном антропогенном влиянии и согласно требованиям используемой методики. На основе имеющихся точек был составлен маршрут, по которому должны были отбираться необходимые пробы.

Таким образом, образцы отбирались из реки Свияги в 5 точках, а также из ее левого притока - реки Бирюч в 3 точках, в количестве 200 растений на пробу с каждой из восьми исследуемых областей. Отобранные образцы были доставлены в проветриваемое помещение, где хранились в специальных предназначенных для этого емкостях с речной водой с обеспечением доступа солнечного света. При разборе проб проводилось определение видового состава ряски, и было подсчитано общее число щитков (материнских и дочерних), а также число щитков с повреждениями. Согласно методике, ответной реакцией

ряски на загрязнение является некроз и хлороз ее генеративных органов (Водолаженко С.А., с соавт., 2022).

**Результаты и обсуждение.** На основании данных, полученных при исследовании и обработке отобранных образцов, можно сделать вывод о том, что при большем удалении от территории г. Ульяновска увеличивается число здоровых, неповрежденных щитков ряски. Это говорит о том, что городская инфраструктура, интенсивная транспортная нагрузка и промышленное производство оказывают в комплексе угнетающее действие на популяцию ряски.

Для анализа качества воды посредством метода биотестирования с использованием ряски малой необходимо проанализировать показатель отношения числа щитков к числу особей вида в пробе. Имея информацию о доле поврежденных щитков в имеющихся пробах и об отношении числа щитков к общему числу растений, можно определить качество воды, по экспресс-методике.

Таким образом, посредством соотнесения имеющихся данных мы получаем следующую информацию о качестве воды в реках Свияга и Бирюч:

а) точка отбора №1, Свияга, мост у УлГУ - при 61,6% поврежденных щитков и отношении 1,6, вода на данном участке соответствует классу загрязнения 5, т.е. «грязная»;

б) точка отбора №2, Свияга, ЖК «Аквамарин» - при 66,5% поврежденных щитков и отношении 1,6, вода на данном участке соответствует классу загрязнения 5, т.е. «грязная»;

в) точка отбора №3, с. Лаишевка, левый берег р. Свияга, спуск под автомобильным мостом - при 36% поврежденных щитков и отношении 1,5, вода на данном участке соответствует классу загрязнения 5, т.е. «грязная»;

г) точка отбора №4, с. Лаишевка, левый берег р. Свияга, спуск к воде в зоне жилых домов (500 м вверх по течению от точки №3) - при 35,7% поврежденных щитков и отношении 1,5, вода на данном участке соответствует классу загрязнения 4, т.е. «грязная»;

д) точка отбора №5, с. Лаишевка, правый берег р. Свияга, спуск к воде в зоне сельскохозяйственных полей (1000 м вверх по течению от №3) - при 40,5% поврежденных щитков и отношении 1,6, вода на данном участке соответствует классу загрязнения 5, т.е. «грязная»;

е) точка отбора №6, с. Шумовка, правый берег р. Бирюч, спуск под автомобильным мостом - при 22,2% поврежденных щитков и отношении 1,9, вода на данном участке соответствует классу загрязнения 3, т.е. «умеренно загрязненная»;

ж) точка отбора №7, с. Шумовка, правый берег р. Бирюч, спуск к воде в зоне жилых домов и полей. (1000м вверх по течению от №6) - при 29,5% поврежденных щитков и отношении 2,0, вода на данном участке соответствует классу загрязнения 3, т.е. «умеренно загрязненная»;

з) точка отбора №8, с. Шумовка, правый берег р. Бирюч, спуск к воде в зоне сельскохозяйственных полей (2000м вверх по течению от №6 - при 24%



поврежденных щитков и отношении 1,9, вода на данном участке соответствует классу загрязнения 3, т.е. «умеренно загрязненная».

На основании проведенного исследования сделаны следующие **выводы**:

1) наиболее грязной оказалась вода реки Свияги в точках 1 и 2, находящихся в черте города. Усугубляющей экологическую ситуацию причиной, вероятно, является реконструкция старого и строительство нового мостов, строительство жилого комплекса «Акварин» и неочищенные ливневые стоки;

2) вода реки Свияги в районе с. Лаишевка в точках 3, 4, 5 характеризуется как грязная по причине воздействия преимущественно сельского хозяйства;

3) умеренное загрязнение имеет вода реки Бирюч в точках 6, 7, 8, расположенных за чертой города в зоне относительно низкого антропогенного воздействия на протяжении всего русла.

#### **Список литературы:**

1. Александрова Е. Ю. Биологический мониторинг состояния окружающей среды: учебно-методическое пособие. — Мурманск: МАГУ, 2021. — 77 с.
2. Водолажченко С.А., Попова С.А., Окадьев Е.В. Выращивание и использование ряски: монография. - Великие Луки: Великолукская ГСХА, 2022. - 112 с.
3. Измайлова Н. Л. Биотестирование и биоиндикация состояния водных объектов: Учебно-методическое пособие. - Санкт-Петербург: Ризограф Санкт-Петербургского государственного технологического университета растительных полимеров, 2014. - 52 с.

### **The water quality monitoring of Sviyaga River and Biryuch River (Sviyaga River tributary) using duckweed (*Lemna minor* L.)**

*Antonova Zh.A., Gorsky V.O.*

Ulyanovsk State University, Ulyanovsk, Russia

*Survey of the rivers Sviyaga and Biryuch were carried out along a pre-selected route during the growing season of duckweed plants. The selection of sampling points was carried out on a map or during a visual inspection of water bodies. When processing the samples, the species composition of duckweed was determined, and the total number of scutes (maternal and daughter), as well as the number of scutes with damage, was calculated. Water quality analysis was carried out based on the ratio of the scutes number to the number of individuals of the species in the sample. Classes of water pollution were established at eight sampling points and suspected sources of pollution were identified.*

**Keywords:** *protection of water bodies, monitoring, duckweed, chlorosis, necrosis, pollution, biotesting, water quality.*

**Модели неалкогольного жирового гепатоза и диабета второго типа на  
животных**

*Арсланова А.Н., Абдулхаков С.Р.*

ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет», Казань,  
Россия

*Экспериментальные модели таких заболеваний как неалкогольная жировая болезнь печени и сахарный диабет второго типа широко используются для исследования их патогенеза с целью разработки методов улучшения качества лечения. Генетические модели формируются в результате мутации в генах, ответственных за ожирение, диабет или участвующих в метаболизме. Модели in vivo чаще всего индуцируются особой диетой, провоцирующей нарушения метаболизма. Химические модели основываются на введении в организм химического реагента, который вмешивается в метаболические процессы в печени или поджелудочной железе, в результате чего развивается заболевание. В настоящей работе представлен краткий обзор основных животных моделей для изучения неалкогольной жировой болезни печени и сахарного диабета второго типа.*

**Ключевые слова:** *неалкогольная жировая болезнь печени, сахарный диабет второго типа, ожирение, экспериментальные модели на животных, метаболические нарушения, печень.*

В настоящее время всё большую актуальность набирает такие заболевания, как неалкогольная жировая болезнь печени (НАЖБП) и сахарный диабет второго типа (СД2), сочетающиеся вместе, и это представляет собой нарастающую угрозу для общественного здравоохранения. Ожирение или избыточная масса тела, как правило, предшествует этим патологиям и усугубляет общее состояние организма. Сложное взаимодействие между метаболическими расстройствами приводит к порочному кругу прогрессирования и осложнений. Всестороннее понимание молекулярных и физиологических механизмов, лежащих в основе этих состояний, необходимо для разработки эффективной терапевтической стратегии. В этом контексте модели на животных служат бесценным инструментом для определения этиологии, патогенеза, лечения и профилактики НАЖБП и СД2. Этот короткий обзор направлен на изучение вклада этих моделей животных с особым акцентом на их характерные особенности, преимущества и ограничения, с целью облегчить и расширить будущие исследования в этой важной области исследований.

Животные модели на грызунах.

**1). Генетические модели.**

**а) мыши с дефицитом лептина (ob/ob).** Мыши ob/ob является отличной моделью для изучения ожирения и диабета, поскольку у них более высокая продолжительность жизни и менее выраженные клинические симптомы, чем у мышей db/db. Модель ожирения была первоначально разработана Лабораторией

Джексона в 1949 году путем спонтанной мутации, при которой только гомозиготы страдают ожирением, достигая максимальной массы тела 60-70 г в возрасте 7-8 месяцев, а гетерозиготы и дикие типы являются худыми. Для самок ob/ob характерно бесплодие из-за атрофии яичников и матки, тогда как самцы ob/ob изредка способны к размножению.

Мыши с диабетом, страдающие ожирением (ob/ob), характеризуются выраженным ожирением из-за значительного увеличения потребления пищи через 2-3 недели после рождения. Гиперфагия сопровождается повышением эффективности использования энергии, при этом скорость липогенеза в печени и жировой ткани увеличивается более чем в два раза, а также увеличивается как внутрибрюшинное, так и подкожное отложение жира. Кроме того, наблюдается транзиторная гипергликемия и повышенная гиперинсулинемия, связанная с увеличением количества и размера бета-клеток островков Лангерганса. Секретция глюкагона также повышена, и эта гиперфункция альфа-клеток поджелудочной железы мышей с ожирением может быть вовлечена в патогенез синдрома ожирения и гипергликемии. Известно, что мыши ob/ob не способны производить достаточно тепла для поддержания температуры своего тела при воздействии холода. Они переохлаждаются и погибают через несколько часов при температуре 4 °С. Этот дефект обусловлен неспособностью активировать термогенез в бурой жировой ткани.

Хотя у мышей ob/ob не происходит спонтанного прогрессирования стеатоза в стеатогепатит, это может быть вызвано введением других гепатотоксичных соединений. Эта модель ограничена по степени фиброза и лучше всего подходит для изучения стеатогепатита с минимальным фиброзом.

**б) мыши с дефицитом рецептора к лептину (db/db).** У мышей с диабетом (db/db) развивается тяжелый и потенциально смертельный диабет из-за мутации в гене рецептора лептина. Линия мышей была первоначально разработана Hummel et al. в 1959 году, который обнаружил мутацию (Leprdb) у мышей C57BLKS. Фенотип данной модели включает ожирение, инсулинорезистентность и диабет с вторичным нарушением функции почек и морфологическими изменениями. Патогенез почечной недостаточности может быть обусловлен чувствительностью почек к инсулину в гиперинсулинемическом состоянии с ранними признаками протеинурии до появления признаков поражения почек, включающих расширение внеклеточного матрикса.

Мыши, гомозиготные по спонтанной мутации диабета (Leprdb), стерильны и страдают ожирением в возрасте 3-4 недель. Гиперинсулинемия начинается через 10-14 дней, а гипергликемия - через 4-8 недель. Мыши страдают гиперфагией, полидипсией и полиурией. Тяжесть заболевания приводит к неконтролируемому повышению уровня сахара в крови, серьезному истощению бета-клеток островков Лангерганса и летальному исходу к 10-месячному возрасту. Экзогенный инсулин не может контролировать гипергликемию, и активность ферментов глюконеогенеза увеличивается. У мышей db/db наблюдается жировой гепатоз, периферическая нейропатия и патология

миокарда, а также замедленное заживление ран и повышенная метаболическая эффективность.

Несмотря на фатальное развитие диабета, эта модель широко используется при исследовании диабета и ожирения, но ее необходимо тщательно контролировать.

Хотя у мышей ob/ob и db/db не наблюдается всего спектра проявлений стеатогепатита, эти модели могут представлять собой подходящую модель для изучения НАЖБП, поскольку у большинства людей с ожирением и диабетом развивается простой стеатоз без серьезного некроза, воспаления или обширного фиброза.

**в) тучные крысы Цукера с диабетом (ZDF).** У тучных крыс Цукера с диабетом (ZDF) обнаруживается миссенс-мутацию в гене, кодирующем рецептор к лептину, и у них спонтанно развивается инсулинорезистентность, СД2, гиперлипидемия, умеренная гипертензия и ожирение, а также прогрессирующая нефропатия. Гипергликемия может быть обнаружена через 12 недель, тогда как альбуминурия наблюдается через 14 недель, за которой следует фокально-сегментарный гломерулосклероз (ФСГС) в возрасте 18-20 недель. Кроме того, патология почек также включает расширение и инфильтрацию мезангия и интерстициальный фиброз. Крысы-самцы ZDF более широко используются в качестве моделей СД2, хотя самки крыс ZDF демонстрируют инсулинорезистентность и ожирение, у них развивается гипергликемия только при диabetогенной диете. Высокая стоимость, крупный размер животных и медленное прогрессирование ХБП являются препятствиями для более широкого использования этой модели.

Модели на животных, индуцированные диетой, открывают ценную возможность изучить роль питания в развитии и прогрессировании ожирения, неалкогольной жировой болезни печени (НАЖБП) и сахарного диабета 2 типа (СД2).

### **2). Диета с высоким содержанием жиров (HFD) для грызунов.**

Диета с высоким содержанием жиров состоит, как правило, из 45-60% жиров и низкоуглеводная. У мышей, получающих такую диету в течение длительного времени, наблюдается значительное ожирение, инсулинорезистентность, а также увеличивается масса тела, масса жировой ткани и уровень глюкозы в крови, а также имеется нарушение толерантности как к глюкозе, так и к инсулину. Эта модель существенно расширила понимание вредного воздействия пищевых жиров на метаболизм. Кроме того, у грызунов, получающих HFD, развивается стеатоз печени, повышается уровень провоспалительных цитокинов, что приводит к дальнейшему усугублению воспаления, некроза и впоследствии фиброза печени. Эта модель позволяет изучить взаимосвязь между ожирением, НАЖБП и СД2.

### **3). Диета с дефицитом метионина и холина (MCD) для грызунов.**

Диета с дефицитом метионина и холина (MCD) является классической диетической моделью для изучения неалкогольного стеатогепатита (НАСГ). Эта диета состоит из 40% сахарозы и 10% жиров, но без метионина и холина, которые

являются важными компонентами  $\beta$ -окисления жирных кислот в митохондриях печени и синтеза липопротеинов очень низкой плотности. У грызунов, потребляющих эту диету, развиваются стеатогепатит, некроз, воспаление и фиброз, сходные с НАСГ у человека. Диета MCD характеризуется снижением запасов гликогена, перекисными белками, увеличением продукции АФК, повреждением митохондриальной ДНК и апоптозом, поэтому считается одной из наиболее известных моделей изучения воспаления, связанного с НАСГ, окислительным стрессом и фиброзом печени.

#### **4). Диета ALLIOS для грызунов.**

Одной из новой диет является американская диета для синдрома ожирения, вызванного образом жизни (ALLIOS), которая в большей степени состоит из трансжиров (30% содержания жира), и питьевой воды, содержащей фруктозу. У мышей через 16 недель такая диета вызывает значительный стеатоз с некровоспалительными элементами и повышением уровня АЛТ. Однако не наблюдается никакой разницы ни в степени стеатоза, ни в уровнях АЛТ по сравнению с диетой с высоким содержанием трансжиров без добавления фруктозы, несмотря на значительно более высокую массу тела, гиперфагию и снижение чувствительности к инсулину в группе ALLIOS. Ещё одной особенностью этой модели является обеспечение гиподинамией. Хотя есть некоторые доказательства того, что экспериментальные упражнения могут предотвратить стеатоз у крыс, получающих высокожировую диету, дополнительная ценность этой стратегии еще официально не доказана.

#### **5). Диета с высоким содержанием жиров и сахарозы (HFHS) для грызунов.**

Диета с высоким содержанием жиров и сахара сочетает в себе компоненты с высоким содержанием жиров и сахара. Она вызывает развитие ожирения, инсулинорезистентность, нетолерантность к глюкозе, дислипидемию и жировой гепатоз. Следует отметить, что хотя общее потребление калорий в этой диете увеличивается, общее потребление пищи снижается из-за высокой калорийности. Это может привести к дефициту белка и его следует тщательно контролировать. Считается, что такое сочетание диеты с высоким содержанием жиров и сахара наиболее близко напоминает диету, которая резко увеличила уровень ожирения у людей за последние несколько десятилетий.

Химические модели на животных изучают молекулярные и клеточные механизмы, лежащие в основе патофизиологии ожирения, НАЖБП и СД2.

#### **1. Стрептозотоцин (СТЗ) - индуцированный диабет.**

Стрептозотоцин, природное цитотоксическое соединение, полученное из микроорганизма *Streptomyces achromogenes*, широко используется для создания моделей диабета на грызунах. В зависимости от дозы и частоты введения СТЗ избирательно разрушает бета-клетки поджелудочной железы, что приводит к нарушению секреции инсулина и гипергликемии. Модель, индуцированная СТЗ, особенно полезна для изучения патофизиологических процессов, связанных с осложнениями СД2 и потенциальными терапевтическими вмешательствами.

Стрептозотоцин-индуцированный диабет является хорошо известной экспериментальной моделью СД2 и достигается путем введения (внутрибрюшинно или подкожно) низкой дозы стрептозотоцина вскоре после рождения, что приводит к химическому воспалению и разрушению островков Лангерганса. Когда этот подход сочетается с высокожировой диетой, его можно использовать в качестве модели НАЖБП. У мышей кормление высокожировой диетой, начиная с 4-недельного возраста и после введения стрептозотоцина, приводит к простому стеатозу в возрасте 6 недель, НАСГ с воспалительными очагами и баллонированием в возрасте 8 недель и прогрессирующему перипеллюлярному фиброзу, начиная с 8-12 недель. Начиная с 6-недельного возраста у мышей наблюдаются повышенные трансаминазы и гликемия натощак. Кроме того, в возрасте 20 недель у мышей обнаруживают наличие множественных гепатоцеллюлярных карцином.

Альтернативный подход - введение стрептозотоцина на более поздней стадии, т. е. после начала диеты. Ло и др. использовали 20-недельную диету в сочетании со стрептозотоцин-индуцированным СД2 через 16 недель. В группе, получавшей стрептозотоцин, фиброз был значительно выше как в области центральной вены, так и в области портальной триады, а также в перисинусоидальном пространстве. Примечательно, что мыши, получавшие стрептозотоцин, весили меньше, чем мыши, получавшие HFD, и, что вполне логично, уровни инсулина были ниже.

## **2. Повреждение печени, вызванное тетрахлористым углеродом (CCl<sub>4</sub>).**

CCl<sub>4</sub> — это гепатотоксичное соединение, которое генерирует активные формы кислорода, вызывая повреждение ДНК и РНК в гепатоцитах и способствуя повреждению печени и последующему фиброзу.

Повреждение печени, вызванное четыреххлористым углеродом (CCl<sub>4</sub>), является общепризнанной моделью фиброза печени. CCl<sub>4</sub> индуцирует окислительный стресс в печени, который приводит к накоплению токсичных продуктов перекисного окисления липидов и белков и к сильной некротической реакции. У мышей инъекции CCl<sub>4</sub> интраперитонеально два раза в неделю приводят к обширному повреждению печени с дегенерацией и баллонированием некротических гепатоцитов, а также к инфильтрации мононуклеарных клеток и признакам макро- и микростеатоза в пораженных участках. Уровни трансаминаз и триглицеридов существенно выше по сравнению с таковыми у контрольных животных. Важно, что CCl<sub>4</sub> вызывает дозозависимый фиброз, который регрессирует после прекращения введения CCl<sub>4</sub>. При изолированном использовании CCl<sub>4</sub> вызывает фиброз, но не вызывает ни ожирения, ни резистентности к инсулину, и сам по себе он не является моделью НАЖБП, поэтому его часто комбинируют с диетическими моделями. В этом случае CCl<sub>4</sub> усиливает влияние высокожировой диеты на развитие НАСГ и фиброза. Кубота и др. разработали комбинированную модель кормления HFD и введения CCl<sub>4</sub>. Они продемонстрировали, что, в отличие от мышей, получавших исключительно HFD, многократное (8 раз в течение 4 недель) введение CCl<sub>4</sub> мышам, получавшим HFD, вызывало не только стеатоз, но также привлечение



воспалительных клеток, гепатоцеллюлярное баллонирование, центролобулярный фиброз, гипертриглицеридемию и значительное повышение уровня трансаминаз через 12 недель. Кроме того, авторы описывают прогрессивное ухудшение гистологических особенностей с увеличением продолжительности эксперимента и количества введений CCl<sub>4</sub>. Однако средняя масса тела была значительно ниже в группе HFD + CCl<sub>4</sub> по сравнению с группой HFD и не отличалась от средней массы тела контрольной группы. Более того, уровни общего холестерина и глюкозы были ниже в группе HFD + CCl<sub>4</sub> по сравнению как с контрольной группой, так и с группой HFD. Аналогичные результаты были получены на модели восьминедельных крыс другой группой.

Модель, индуцированная CCl<sub>4</sub>, используется для изучения механизмов повреждения, воспаления и фиброза печени, которые являются важными факторами прогрессирования НАЖБП в неалкогольный стеатогепатит (НАСГ).

### **3. Тиоацетамид (ТАА)-индуцированный фиброз печени.**

Помимо четыреххлористого углерода (CCl<sub>4</sub>), тиоацетамид (ТАА) представляет собой вторую широко используемую модель фиброза печени, помимо этого, она также может быть использована для моделирования острой печеночной недостаточности и гепатоцеллюлярной карциномы. Хотя ТАА сам по себе не гепатотоксичен, ее реактивные метаболиты ковалентно связываются с белками и липидами, тем самым вызывая окислительный стресс и центрилобулярный некроз. По сравнению с CCl<sub>4</sub>, ТАА приводит по большей части к перипортальным инфильтратам и более выраженной пролиферации желчных протоков.

### **4. Ожирение, вызванное глутаматом натрия (MSG).**

Глутамат натрия представляет собой натриевую соль глутаминовой кислоты и часто используется в качестве пищевой приправы. Исследования по введению глутамата натрия неонатальным экспериментальным животным начались в 1970-х годах. Сейчас широко известно, что взрослые мыши и крысы, получавшие неонатально глутамат натрия, впоследствии страдают от ожирения в сочетании с рядом других эндокринных и метаболических нарушений.

Было показано, что у мышей введение глутамата натрия новорожденному потомству приводит к избирательному разрушению нейронов дугообразных ядер головного мозга, проецирующихся в вентромедиальном гипоталамусе и паравентрикулярных ядрах, что приводит к синдрому ожирения, задержке роста и бесплодию. Мыши с поражениями, вызванными MSG, гиперфагичны, у них развивается ожирение с последующей инсулинорезистентностью и гиперинсулинемией. Модель, индуцированная введением глутамата натрия, предлагает уникальный взгляд на роль центральной регуляции в развитии ожирения и связанных с ним метаболических нарушений.

Аналогичным образом, у крыс неонатальное введение глутамата натрия приводит к избирательному разрушению нейронов гипоталамуса, включая вентромедиальные и дугообразные ядра. Потеря нейронов ухудшает передачу сигналов инсулина и лептина и влияет на энергетический баланс, а также на активность гипофиза и надпочечников. В отличие от других моделей ожирения,

крысы, получающие глутамат натрия, характеризуются гиперинсулинемией, нормогликемией, повышенным базальным уровнем кортикостерона, а также усилением липогенеза и снижением липолиза в жировой ткани, несмотря на нормофагию. Кроме того, у крыс масса тела не меняется или уменьшается по сравнению с контрольными животными.

Модели на животных, индуцированные генетическими мутациями, диетой или химическими веществами, незаменимы для понимания сложных взаимодействий и патофизиологии метаболических нарушений, таких как ожирение, неалкогольная жировая болезнь печени (НАЖБП) и сахарный диабет 2 типа (СД2). Эти модели позволяют исследователям оценить влияние различных генетических, диетических факторов и факторов окружающей среды на восприимчивость, начало и прогрессирование заболеваний. Кроме того, эти модели ценны для оценки эффективности и безопасности новых терапевтических вмешательств, тем самым ускоряя внедрение результатов фундаментальных исследований в клиническое применение. Однако, исследователи должны продолжать совершенствовать эти модели, чтобы лучше понять патофизиологию ожирения, НАЖБП и СД2, помня о важности выбора наиболее подходящей модели для каждого вопроса исследования. Кроме того, интеграция результатов нескольких моделей на животных параллельно с исследованиями на людях, вероятно, обеспечит наиболее полное понимание многофакторной природы этих расстройств.

#### **Список литературы:**

1. D. Jahn, S. Kircher, H. M. Hermanns, A. Geier. Animal models of NAFLD from a hepatologist's point of view // *Biochimica et Biophysica Acta (BBA) - Molecular Basis of Disease*. - 2019. - V. 1865, Issue 5. - P. 943-953.
2. Gideon P. Smith. Animal Models of Cutaneous and Hepatic Fibrosis. Editor(s): P. Michael Conn, *Progress in Molecular Biology and Translational Science // Academic Press*. - 2012. - V. 105. - P. 371-409.
3. Kubota N., Kado S., Kano M., Masuoka N., Nagata Y., Kobayashi T., Miyazaki K., Ishikawa F. A high-fat diet and multiple administration of carbon tetrachloride induces liver injury and pathological features associated with nonalcoholic steatohepatitis in mice // *Clin. Exp. Pharmacol. Physiol.* - 2013, V. 40. - P. 422-430.
4. Nagao M. Selectively Bred Diabetes Models: GK Rats, NSY Mice, and ON Mice. In: King, A. (eds) *Animal Models of Diabetes // Methods in Molecular Biology*. - 2020. - V. 2128. - P.7-3.
5. Srinivasan K., Ramarao P. Animal models in type 2 diabetes research: an overview // *Indian J Med Res*. - 2007. - V. 125(3). - P. 451-472.
6. Trak-Smayra V., Paradis V., Massart J., Nasser S., Jebara V., Fromenty B. Pathology of the liver in obese and diabetic ob/ob and db/db mice fed a standard or high-calorie diet // *Int J Exp Pathol*. - 2011. - V. 92(6). - P. 451-472.
7. Van Herck M.A., Vonghia L., Francque S.M. Animal Models of Nonalcoholic Fatty Liver Disease-A Starter's Guide // *Nutrients*. - 2017. - V. 9(10). - P. 1072.

## **Animal models of nonalcoholic fatty liver disease and type 2 diabetes**

Arslanova A.N., Abdulhakov S.R.

Kazan (Vga Region) Federal University, Kazan, Russia

*To better understand pathogenesis and improve the treatment and prevention of diseases such as non-alcoholic fatty liver disease and type 2 diabetes mellitus, there are many animal models. In genetic models there are mutations in genes responsible for obesity, diabetes, or involved in metabolism. In vivo models are most often induced by a special diet that provokes metabolic disturbance. Chemical models are based on the additional administration of a chemical reagent into the body, which interferes with the metabolic processes in the liver or pancreas, resulting in the development of disease. Thus, animal models must be improved to better understand the pathophysiology of diseases to accelerate the implementation of new treatment and prevention methods into medical practice.*

**Keywords:** *non-alcoholic fatty liver disease, type 2 diabetes mellitus, obesity, experimental animal models, metabolic disorders, liver.*

DOI 10.34014/MPPHE.2023-22-25

### **Прогнозирование развития катарального гингивита в процессе адаптации студентов к условиям вуза по данным биохимического исследования ротовой жидкости**

Артеменко Ю.Н.<sup>1</sup>, Кутаева В.Н.<sup>2</sup>, Шабеева Д.М.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> ФГБОУ ВО Саратовский ГМУ им. В.И. Разумовского Минздрава России, Саратов, Россия;

<sup>2</sup> ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный университет», Ульяновск, Россия

*Процесс адаптации может выступать для молодых людей стрессорным раздражителем, становясь патогенетической основой различных заболеваний. Исследовалась ротовая жидкость студентов с катаральным гингивитом в течение семестра на 1 и 2 курсах, что рассматривалось как модель относительного эмоционального покоя, и в сессию, что рассматривалось как модель эмоционального напряжения. Определяли содержание в ротовой жидкости глюкозы,  $\alpha$ -амилазы, лактатдегидрогеназы, лактата, общего белка, щелочной фосфатазы. Анализ молекулярных механизмов патогенеза катарального гингивита позволил выявить биохимические критерии ранней диагностики и выработать индивидуальные рекомендации по профилактике и оптимизации лечения гингивита на ранней стадии, особенно в процессе адаптации студента в условиях учебы в ВУЗе.*

**Ключевые слова:** *адаптация, эмоциональный стресс, эмоциональный покой, ротовая жидкость, биохимический анализ.*

**Введение.** Для большинства студентов поступление в высшее учебное заведение часто сопряжено с изменениями социального окружения,

необходимостью самоорганизации в учебных и бытовых вопросах, планированием и организацией своего времени. В качестве проблемных зон также выступают налаживание совместного быта в общежитии, увеличение длительности занятий и темпа обучения, трудности первой экзаменационной сессии. Изменения жизненной ситуации и рост личной ответственности приводят к повышению уровня психического напряжения и росту тревожности (Салихова Н.Р., Фахрутдинова А.Р., 2021).

Преодоление трудностей данного перехода и построение нового образа жизни обозначается термином «адаптация». Процесс адаптации может выступать для молодых людей стрессорным раздражителем, становясь патогенетической основой различных заболеваний. Стресс оказывает влияние на общее физиологическое здоровье человека, вызывает напряжение многих систем организма, том числе, локальные нарушения, например, изменение состава и свойств ротовой жидкости, прогрессивному развитию стоматологических заболеваний (Захарова А.Н., 2018).

**Целью** работы явилось установление взаимосвязи между изменением биохимических показателей ротовой жидкости и стоматологического статуса студентов в состоянии относительного эмоционального покоя и напряжения для разработки способов прогнозирования развития катарального гингивита. Исследования, проведенные в семестре на I и II курсе, рассматриваются нами как модель относительного эмоционального покоя, а проведенные в сессию - как модель эмоционального напряжения.

**Методика.** Исследовалась ротовая жидкость 110 студентов Саратовского государственного университета им. В.И. Разумовского и медицинского факультета и. Т.З. Биктимирова Ульяновского государственного университета с катаральным гингивитом легкой степени, полученная методом сплевывания в стеклянные пробирки утром натощак, которая сразу после забора подвергалась биохимическому исследованию на анализаторе Hospitex. Собранная ротовая жидкость использовалась для исследования параметров углеводного обмена (глюкозы,  $\alpha$  - амилазы, лактатдегидрогеназы (ЛДГ), лактата), общего белка, щелочной фосфатазы (ЩФ). Группу сравнения составили 10 человек без изменений в тканях пародонта. Проведено 1440 анализов с последующей статистической обработкой полученных данных.

**Результаты исследования.** Выявлено повышение уровня лактата в сессию по сравнению со значениями в группе сравнения в 3 раза, в семестре на I, II курсе и в сессию нарастает активность фермента ЛДГ в 0,7 раза. Отмечено повышение  $\alpha$  - амилазы в сессию на 20,8 %. При гингивите в ротовой жидкости прослеживается достоверное повышение активности ЩФ на всех этапах исследования в 0,6 раза. Содержание общего белка увеличивается при исследовании в семестре на II курсе и в сессию в 2 раза. При анализе содержания глюкозы значительных колебаний данного параметра не наблюдалось. Рост активности ЩФ и ЛДГ связан, вероятно, с распадом клеточных элементов десны и выходом ферментов в ротовую жидкость (Бельская Л.В., 2017). Кроме того, активность бактериальной флоры с последующей деструкцией бактериальных

клеток также приводит к увеличению их концентрации. Незначительные изменения активности  $\alpha$  - амилазы при легкой степени гингивита можно объяснить тем, что рН ротовой жидкости не подвергается значительным изменениям в начальной стадии воспалительного процесса (Брещенко Е.Е., Быков И.М., 2018).

**Заключение.** Величины лактата, ЛДГ,  $\alpha$  - амилазы, ЩФ, общего белка при гингивите повышаются. При этом наибольшие значения показателей отмечены в состоянии эмоционального напряжения. Данные параметры могут быть использованы как биохимические маркеры катарального гингивита и критерии ранней диагностики, для определения средств профилактики и оптимизации лечения гингивита на ранней стадии, включая процесс адаптации студентов к обучению в ВУЗе.

#### **Список литературы:**

1. Бельская Л.В., Григорьев А.И., Шалыгин С.П. Вариации биохимического состава слюны человека в зависимости от региона проживания // Вестник НВГУ. - 2017. - № 1.- С. 61-68.
2. Брещенко Е.Е., Быков И.М. Биохимия полости рта, ротовой и десневой жидкостей: учебно-методическое пособие. - Краснодар, 2018. - 63 с.
3. Захарова А.Н., Дулина Г.С., Петунова С.А. Психологические проблемы адаптации студентов первого курса к условиям вуза // Проблемы современного педагогического образования. - 2018.- №58(2). - С. 328-332.
4. Салихова Н.Р., Фахрутдинова А.Р. Трудности адаптации первокурсников к обучению в вузе // Вестник РГГУ. Серия «Психология. Педагогика. Образование». - 2021.- № 1.- С. 97-113.

#### **Prediction of the development of catarrhal gingivitis in the process of adaptation of students to university conditions according to biochemical studies of oral fluid**

*Artemenko Yu.N.<sup>1</sup>, Kitaeva V.N.<sup>2</sup>, Shabaeva D.M.<sup>2</sup>*

<sup>1</sup> Saratov State Medical University named after V.I. Razumovsky Ministry of Health of Russia, Saratov, Russia;

<sup>2</sup> Ulyanovsk State University, Ulyanovsk, Russia

*The adaptation process can act as a stressor for young people, becoming the pathogenetic basis of various diseases. The oral fluid of students with catarrhal gingivitis was studied during the semester in the 1st and 2nd years, which was considered as a model of relative emotional peace, and during the session, which was considered as a model of emotional stress. The content of glucose,  $\alpha$ -amylase, lactate dehydrogenase, lactate, total protein, and alkaline phosphatase in the oral fluid was determined. Analysis of the molecular mechanisms of the pathogenesis of catarrhal gingivitis made it possible to identify biochemical criteria for early diagnosis and develop individual recommendations for the prevention and optimization of treatment of gingivitis at an early stage, especially in the process of student adaptation to the conditions of the university.*

**Keywords:** *adaptation, emotional stress, emotionll peace, oral fluid, biochemical analysis.*

DOI 10.34014/MPPHE.2023-25-28

**Влияние однократного употребления умеренных доз кофеина на временные характеристики электрокардиограммы**

*Аюева С.С., Любов В.С., Силантьева Д.И., Блохина А.С.*

ФГАОУ ВО "Казанский (Приволжский) федеральный университет", Казань, Россия

*Употребление кофе и других кофеин содержащих напитков весьма распространено. Известно, что кофеин влияет на сердечно-сосудистую систему, причем данные исследований различаются в зависимости от концентрации кофеина и индивидуальных особенностей испытуемых. Целью исследования является оценка влияния двойной порции кофе, содержащей 200 мг кофеина на параметры электрокардиограммы. В группу испытуемых вошли девушки и юноши от 19 до 22 лет. Анализировались длительность зубцов P, T, комплекса QRS, интервалов P-Q, Q-T, R-R, систолический индекс, разница между максимальной и минимальной продолжительностью сердечных циклов, частота сердечных сокращений. Установлено достоверное снижение частоты сердечных сокращений к 10-ой минуте у испытуемых, другие показатели не имели достоверных изменений.*

**Ключевые слова:** *кофе, кофеин, частота сердечных сокращений, электрокардиограмма, электрическая активность сердца, систолический индекс.*

**Введение.** Кофеин используется во многих напитках, пользующихся популярностью по всему миру. Его употребление способствует изменению гемодинамических параметров. Влияние кофеина зависит от особенностей человеческого организма, в том числе и от генетических факторов. У представителей разных национальностей, пола и возраста активность фермента, отвечающего за метаболизм кофеина, может существенно различаться. Для людей с замедленным метаболизмом выявлена связь между количеством употребленного кофеина и повышением риска развития гипертензии и нефатального инфаркта миокарда (Зайнуллин Р.А., с соавт., 2015). Общими действиями кофеина являются эффект бодрости и повышение выносливости (Красова Л.Д., 2018). Однако было показано, что на фоне употребления 2-3 чашек кофе также может наблюдаться удлинение желудочковой проводимости (Donnerstein R. L., et all., 1998), повышение артериального давления (Casiglia E., et all., 1991; Farag N.H., et all., 2005) и другие эффекты. В связи с широкой популярностью кофе появляется необходимость выяснения более конкретных изменений, что и обуславливает актуальность этой работы.



**Целью** работы стала оценка влияния кофеина на регулярность сердечных сокращений и временные параметры электрокардиограммы.

**Методика.** В группу испытуемых вошли десять юношей и девушек в возрасте от 19 до 22 лет, не имеющих хронических заболеваний, вес участников варьируется от 49 до 75 кг. В исследуемую группу входили участники ежедневно употребляющие кофе и те, кто употребляет кофе не чаще трех раз в неделю. С каждого участника исследования было получено добровольное информированное согласие на участие в исследовании. Для приготовления кофе была использована кофе-машина Delonghi, с помощью которой было получено 200 мл двойной порции кофе с максимальной крепостью (200 мг кофеина на одну чашку). Использовался кофе фирмы Jacobs. Регистрировалась электрокардиограмма во втором стандартном отведении с помощью программы BIOPACK Student Lab. до (контрольные показатели), через 10 и 45 минут после приема кофе. Мы фиксировали значения следующих параметров - длительность зубцов P, T, комплекса QRS, интервалов P-Q, Q-T и R-R. На основании зарегистрированных параметров были рассчитаны значения систолического индекса, разница между максимальной и минимальной продолжительности сердечных циклов, частота сердечных сокращений (ЧСС). Полученные результаты статистически анализировались в программе Origin 2018.

**Результаты исследования.** Для оценки скорости распространения возбуждения по предсердиям была использована длительность зубца P, которая составила  $0,09 \pm 0,002$  сек. в контроле, достоверных изменений к 10-ой и 45-ой минутам отмечено не было ( $0,09 \pm 0,002$  сек.;  $0,08 \pm 0,05$  сек. соответственно). Что согласуется с результатами проведенных ранее исследований, в которых были использованы более высокие концентрации кофеина и также не наблюдалось изменения длительности зубца P (Donnerstein R.L., et al., 1998, Caron M.F. et al., 2001). Чтобы оценить скорость реполяризации желудочков и скорость распространения импульса по ним измерялась продолжительность зубца T, она составила  $0,16 \pm 0,006$  сек., к 10-ой и 45-ой минутам достоверных изменений отмечено не было (составили  $0,17 \pm 0,006$  сек. и  $0,18 \pm 0,009$  сек.). В другом подобном исследовании также было показано отсутствие влияния кофеина на скорость реполяризации желудочков (Sutherland D.J., et al., 1985). Исследование продолжительности деполяризации желудочков проводилось с помощью регистрации комплекса QRS, в контрольном замере составило  $0,08 \pm 0,003$  сек., к 10-ой минуте составило  $0,09 \pm 0,003$  сек., а к 45-ой минуте -  $0,09 \pm 0,003$  сек., что говорит об отсутствии достоверных изменений. Однако в более раннем исследовании 1998 года наблюдалось увеличение продолжительности комплекса QRS на фоне приема кофеина в дозировке 5 мг/кг (Donnerstein R.L., et al., 1998). Провели оценку скорости распространения возбуждения по предсердиям и атриовентрикулярному узлу, которая характеризуется продолжительностью интервала P-Q. Контрольные значения составили  $0,13 \pm 0,004$  сек., к 10-ой и 45-ой минуте достоверных изменений не выявлено ( $0,13 \pm 0,003$  сек.;  $0,13 \pm 0,005$  сек., соответственно). Оценка суммы процессов деполяризации и последующей реполяризации миокарда желудочков

производилась с помощью продолжительности интервала Q-T и в контрольном измерении составила  $0,36 \pm 0,09$  сек., к 10-ой и 45-ой минуте показатели остались без изменений ( $0,36 \pm 0,09$  сек. и  $0,36 \pm 0,09$  сек.). Исследование регулярности сердечного ритма проводилась путем вычисления разницы между максимальной и минимальной продолжительностью одного сердечного цикла, интервала R-R, которая составила в контрольном измерении  $24,6 \pm 3,8$  %, через 10 минут -  $26,1 \pm 4,6$  %, к 45-ой минуте -  $25,2 \pm 2,8$  %. Таким образом не наблюдалось изменения в регулярности сердечного цикла. ЧСС была вычислена на основании среднего показателя длительности интервала R-R, в контрольном измерении составила  $73 \pm 3,3$  уд./мин., к 10-ой минуте наблюдали достоверное снижение -  $68 \pm 2,2$  уд./мин., а к 45-ой минуте отсутствовали достоверные изменения -  $69 \pm 2,7$  уд./мин по сравнению с контролем. В ходе проведения эксперимента в 1998 году, в котором дозировка кофеина составила 5 мг/кг, что больше дозировки, используемой в нашем исследовании, достоверных изменений не наблюдалось (Donnerstein R.L., et al., 1998).

**Заключение.** Резюмируя вышесказанное, достоверные изменения параметров электрокардиограммы наблюдались в частоте сердечных сокращений - она снизилась к 10-ой минуте. Все остальные исследуемые параметры были без достоверных изменений. Также, половая принадлежность испытуемых и частота употребления ими кофеина не оказывала влияния на результаты.

#### **Список литературы:**

1. Зайнуллин Р.А., Кунакова Р.В., Егорова Е.Ю. Кофе, кофеин и генетика человека // Пиво и напитки. - 2015. - № 6. - С. 18-24.
2. Красова Л.Д. Влияние кофе на организм человека // Экологические проблемы региона и пути их разрешения. - 2018. - С. 142-145.
3. Caron M.F., Song, J., Ammar, R., Kluger, J., & White, C. M. An evaluation of the change in electrocardiographic P-wave variables after acute caffeine ingestion in normal Vunteers // Journal of clinical pharmacy and therapeutics. - 2001. - V. 26 (2). - P. 145-148.
4. Casiglia E., Bongiovi S., Paleari C.D. Haemodynamic effects of coffee and caffeine in normal Vunteers: a placebo-controlled clinical study // Journal of internal medicine. - 1991. - V. 229, № 6. - P. 501-504.
5. Donnerstein R.L., Zhu D., Samson R. Acute effects of caffeine ingestion on signal-averaged electrocardiograms // American heart journal. - 1998. - V. 136 (4). - P. 643-646.
6. Farag N.H., Vincent A.S., McKey B.S., Whitsett T.L., Lovalo W.R. Hemodynamic mechanisms underlying the incomplete tolerance to caffeine's pressor effects // The American journal of cardiology. - 2005. - V. 95, № 11. - P. 1389-1392.
7. Sutherland D.J., McPherson D.D., Renton K. W., Spencer C A. The effect of caffeine on cardiac rate, rhythm, and ventricular repolarization: analysis of 18 normal subjects and 18 patients with primary ventricular dysrhythmia // Chest. - 1985. - V. 87 (3). - P. 319-324.

## **Influence of a single dose of moderate amounts of caffeine on the time-related characteristics of the electrocardiogram**

*Ayueva S.S., Lyubov V.S., Silantyeva D.I., Blokhina A.S.  
Kazan (Vga Region) Federal University, Kazan, Russia*

*The consumption of caffeine-containing beverages is quite widespread. It is known that caffeine affects the cardiovascular system, however the data of research can vary depending on the concentration of caffeine and individual characteristics of the studied subjects. The purpose of this study was to assess the influence of a double dose of coffee containing 200 mg of caffeine on electrocardiography parameters in young women and men between the ages of 19 and 22. The duration of waves P, T, complex QRS, intervals P-Q, Q-T, R-R, systolic index, difference between maximum and minimum duration of heart cycles, heart rate were analyzed. It was found a reliable decrease in heart rate by the 10th minute after coffee consumption, other parameters had no reliable changes.*

**Keywords:** *coffee, caffeine, heart rate, electrocardiogram, electrical heart activity, systolic index.*

DOI 10.34014/MPPHE.2023-28-31

### **Экспрессия Hif-1 $\alpha$ и сосудисто-тканевые изменения в миокарде в разные сроки адаптации к гипобарической гипоксии**

*Балыкин М.В.<sup>1</sup>, Бикбаева Ю.Я.<sup>1</sup>, Сагидова С.А.<sup>2</sup>, Айзятупова Е.Д.<sup>1</sup>,  
Антипов И.В.<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный университет», Ульяновск, Россия;

<sup>2</sup> Медицинский реабилитационный центр «Добрый руки», Казань, Россия

*Цель исследования: оценить характер морфофункциональных изменений и экспрессию Hif-1 $\alpha$  в миокарде на разных этапах адаптации к гипобарической гипоксии.*

*Методика. Исследования проведено на крысах самцах, массой 200- 250 гр. Прерывистые гипоксические воздействия моделировались в барокамере, при снижении барометрического давления до 330 мм рт. ст. в течении 5-минут, экспозицию на «высоте» в течение 10 мин, повышение барометрического давления - 5 мин с последующим 5-минутным периодом пребывания в нормоксии. На гистологических препаратах миокарда проводили морфометрию волокон и сосудов микроциркуляции. Методом ПЦР определяли экспрессию Hif-1 $\alpha$ .*

*Результаты. Установлено, что в первые дни тренировки в миокарде отмечаются выраженные реактивные сосудистые и внесосудистые изменения, достоверное повышение экспрессии Hif-1 $\alpha$ . На 15-30 сутки гипоксического воздействия снижается выраженность реактивных изменений, уровень экспрессии Hif-1 $\alpha$ , повышается количество капилляров*

**Ключевые слова:** гипоксия, крысы, миокард, адаптация, Hif-1 $\alpha$ , капилляры.

**Введение.** В настоящее время достаточно хорошо известны пато- и саногенные эффекты гипоксии, ее пре- и посткондиционирующие воздействия на организм. Широкое применение в практике получили методы прерывистой гипоксии, которые показали свою эффективность в коррекции нарушений метаболизма, кардиореспираторной системы и т.д. Показано, что в основе прекодиционирующего действия гипоксии лежит совокупность тканевых и молекулярно-клеточных изменений. Установлено, что одним из механизмов, запускающих системные и тканевые механизмы адаптации, является гипоксией индуцированный фактор (Hif-1), который состоит из кислородочувствительной субъединицы Hif-1 $\alpha$  и конститутивно экспрессируемой субъединицы Hif-1 $\beta$ . При нормоксии содержание Hif-1 $\alpha$  поддерживается на низком уровне, подвергаясь протеосомальной деградации с участием пролилгидроксилаз (PHD), которые являются молекулярными сенсорами O<sub>2</sub> и белка гена тумор-супрессорного протеина фон Хиппеля-Линдау. При снижении уровня кислорода, Hif-1 $\alpha$  в ядре образует транскрипционный комплекс с Hif-1 $\beta$ , который связывается с особыми последовательностями ДНК в генах, запуская совокупность реакций, направленных на компенсацию и адаптацию к гипоксии (Semenza G.L., 2014; Ветош А.В., 2019) Проведенные нами ранее исследования показали, что при гипоксии механизмы кислородного обеспечения разных органов имеют свои особенности, включая гетерогенность и гетерохронность компенсаторно-приспособительных реакций, формирование структурных изменений (Балыкин М.В., Каркобатов Х.Д., 2012). Важная роль в формировании этих процессов принадлежит микроциркуляторному руслу, определяющему характер регионарного кровообращения и газообмен в тканях.

**Цель исследования:** оценить характер морфофункциональных изменений и экспрессию Hif-1 $\alpha$  в миокарде на разных этапах адаптации к гипобарической гипоксии.

**Методика.** Исследование проводилось на крысах-самцах линии Wistar массой 200-250г, которые содержались в условиях вивария при свободном доступе к воде и сбалансированному корму. Исследования выполнялись в соответствии с рекомендациями о гуманном отношении к лабораторным животным. Гипоксические воздействия моделировались в барокамере с имитацией подъема животных на высоту 6500 м над у. м. (Pв - 330 мм рт. ст.). Схема эксперимента включала 5-минутное снижение барометрического давления, экспозицию на «высоте» в течение 10 мин, повышение барометрического давления в течение 5 мин с последующим 5-минутным периодом пребывания животных в условиях нормоксии. Сеансы ПГГ проводились ежедневно, 6 раз в неделю, на протяжении 30 сут. Оценку структурных изменений в миокарде, экспрессии Hif-1 $\alpha$  проводили в контрольной группе и в группах животных после однократного сеанса ПГГ (1-е сут), на 15-е и 30-е сут эксперимента. Для оценки морфофункциональных изменений в

миокарде проводили эвтаназию животных с использованием гексенала и КСI. После взвешивания сердца образцы миокарда левого желудочка использовали для приготовления гистологических препаратов с помощью общепринятых методик с окраской гематоксилин-эозином и по Ван Гизону. В отдельной серии исследований после эвтаназии животных через канюлю в левом желудочке сердца проводили инъекцию кровеносного русла водной взвесью черной туши, которое осуществляли под контролем перфузионного давления. После приготовления просветленных гистологических препаратов часть их докрашивали гематоксилин-эозином и по Ван Гизону. С использованием световой микроскопии определяли диаметры мышечных волокон и капилляров, их количество на единицу поверхности среза. Оценку экспрессии Hif-1 $\alpha$  проводили с использованием методики полимеразной цепной реакции.

**Результаты исследования.** Оценка газового состава крови при действии отдельных гипоксических сеансов во все сроки эксперимента свидетельствует о возникновении выраженной артериальной гипоксемии, уровень которой близок к критическому (PaO<sub>2</sub> -50,0 - 57, 5мм рт.ст.). При этом важно, что в период нормоксии напряжение O<sub>2</sub> увеличивается до исходного уровня, благодаря мобилизации компенсаторно-приспособительных реакций, без выраженных деструктивных нарушений. При оценке микроциркуляторного русла установлено, что после двухнедельного курса ПГГ происходит достоверное повышение общего количества капилляров, которое сохраняется вплоть до 30 суток эксперимента, что, по-видимому, связано с активацией ангиогенеза в процессе адаптации к гипоксии. Учитывая, что артериальная гипоксемия и тканевая гипоксия запускают весь каскад компенсаторно-приспособительных реакций, в рамках исследования оценивалась экспрессия Hif 1 $\alpha$  на разных этапах гипоксических воздействий. Результаты исследования показали, что уже после первого сеанса ПГГ экспрессия Hif 1 $\alpha$  достоверно увеличивается, достигая максимальных значений на 15 сутки эксперимента и снижается на 30 сутки адаптации, сохраняясь, при этом, выше исходного уровня.

Можно полагать, что выраженная экспрессия Hif 1 $\alpha$  в первые дни адаптации (острый период) сопряжена не только с активацией кислородзависимого пути его активации, но и с реактивными сосудистыми и внесосудистыми тканевыми изменениями, повышением процессов перекисного окисления липидов и провоспалительных цитокинов (Новиков В.Е., Левченкова О.С., 2013; Дони́на Ж.А., Баранова Е.В., Александрова Н.П., 2020). По мере увеличения сроков действия ПГГ, реактивные изменения нивелируются, формируются структурные изменения, характеризующие становление фазы устойчивой адаптации, в период которой, по-видимому, влияние реактивных, кислороднезависимых путей активации снижается, что определяет характер экспрессии Hif 1 $\alpha$ .

**Заключение.** При действии ПГГ изменения в миокарде носят фазовый характер: на ранних этапах адаптации (1 сутки) имеют место реактивные изменения сосудов микроциркуляции и выраженная активация Hif 1 $\alpha$ ; по мере

увеличения сроков (15-30 сутки) имеет место снижение экспрессии Hif 1a и повышение васкуляризации сердечной мышцы.

#### **Список литературы:**

1. Балыкин М.В., Каркобатов Х.Д. Системные и органные механизмы кислородного обеспечения организма в условиях высокогорья // Рос. физиол. журн. им. И.М. Сеченова. - 2012. - Т.98 (1). - С. 127-136.
2. Ветош А.В. Взаимодействие кислородчувствительных механизмов в клетке // Ульяновский медико-биологический журнал. - 2019. - № 3. - С.52-62.
3. Донина Ж.А., Баранова Е.В., Александрова Н.П. Влияние ингибирования циклооксигеназных путей на резистентность к нарастающей гипоксии у крыс с повышенным уровнем интерлейкина-1 бета // Российский физиологический журн. им. И.М. Сеченова. - 2020. - Т. 106, № 11. - С. 1400-1411.
4. Новиков В.Е., Левченкова О.С. Гипоксией индуцированный фактор (HIF-1 $\alpha$ ) как мишень фармакологического воздействия // Обзоры по клинической фармакологии и лекарственной терапии. - 2013. - Т.11 (2). - С. 8-16.
5. Semenza G.L. Oxygen sensing, hypoxia-inducible factors, and disease pathophysiology // Ann. Rev. Pathol. - 2014. - № 9. - P. 47-71.

#### **Hif-1a expression and vascular-tissue changes in the myocardium at different times of adaptation to hypobaric hypoxia**

*Balykin M.V.<sup>1</sup>, Bikbaeva Yu.Ya.<sup>1</sup>, Sagidova S.A.<sup>2</sup>, Aizyatulova E.D.<sup>1</sup>, Antipov I.V.<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> Ulyanovsk State University, Ulyanovsk, Russia;

<sup>2</sup> Medical Rehabilitation Center "Good Hands", Kazan, Russia

*The aim of the study was to evaluate the nature of morphofunctional changes and the expression of Hif-1a in the myocardium at different stages of adaptation to hypobaric hypoxia.*

*Methodology. The studies were conducted on male rats weighing 200- 250 g. Intermittent hypoxic effects were modeled in a pressure chamber, with a decrease in barometric pressure to 330 mmHg for 5 minutes, exposure at "altitude" for 10 minutes, an increase in barometric pressure - 5 minutes, followed by a 5-minute period of stay in normoxia. Morphometry of fibers and microcirculation vessels was performed on histological preparations of the myocardium. The expression of Hif-1a was determined by PCR.*

*Results. It was found that in the first days of training in the myocardium marked reactive vascular and extravascular changes, a significant increase in the expression of Hif-1a. On the 15th-30th day of hypoxic exposure, the severity of reactive changes decreases, the level of Hif-1 expression decreases, the number of capillaries increases*

**Keywords:** hypoxia, rats, myocardium, adaptation, Hif-1a, capillaries.

**Абрам Донович Слоним (к 120-летию со дня рождения)**  
*Балыкин М.В., Ибраимова Г.И., Козырева Т.В., Кривошеиков С.Г.,*

*Труфакин В.А.,*

*Шошенко К.А.*

2 сентября 2023 г. исполнилось 120 лет со дня рождения Абрама Доновича Слонима, видного ученого, одного из основоположников отечественной экологической физиологии, труды которого получили широкую известность в нашей стране и за рубежом.

А.Д. Слоним родился в Махачкале в семье юриста. После переезда семьи в Санкт-Петербург Абрам Донович получает среднее образование, заканчивает биологическое отделение Ленинградского университета и в 1926 г. поступает в Государственный институт Медицинских знаний, где получает квалификацию врача. Первые научные исследования он начинал в ЛГУ под руководством А.А. Ухтомского и М.И. Виноградова.

Началом творческой деятельности Абрама Доновича можно считать 1935г. - год выхода в свет монографии “Общие основы физиологии труда”, написанной совместно с Г.П. Конради и В.С. Фарфелем, а в 1986 г. издана последняя его монография “Эволюция терморегуляции”.

Так случилось, что Абрам Донович по независящим от него причинам много раз переезжал из города в город, меняя место работы. И каждый раз он организовывал научный коллектив, находил для него интересные идеи и адекватные методы исследования. Работа таких коллективов оставалась плодотворной и после отъезда Абрама Доновича, так как научные сотрудники продолжали с ученым совместные исследования, выходили общие публикации, обсуждались проблемы на различных конференциях.

В 1931 г. Абрам Донович переезжает в Сухуми в Субтропический филиал Всесоюзного Института экспериментальной медицины, и здесь начинаются оригинальные исследования значения сигнальных факторов среды на первом этапе физиологической адаптации. Они касались теплообмена, терморегуляции и биоритмов. Одновременно, с 1935 г. Абрам Донович с сотрудниками лаборатории физиологии газообмена ВиЭМа в Ленинграде изучает онтогенез пищеварительных реакций и влияние холода на человека. Результатом работ, проведенных в Сухуми и Ленинграде, явилась коллективная монография “Опыт изучения периодических функций в организме”, которая была издана в 1949 г. и переиздана в ГДР на немецком языке в 1954 г., и монография “Животная теплота и ее регуляция в организме млекопитающих” (1952).

В 1940 г. Абрам Донович поселяется во Фрунзе и на кафедре нормальной физиологии Киргизского мединститута, а с 1943 г. еще и в лаборатории физиологии животных в Биологическом институте Киргизского филиала АН СССР организует исследования структурно-функциональных проявлений адаптации к различным, в том числе к экстремальным, факторам среды. Результаты этих исследований вместе с данными мировой науки были изложены в двух

монографиях “Основы общей экологической физиологии” и “Частная экологическая физиология”. За эти работы в 1964 г. Абраму Доновичу была присуждена престижная в то время премия АН СССР имени К.М. Быкова. Отметим, что обобщающие монографии на близкие темы были опубликованы за рубежом позднее: в 1973 г. вышло в свет второе издание “Comparative animal physiology” (под ред. С.L. Prosser), а в 1975 г. издана монография К. Schmidt-Nielsen “Animal physiology: adaptation and environment”.

В 1944 г. А.Д. Слоним был мобилизован в армию и работал начальником отдела в Научно-исследовательском Морском медицинском институте, а с 1948 г. он заведовал кафедрой нормальной физиологии Ленинградского медицинского стоматологического института. В это время он принял участие в написании “Учебника физиологии” (ред. К.М. Быков, 1954 г.).

С 1956 г. Абрам Донович возглавил лабораторию экологической физиологии в Институте физиологии им. И.П. Павлова РАН, где проводятся исследования по изучению импринтинга, материнско-детских отношений, формирования поведенческих реакций на изменения внешней среды. Эти работы явились новым шагом в формировании современных представлений о сложных механизмах рефлекторной деятельности в онтогенезе. Полученный экспериментальный материал явился основой двух монографий: “Инстинкт. Загадки врожденного поведения организма” (1967) и “Среда и поведение. Формирование адаптивного поведения” (1976).

В 1965 г. А.Д. Слоним переезжает в Новосибирск, где организует лабораторию общей физиологии в Институте цитологии и генетики, и заведует кафедрой физиологии в Новосибирском Государственном Университете. В 1966 г. он становится директором-организатором Института физиологии СО АН СССР. Здесь Абрам Донович со своими сотрудниками продолжает изучение механизмов адаптации человека и животных к природным и экстремальным факторам внешней среды, начинает исследования по популяционной физиологии, формулирует положение о максимизации и минимизации физиологических функций в процессе адаптации и в 1971 г. публикует первый отечественный учебник “Экологическая физиология животных”. Именно работы Абрама Доновича послужили идейной основой научной деятельности Сибирского отделения АМН СССР, организованного в 1970 г.

В 1973 г. Абрам Донович вновь переезжает во Фрунзе, где работает вплоть до своей кончины 29 июня 1986 г. заместителем директора по науке Института физиологии и экспериментальной патологии высокогорья АН Киргизской ССР. В этот период продолжаются фундаментальные и прикладные исследования механизмов адаптации человека, различных позвоночных, беспозвоночных к высокогорью Тянь-Шаня и Памира, климату Средней Азии, Восточной Сибири и Дальнего Востока, разрабатываются методы прогнозирования работоспособности человека (физической, умственной или смешанной) в горах, пустыне, Антарктиде и методы ее поддержания в различных климато-географических зонах, развиваются новые приложения экологической физиологии к практике, такие как очистка сточных вод, получение



дополнительного кормового белка путем разведения гидробионтов, прогнозирование продуктивности экосистем. В этот период при авторстве Абрама Доновича и под его редакцией были написаны и опубликованы в серии “Руководство по физиологии” три части “Руководства по экологической физиологии” (1979-1982) и две обобщающие монографии “Эволюция регуляции тепла и обмена веществ в животном организме” (1983) и “Эволюция терморегуляции” (1986). В монографиях А.Д. Слоним выделяет несколько важных для понимания эволюции терморегуляции явлений: градиент температурной зависимости физиологических систем, “предупреждающий” или контрольный механизм, температурный гистерезис, специальные формы мышечной активности (“разогревающая” активность, поведенческая терморегуляция, следовые реакции).

За годы творческой деятельности А.Д. Слонимом опубликовано более 280 работ, в числе которых 12 монографий и 2 учебника. Он был ответственным редактором более двадцати сборников и монографий, а также трех томов издания “Экологическая физиология животных” из серии “Руководство по физиологии”. Особо отметим, что во всех публикациях, особенно в монографиях, проявляется бережное отношение автора к накопленным знаниям, безотносительно, получены ли они за рубежом или в своей стране, нет пустых реверансов в сторону навязываемых авторитетов и доктрин. Сказывается не только знание иностранных языков (французского, немецкого, английского), но и глубокое уважение к результатам индивидуального труда ученого, к его творческой личности - все то, что мы называем интеллигентностью.

Под руководством А.Д. Слонима подготовлены и защищены 104 диссертационные работы, в том числе 29 докторских. Ученый неоднократно представлял отечественную науку на международных форумах в Бельгии, ГДР, Чехословакии, Югославии, Японии, Польше, США, Румынии, опубликовал обобщающие статьи за рубежом (Югославия, Франция, США, Индия, Румыния, Италия и др.), входил в комиссию Международного союза физиологических наук по термальной и экологической физиологии.

По всей территории России, СНГ и даже в дальнем зарубежье работают ученики А.Д. Слонима, продолжая и развивая его научные идеи.

В день 120-летия со дня рождения Абрама Доновича Слонима его коллеги и последователи склоняют головы перед светлой памятью этого замечательного Человека, Ученого, Учителя.

*Материал впервые опубликован в журнале Физиология человека, 2003, Т. 29, №6. – С. 115-116.*

**Abram Donovich Slonim (on the 120th anniversary of his birth)**

*Balykin M.V., Ibraimova G.I., Kozyreva T.V., Krivoshchekov S.G.,*

*Trufakin V.A.,*

*Shoshenko K.A.*

**Связь нейроэндокринных аспектов патогенеза меланомы B16/F10 с адаптационными реакциями с учетом половых различий**

*Бандовкина В.А., Франциянц Е.М., Каплиева И.В., Третиаки Л.К., Погорелова Ю.А., Черярина Н.Д.*

ФГБУ «НМИЦ онкологии» Минздрава России, Ростов-на-Дону, Россия

*Исследование проводили на мышах линии C57/Bl6 обоего пола, которым по стандартной методике пересаживали меланому B16/F10. В динамике роста опухоли, через 1,2,3 и 4 недели в гомогенатах гипоталамуса, гипофиза, гонад, надпочечников и щитовидной железы определяли регуляторные и периферические гормоны. Рост пересаживаемой меланомы B16/F10 у мышей обоего пола вызывает изменение функционирования основных регуляторных осей организма - гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой (ГГН), тиреоидной (ГТТ) и гонадной (ГГГ), оказывая влияние как на центральные, так и на периферические звенья регуляторных осей. Реализация адаптационных реакций на рост опухоли имеет особенности, как в сроках наступления, так и в интенсивности проявления, зависящие от половой принадлежности животных.*

**Ключевые слова:** Меланома B16/F10, регуляторные оси организма, гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковая, гипоталамо-гипофизарно-тиреоидная, гипоталамо-гипофизарно-гонадная ось, мыши C57Bl/6.

**Введение.** Любые раздражители, нарушающие гомеостаз, приводят к стрессорной реакции, которая опосредуется сложным взаимодействием нервных, эндокринных и иммунных механизмов, и включает активацию основных регуляторных осей: гипоталамо-гипофизарно надпочечниковой (ГГН), -тиреоидной (ГТТ) и -гонадной (ГГГ). Реакция на стресс изначально является адаптивной и подготавливает организм к решению проблем, вызванных воздействиями, однако если воздействие стрессора является чрезмерным, реакция на стресс становится неадаптивной и вредной для физиологии (Chu V., et al., 2023).

Меланома кожи одна из самых агрессивных злокачественных образований, характеризуется быстрым ростом и ранним метастазированием и ее рост у экспериментальных животных несомненно вызывает стрессорную реакцию. Экспериментальные исследования показывали, что регрессия опухоли сопровождалась развитием устойчивых антистрессовых адаптационных реакций спокойной и повышенной активации (Zhukova G.V., et al., 2018).

В формировании противоопухолевой резистентности непосредственное участие принимают гормональные факторы, которые оказывают влияние, как на возникновение опухолевого процесса, так и на его развитие. В свою очередь, злокачественная опухоль вызывает нарушение регуляторных функций центральных и периферических отделов эндокринной системы, создавая, таким образом, дополнительные патогенетические факторы прогрессии опухолей (Франциянц Е.М., с соавт., 2017). При развитии злокачественного процесса в

дисгормональную перестройку вовлекаются все звенья эндокринной системы, вместе с тем наиболее значимы, нарушения функций коры надпочечников и тиреоидных гормонов - как основных антистрессорных систем организма.

**Цель исследования** - изучение функционирования основных регуляторных осей организма: ГГН, ГГТ и ГГГ при росте экспериментальной перевивной меланомы В16/F10 у мышей в зависимости от пола.

**Методика.** Работа выполнена на самцах и самках мышей линии С57ВL/6 количеством, полученных из научного центра биомедицинских технологий «Андреевка» (Московская область). В работе использовали клеточную линию мышинной, метастазирующей в легкие меланомы В16/F10, полученную из РОНЦ им. Н.Н. Блохина РАМН (г. Москва). Перевивка меланомы В16 производилась по стандартной методике. Случайным образом мышей распределяли по группам: забой группы проводили через 1,2, 3 и 4 недели после перевивки меланомы В16/F10. В гомогенатах гипоталамусов, гипофизов, щитовидной железы, надпочечниках и гонадах определяли уровень - рилизинг гормонов (ТРГ, КРГ ГнРГ), тропных гормонов (АКТГ, ТТГ, ЛГ, ФСГ), половых гормонов (Е2, Т, Р4), тиреоидных гормонов (Т3 и Т4 свободные и общие формы), а также кортизола с помощью стандартных ИФА наборов. В качестве нормы использовали гомогенаты полученные от интактных мышей. Статистический анализ проводили с помощью программы Statistica 10, значимым считали  $p < 0,05$ .

**Результаты исследования.** Опухоли у самцов появлялись раньше, а средняя продолжительность жизни была меньше, чем у самок.

И у самцов, и у самок начиная с 1 недели на протяжении всего эксперимента увеличивался уровень кортикотропин-релизинга (КРГ) в гипоталамусе: у самцов в 1,3 - 1,6 раза, со снижением к 4 неделе, а у самок в 3-10,3 раза. У самцов через 1-2 недели в гипофизе снизился уровень АКТГ в 2,8 раза, тогда как у самок нормальный уровень АКТГ через 1-2 недели сменился повышением с 3-4 недели эксперимента. Синтез кортизола надпочечниками хотя и был активирован у животных обоего пола, но у самцов в большей степени, чем у самок.

У мышей концентрация ТТГ в гипофизе через 1-2 недели после перевивки меланомы была выше нормы - у самцов в среднем в 2 раза, а у самок в 1,5 раза, затем через 3 недели роста опухоли содержание ТТГ у самок не отличалось от нормы, а у самцов оставалось повышенным. При этом только у самок с 1-4 неделю эксперимента уровень тиреотропного рилизинг гормона (ТРГ) в гипоталамусе был выше нормы в 1,7-2,5 раза.

В щитовидной железе, с момента выхода опухоли и вплоть до гибели самцов наблюдались разнонаправленные изменения в уровне как общих, так и свободных форм тиреоидных гормонов, реализующие к концу опыта состояние истощения функциональной активности щитовидной железы.

У самцов установлено снижение гонадолиберина гипоталамуса (ГнРГ) на протяжении всего эксперимента более чем в 2 раза, за исключением нормализации к 4 неделе. У самок уровень ГнРГ оказался повышен в среднем в 1,5 раза.

Что касается тропных гормонов гипофиза, то у самцов уровень ЛГ оказался максимально повышен в 1 неделю эксперимента - более чем в 3 раза, затем постепенно снижаясь, однако оставаясь выше нормы. В тоже время содержание ФСГ в гипофизе у самцов волнообразно менялось на протяжении всего эксперимента, то повышаясь, то снижаясь к 3-й недели, оставаясь крайне высоким к моменту гибели животных. У самок уровень ЛГ в гипофизе достоверно возрос в 1-ю неделю, затем во 2- 3 недели снизился и превысил норму только к 4-й недели.

В семенниках у самцов с меланомой B16/F10 установлено падение уровня предшественника синтеза стероидов прогестерона (P4) - начиная с 1 недели эксперимента. При этом уровень общей формы тестостерона (Т) - не изменился, чего не скажешь о его свободной - активной форме, которая резко возросла, более чем в 300 раз вне зависимости от содержания ССГ. Что касается эстрадиола (E2), который также синтезируются в небольших количествах семенниками, то уровень его синтеза снизился. У самок в яичниках установлено снижение синтеза P4, отсутствие изменений уровня Т и E2, за исключением некоторого повышения последнего через 3 недели эксперимента.

**Заключение.** Можно сказать, что рост перевивной меланомы у самцов сопровождается симптома-комплексом гормональных изменений характерных для адаптационной реакции переактивации, переходящей уже со второй недели эксперимента в реакцию стресса высоких этажей с последующим истощением всех систем. У самок, комплекс гормональных изменений в начале эксперимента характеризовался реакциями тренировки, которые только с третьей недели переходили в реакцию стресса, но на более низких, начальных этажах. Очевидно, что реализация адаптационных реакций на рост перевивной меланомы имеет особенности, как в сроках наступления, так и в интенсивности проявления, зависящие от половой принадлежности животных. Таким образом, адаптационный ответ формируется на уровне всего организма. Его функциональный принцип не совсем явный при рассмотрении отдельных структур, его реализующих, становится более очевидным по мере познания механизмов саморегуляции в условиях патологии.

#### **Список литературы:**

1. Chu B., Marwaha K., Sanvictores T., Ayers D. Physiology, Stress Reaction. 2022 Sep 12. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing, 2023.
2. Zhukova G.V., Schikhlyarova A.I., Barteneva T.A., Shevchenko A.N., Zakharyuta F.M. Effect of Thymalin on the Tumor and Thymus under Conditions of Activation Therapy In Vivo // Bull Exp Biol Med., 2018. - V. 165 (1). - P. 80-83.
3. Франциянц Е.М., Бандовкина В.А., Каплиева И.В., Трепитаки Л.К., Черярина Н.Д., Димитриади С.Н., Пржедецкий Ю.В. Влияние роста перевивной меланомы B16/F10 на функционирование гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой и тиреоидной осей организма у самцов и самок мышей // Известия высших учебных заведений. Северо-Кавказский регион. Естественные науки. - 2017. - № 3-2. - С. 118-124.

## **Relationship between neuroendocrine aspects of B16/F10 melanoma pathogenesis and adaptive responses with consideration to gender differences**

*Bandovkina V.A., Frantsiyants E.M., Kaplieva I.V., Trepitaki L.K., Pogorelova Y.A., Cheryarina N.D.*

National Medical Research Centre for Oncology, Rostov-on-Don, Russia

*This study was performed on male and female C57/Bl6 mice with B16/F10 melanoma transplanted to them by a standard method. Regulatory and peripheral hormones were determined in homogenates of the hypothalamus, pituitary, gonads, adrenal glands and thyroid gland after 1, 2, 3 and 4 weeks in the dynamics of tumor growth. The growth of transplantable B16/F10 melanoma in both male and female mice caused changes in the functions of the main regulatory axes of the body, hypothalamic-pituitary-adrenal (HPA), thyroid (HPT) and gonadal (HPG) ones, affecting both central and peripheral links of the regulatory axes. The implementation of adaptive responses to tumor growth had some features both in the timing and in the intensity of manifestation, depending on the sex of the animals.*

**Keywords:** *B16/F10 melanoma, regulatory axes of the body, hypothalamic-pituitary-adrenal axis, hypothalamic-pituitary-thyroid axis, hypothalamic-pituitary-gonadal axis, C57Bl/6 mice.*

DOI 10.34014/MPPHE.2023-38-42

### **Методы развития и совершенствования физических качеств летного состава в процессе комплексной тренировки**

*Баранова О.В.*

ФГКВОУ ВО «Военный институт физической культуры» Министерства обороны Российской Федерации, Санкт-Петербург, Россия

*В материалах рассматриваются разработанные нами методы развития физических качеств летного состава в процессе комплексной тренировки. Многочисленные исследования показали, что в рамках общей физической подготовленности летному составу необходимо развивать и совершенствовать такие физические качества, как выносливость, силу, быстроту, ловкость, воспитывать смелость и решительность, повышать общую физическую работоспособность.*

**Ключевые слова:** *физические качества, профессионально важные качества, физическая работоспособность, силовые способности.*

**Введение.** Многочисленными исследованиями доказано, что основным средством развития силы и силовой выносливости являются упражнения на гимнастических снарядах, связанные, как правило, с необходимостью перемещения веса собственного тела, а также упражнения в поднимании и переноске тяжестей. Специальная физическая подготовка предполагает формирование у летчиков различных родов авиации устойчивость к укачиванию,

гравитационным перегрузкам, кислородному голоданию, вибрации, дыханию под избыточным давлением, гиподинамии, а также совершенствованию пространственной ориентировки и эмоционально-волевой устойчивости.

**Целью** проведенного исследования является разработка методов повышения эффективности развития силовых способностей, необходимых летному составу для поддержания оптимального уровня здоровья, сохранения физической работоспособности и эмоционально-волевой устойчивости, а также формирования профессионально важных качеств, умений и навыков.

Учебно-тренировочные занятия являются основной формой физической подготовки летного состава Военно-воздушных сил Российской Федерации. Они проводятся как по разделам физической подготовки, так и комплексно. Каждый раздел направлен на решение конкретных задач по физическому совершенствованию военнослужащих с применением соответствующих средств и методов для формирования прикладных и военно-прикладных двигательных навыков, а также для развития физических, специальных и морально-волевых качеств. При этом особая роль принадлежит комплексным занятиям, в содержание которых входят упражнения, приемы и действия из различных разделов физической подготовки (Алекперов С.-М.А., 1968)

Среди многообразия средств физической подготовки летного состава особую роль играют гимнастические и атлетические упражнения, а также упражнения в ускоренном передвижении. Комплексное использование данных упражнений в процессе занятий позволяет эффективно развивать силу, ловкость, общую, силовую и скоростную выносливость, совершенствовать специальные качества, необходимые летчикам для выполнения военно-профессиональных приемов и действий в полете (Боцман О.С., 2019).

**Методика.** В комплексной тренировке летного состава с использованием гимнастических и атлетических упражнений применяют следующие методы развития силовых способностей: повторный метод, метод «до отказа» и комплексный метод. Разница между ними заключается в величине преодолеваемого сопротивления, числе повторений упражнений в одном подходе, количестве подходов, а также времени и характере отдыха между подходами.

*Повторный метод* характеризуется многократным повторением физических упражнений различной интенсивности и предназначен для развития силы и силовой выносливости у военнослужащих с низким и средним уровнем физической подготовленности.

Развитие силы и силовой выносливости данным методом включает в определение назначения упражнения количество его повторений и подходов, а также величину интервалов отдыха.

*Для развития силы* и силовой выносливости применяют упражнения с отягощениями и с собственным весом. Величина отягощений составляет 50-70 % от максимального уровня с количеством повторений 6-10 раз. Дозировку упражнений с собственным весом определяют в зависимости от лучшего результата, что также соответствует 50-70 % от максимума. К выполнению

упражнения подходят 2-3 раза, продолжительность отдыха между подходами составляет 1-2 мин.

*Для развития силовой выносливости* применяют упражнения с отягощениями, в том числе и на тренажерах. Величину отягощений уменьшают до 20-50 %, а количество повторений увеличивают до 15-30 и более раз. К выполнению упражнения подходят 2-3 раза, отдых между подходами составляет 30-40 с, дальнейшая тренировочная работа происходит в условиях неполного восстановления организма (Кислый А.Н., Баранова О.В., Романов К.В., 2023).

*Метод «до отказа»* предназначен для развития силы у военнослужащих, имеющих низкий, средний и высокий уровни физической подготовленности. Он предполагает повторение упражнений силового характера на максимальное количество раз.

Методика развития силы методом «до отказа» предполагает работу с отягощениями в пределах 70-80% от максимального уровня или с собственным весом. К упражнению подходят 2-4 раза, и выполняют до сильного утомления организма, работу отличает максимальная физическая нагрузка, поэтому интервалы отдыха между подходами составляют 2-4 мин.

*Комплексный метод* развития силы и силовой выносливости предполагает дифференцированное применение методов развития силовых способностей военнослужащих. Данный метод достаточно эффективно реализуется в процессе круговой тренировки.

Круговая тренировка для развития силы проводимая повторным методом, заключается в выполнении упражнений с отягощениями или с собственным весом на 6-8 станциях с отдыхом между станциями 1-1,5 мин. Величина отягощений составляет 50-60 % от максимального, количество повторений - 6 - 10 раз. Дозировка упражнений с собственным весом определяется в зависимости от максимального результата (максимального теста - МТ). Количество повторений составляет половину от МТ, в дальнейшем - МТ плюс 1 раз (2, 3 раза и т. д.). При этом на некоторых станциях упражнения с собственным весом могут выполняться методом «до отказа».

Круговая тренировка для развития силовой выносливости, проводится повторным методом, предполагает выполнение упражнений с отягощениями и на тренажерах на 8-10 станциях. Величина отягощений составляет 20-50% от максимального, количество повторений - 15-30 раз, отдых между станциями -30-40 с. При организации круговой тренировки с военнослужащими, имеющими различный уровень развития силовых способностей, вместо количества повторений необходимо указывать время работы (Кадыров Р.М., 1984, Сорокин В.П., 1998).

**Результаты исследования.** Нами разработана программа подготовки занимающихся к выполнению упражнения 4 «Подтягивание на перекладине» и упражнения 9 «Сгибание и разгибание рук в упоре на брусьях» методом «до отказа» в зависимости от максимального результата.

Например, если военнослужащий имеет лучший показатель в подтягивании на перекладине 10 раз, то для развития силы ему необходимо выполнить это

упражнение за 4 подхода 34 раза: в первом подходе - 10 подтягиваний, во втором - 9, в третьем - 8, в четвертом - 7. Интервалы отдыха между подходами составляют от 2 до 3 мин. Для достижения этой цели данные упражнения выполняются в парах для оказания незначительной помощи в последних 2-3 повторениях, особенно в третьем и четвертом подходах.

**Заключение.** Все вышеизложенное свидетельствует о том, что применение круговой тренировки может способствовать повышению уровня силовых качеств летного состава, а метод «до отказа» при этом является наиболее эффективным для развития силовых способностей и может использоваться в воинских частях как на утренних тренировках, так и на самостоятельных занятиях по физической подготовке.

#### **Список литературы:**

1. Алекперов С.-М.А., Наклонов Ю.И., Силин В.И. Гимнастика: Программированный курс по методической и практической подготовке слушателей. - Л: ВДК ФФК при ГДОИФК им. П.Ф. Лесгафта, 1968. -160с.
2. Боцман О.С., Капшанов Э.Ф. Физическая подготовка - важное средство развития профессионально важных качеств летного состава Воздушно-космических сил России // Актуальные проблемы физической и специальной подготовки силовых структур. - 2019. - № 2. - С. 82-86.
3. Кадыров Р. М. Физическая тренировка и работоспособность офицеров учебно - методическое пособие. - Л.: ВДКИФК, 1984. - 60 с.
4. Кислый А.Н., Баранова О.В., Романов К.В. Содержание и методика проведения комплексных занятий по физической подготовке с летным составом Военно-воздушных сил: учебно-метод. пособие. - СПб.: ВИФК, 2023. - 87с.
5. Сорокин В.П. Массовый спорт в Вооруженных Силах Российской Федерации и факторы, влияющие на его развитие: моногр. - СПб: ВИФК, 1998. -136 с.

#### **Methods of development and improvement of physical qualities of flight personnel, in the process of complex training**

*Baranova O.V.*

«Military institute of physical culture» of the Ministry of Defense of the Russian Federation, St. Petersburg, Russia

*This article discusses the methods we have developed for developing the physical qualities of flight personnel in the process of complex training. Numerous studies have shown that within the framework of general physical fitness, flight personnel need to develop and improve such physical qualities as endurance, strength, speed, dexterity, cultivate courage and determination, increase overall physical performance.*

*The purpose of the study is to develop methods to improve the effectiveness of the development of power abilities necessary for flight personnel to maintain an optimal level of health, maintain physical performance and emotional-Vitonal*



*stability, as well as the formation of professionally important qualities, skills and abilities.*

**Keywords:** *physical qualities, professionally important qualities, physical performance, strength abilities.*

DOI 10.34014/MPPHE.2023-42-45

**Исследование функционально-значимого полиморфизма -786 T>C (rs 2070774) гена NOS3 в популяции жителей-северян**

*Безменова И.Н., Аверьянова И.В.*

ФГБУН Научно-исследовательский центр «Арктика» Дальневосточного отделения Российской академии наук, г. Магадан, Россия

*Проведено молекулярно-генетическое обследование 101 мужчины, рожденных или проживающих на территории Магаданской области, преимущественно европейцев. В генофонде популяции представлено 2 аллеля по локусу NOS3: NOS3\*T, частота которых составила 64,36% и 35,64%, соответственно. В популяции равновесие Харди - Вайнберга не нарушено ( $\chi^2(HWE) = 0,26, p > 0,05$ ). Проанализировано влияние полиморфизма -786 T>C (rs 2070774) гена NOS3 на степень напряжения в работе сердечно - сосудистой системы на основании данных об основных показателях системы гемодинамики. В целом, полученные нами результаты свидетельствуют о том, что аллель NOS3\*C приводит к напряжению в работе сердечно - сосудистой системы, что может быть использовано для расчета риска формирования сердечно-сосудистой патологии уже в молодом возрасте в экстремальных условиях Севера.*

**Ключевые слова:** *генетический полиморфизм, гемодинамические показатели, жители-северяне.*

**Введение.** Проживание в условиях севера вызывает напряжение в работе сердечно - сосудистой системы жителей-северян. Это обусловлено тем, что длительная экспозиция холода приводит к повышению тонуса периферических сосудов и энергозатрат организма (Бебякова Н.А., с соавт., 2019). В связи с вышесказанным особую актуальность приобретают исследования, посвященные изучению молекулярно-генетических детерминант в развитии гемодинамических нарушений реализующихся в результате адаптации жителей Севера (Радайкина О.Г., с соавт., 2018). Функциональные показатели сердечно-сосудистой системы зависят от многих факторов, в т. ч. и от уровня продукции эндотелием вазоактивных веществ. Важнейшим вазоактивным эндотелиальным фактором является оксид азота (NO), обладающий выраженным депрессорным действием на сосудистый тонус (Silva В.М., et all., 2014). Синтез NO эндотелием контролирует эндотелиальная NO-синтаза, кодируемая геном NOS3. SNP - полиморфизм -786 T>C (rs2070744) в промоторной области гена сопровождается гипопродукцией NO.

**Целью** настоящего исследования является изучение распространенности полиморфизма -786 T>C (rs 2070774) гена *NOS3* и его влияние на формирование гемодинамических нарушений жителей-северян.

**Методика.** Молекулярно-генетическое SNP-тестирование проведено методом полимеразной цепной реакции в режиме реального времени у 101 добровольца, преимущественно европейцев, условно здоровых, неродственных мужчин, проживающих или рожденных на территории Магаданской области. Средний возраст обследуемых  $43,7 \pm 1,4$  года. Исследование проведено в соответствии с этическими принципами Хельсинской декларации (2013). С помощью тонометра (Nessei DS-1862, Япония) измерялись основные параметры гемодинамики: систолическое (САД, мм рт. ст.) и диастолическое (ДАД, мм рт. ст.) артериальное давление, пульс (ЧСС, уд. / мин). Рассчитывали: ударный объем по Старру (УОК, мл), минутный объем кровообращения (МОК, л/мин), общее периферическое сопротивление сосудов (ОПСС,  $\text{дин}^2 \text{ с см}^{-5}$ ). Расчет фенотипических и генных частот проводили с использованием он-лайн калькулятора, размещенного на сайте medstatistic.ru. Для оценки соответствия частот генотипов равновесию Харди-Вайнберга использовали критерий  $\chi^2$  (Пирсона) (при  $p > 0,05$  равновесие выполняется). Статистическая обработка результатов проведена с применением пакета программ Statistica 7.0.

**Результаты исследования.** Частоты генотипов в группе мужчин-северян по локусу *NOS3* (rs2070774) следующие: -786ТТ - 42,57%, -786ТС - 43,56%, -786СС - 13,87%. В генофонде популяции представлено 2 аллеля по локусу *NOS3*: *NOS3*\*Т и *NOS3*\*С с частотой 64,36% и 35,64%, соответственно. В популяции равновесие Харди - Вайнберга не нарушено ( $\chi^2(\text{HWE}) = 0,26, p > 0,05$ ).

Основные параметры гемодинамики в ряду СС - ТС - ТТ следующие: САД, мм. рт. ст. -  $131,1 \pm 1,2$ ;  $130,6 \pm 1,8$ ;  $127,7 \pm 1,5$ ; ДАД, мм. рт. ст. -  $82,9 \pm 1,0$ ;  $83,2 \pm 1,1$ ;  $80,3 \pm 0,9$ ; ЧСС, уд. / мин -  $66,8 \pm 1,2$ ;  $69,0 \pm 1,1$ ;  $69,1 \pm 0,9$ ; УО, мл -  $43,6 \pm 1,0$ ;  $46,3 \pm 1,2$ ;  $49,6 \pm 1,2$ ; МОК, мл/мин -  $2836,3 \pm 49,3$ ;  $3135,2 \pm 90,1$ ;  $3393,1 \pm 83,4$ ; ОПСС,  $\text{дин}^2 \text{ с см}^{-5}$  -  $3028,3 \pm 68,3$ ;  $2952,8 \pm 113,7$ ;  $2572,8 \pm 85,4$  (соответственно). Присутствие даже одного аллеля *NOS3*\*С в генотипе приводит к значимому повышению уровня диастолического артериального давления. В зависимости от генотипа доля лиц с уровнем систолического артериального давления, соответствующего градации высокое нормальное артериальное давление (ВНАД) возрастала (7% у гомозигот СС; 11% у гетерозигот ТС; 14% у гомозигот ТТ) на фоне снижения частоты встречаемости обследуемых с артериальной гипертензией (АГ) (21% - 20% - 14%, соответственно). Показано, что суммарный процент лиц с уровнем диастолического артериального давления, превышающим нормативный диапазон (ВНАД+АГ) возрастал в ряду гомозиготы ТТ - гетерозиготы ТС - гомозиготы СС и составил: 19% (ВНАД 7%, АГ - 12%) - 25% (ВНАД - 5%, АГ - 21%) - 30% (ВНАД - 15%, АГ-15%), соответственно.

Анализ суммы частот встречаемости лиц с ВНАД и АГ I степени, как по САД, так и по ДАД позволил нам рассчитать степень напряжения в деятельности сердечно-сосудистой системы которая в группе обследуемых с генотипом СС максимальна и составила - 59%, у лиц с генотипом ТС - 49% и в группе гомозигот

ТТ - 47%. В целом, полученные нами результаты свидетельствуют о более значительных нарушениях артериального давления у гомозиготных носителей аллеля *NOS3*\*С.

В наших исследованиях установлено, что средние величины УОК значимо снижались в ряду от группы гомозигот ТТ к группе гомозигот СС. Наименьшие величины МОК, обусловленные статистически значимо более низкими величинами УОК были характерны в группе гомозигот СС, тогда как для выборки гомозигот ТТ диагностировались статически значимо более высокие показатели МОК относительно групп с генотипами ТС и СС. Увеличение данного показателя за счет более высоких показателей УОК, характерного для обследуемых с генотипом ТТ, является отражением инотропного - более эффективного и менее энергоемкого функционирования сердечно-сосудистой системы. Тогда как в группе обследуемых с генотипами ТС и СС поддержание МОК достигалось за счет сосудистого (ОПСС) компонента сердечно-сосудистой системы. Исходя из концепции В. П. Казначеева (1980) о повышенной роли сосудистого тонуса в обеспечении гомеостаза сердечно-сосудистой системы в условиях северных территорий, большой интерес представляло изучение показателей ОПСС в зависимости от полиморфизма гена *NOS3*. В группе мужчин с генотипом ТТ наименьшие значения ОПСС, тогда как в группе с генотипом СС наблюдались значимо более высокие показатели, что связано с компенсаторными перестройками в системе кровообращения за счет снижения УОК и увеличения ДАД.

**Заключение.** Таким образом, проведенные исследования показали, что самые оптимальные показатели сердечно-сосудистой системы, а именно значимо более низкие показатели диастолического артериального давления, общего периферического сопротивления сосудов, на фоне достаточных показателей УОК и МОК наблюдались в группе мужчин с генотипом ТТ. Анализ факторов риска (повышенный уровень САД, ДАД, ОПСС) выявил негативное влияние генотипа СС на гемодинамические показатели обследуемых северян.

*Исследования проведены при финансовой поддержке РФФ, проект №23-15-20001.*

#### **Список литературы:**

1. Бебякова Н.А, Левицкий С.Н., Первухина О.А. Полиморфизм генов ренин-ангиотензиновой системы у жителей Европейского Севера. Современные проблемы науки и образования. - 2019. - № 3. - С.108.
2. Казначеев В.П. Современные аспекты адаптации. - Новосибирск: Наука, 1980. - 191 с.
3. Радайкина О.Г., Власов А.П., Мышкина Н.А. Роль эндотелиальной дисфункции в патологии сердечно-сосудистой системы // Ульяновский медико-биологический журнал. - 2018. - № 4. - С. 8-17.
4. Silva B.M., Barbosa T.C., Neves F.J., Sales A.K., Rocha N.G., Medeiros R.F., Pereira F.S., Garcia V.P., Cardoso F.T., Nobrega A.C. eNOS gene haplotype is indirectly associated with the recovery of cardiovascular autonomic modulation from exercise // Auton Neurosci. - 2014. - V. 186. - P. 77-84.

## **Analysis of NOS3 gene polymorphism -786 T>S (rs 2070774) in Northerners**

*Bezmenova I.N., Averyanova I.V.*

Scientific Research Center “Arktika”, Far East Branch of the Russian Academy of Sciences, Magadan, Russia

*One hundred and one Vunteers, mainly Caucasoids by ethnicity, underwent molecular genetic examination. In male Northerners the concentration of the NOS3\*C allele was 35.64%, the NOS3\*T allele occurred with the frequency of 64.36%. The observed distribution of frequencies of alleles and genotypes corresponded to the Hardy-Weinberg equilibrium ( $\chi^2(HWE) = 0.26, p > 0.05$ ). This study showed that the NOS3\*C allele carriers experience stress in their cardiovascular system functioning. That can be used to calculate the risk of cardiovascular pathologies at younger ages, which can develop under the North extremes.*

**Keywords:** *hemodynamic parameters, cardiovascular pathology, Northerners, genetic polymorphism.*

DOI 10.34014/MPPHE.2023-45-47

### **Влияние гипергомоцистеинемии на распространение кортикальной депрессии у крыс при моделировании хронической мигрени**

*Богатенков Г.Е.<sup>1</sup>, Богатова К.С.<sup>1</sup>, Еникеев Д.Р.<sup>2</sup>, Ситдикова Г.Ф.<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет», Казань, Россия;

<sup>2</sup> ФГБУН «Институт физиологии им. И.П. Павлова РАН», Санкт-Петербург, Россия

*Мигрень - неврологическое заболевание, характеризующееся многофазными приступами головной боли. Показано, что повышение уровня гомоцистеина приводит к усилению чувствительности пациентов к мигрени с аурой. В данной работе анализировали распространяющуюся кортикальную депрессию у крыс с гипергомоцистеинемией в модели хронической мигрени, вызванной введением нитроглицерина. Исследование выполнено на крысах самцах линии Wistar. Пренатальная гипергомоцистеинемия была вызвана содержанием самок на высокометиониновой диете. Хроническая мигрень моделировалась путём введения нитроглицерина внутривентриально через день на протяжении 9 дней. Кортикальная депрессия вызывалась аппликацией КС1 на поверхность твёрдой мозговой оболочки. Установлено, что крысы с повышенным уровнем гомоцистеина характеризовались более высокой амплитудой, и длительностью, и большим временем нарастания распространяющейся кортикальной депрессии по сравнению с контрольными животными. Можно предположить, что высокий уровень гомоцистеина в плазме обуславливает высокую чувствительность к распространяющейся кортикальной депрессии.*

**Ключевые слова:** мигрень, гипергомоцистеинемия, распространяющаяся кортикальная депрессия, крысы, соматосенсорная кора, нитроглицерин.

**Введение.** Мигрень - неврологическое заболевание, характеризующееся многофазными приступами головной боли (Dodick D.W., 2018). Имеются убедительные доказательства того, что распространяющаяся депрессия (РКД) является электрофизиологическим субстратом мигренозной ауры. РКД — это интенсивная волна деполяризации, которая медленно распространяется в сером веществе по коре больших полушарий и временно нарушает функцию нейронов (Eikermann-Haerter K., et al., 2013). Одной из причин возникновения мигрени считается повышенный уровень гомоцистеина в организме и связанные с ним дисфункция эндотелия сосудов и окислительный стресс (Gerasimova E., et al., 2021; Gerasimova E., et al., 2022). Нитроглицерин (НТГ), как донор оксида азота, является триггером мигрени и широко используется для моделирования хронической мигрени у животных (Demartini C., et al., 2019). Целью работы было проанализировать зависимость электрофизиологических показателей распространяющейся кортикальной депрессии от наличия гипергомоцистеинемии (ГГЦ) у крыс при моделировании хронической мигрени с использованием нитроглицерина.

**Методика.** Эксперименты выполнены на крысах самцах линии Wistar. Крысы контрольной группы были рождены от самок на стандартном рационе питания. Крысы с пренатальной ГГЦ (группа ГГЦ) были рождены от самок, получавших ежедневно метионин (7,7 г/кг корма), начиная с трех недель до и во время беременности. Для моделирования хронической мигрени крысам вводили НТГ (10 мг/кг в 0.9% NaCl) внутривентриально в течение 9 дней (на 1, 3, 5, 7 и 9 сутки эксперимента). Электрическую активность регистрировали в первичной соматосенсорной коре с использованием линейных 16 канальных электродов (Neuronexus, MI) *in vivo*. Триггером РКД служил 1М раствор KCl, который апплицировался на поверхность твердой мозговой оболочки. Анализ и обработка экспериментов осуществлялись при помощи программы OriginPro 8.5 с помощью непараметрического U-критерия Манна-Уитни.

**Результаты исследования.** Было выявлено что амплитуда РКД во всех слоях соматосенсорной коры достоверно больше у крыс с ГГЦ по сравнению с контрольной группой:  $6,8 \pm 0,9$  мВ в ГГЦ по сравнению с контролем -  $2,4 \pm 0,3$  мВ в L2-3 слое,  $8,3 \pm 0,8$  мВ в ГГЦ по сравнению с контролем -  $6,7 \pm 0,5$  мВ в L4 слое,  $14,1 \pm 0,8$  мВ в ГГЦ по сравнению с контролем -  $8,7 \pm 0,4$  мВ в L5-6 слое. Длительность РКД была больше у крыс с повышенным уровнем гомоцистеина ( $36,7 \pm 2,0$  с) по сравнению с контрольной группой ( $17,4 \pm 1,4$  с). Время нарастания РКД было также больше у ГГЦ группы ( $16,2 \pm 1,1$  с по сравнению  $8,1 \pm 0,9$  с в контроле).

**Заключение.** Таким образом, в модели мигрени, вызванной нитроглицерином, у крыс с гипергомоцистеинемией наблюдается повышение амплитуды и длительности РКД, что может лежать в основе высокой

чувствительности пациентов к развитию мигрени с аурой при повышении уровня гомоцистеина.

*Работа поддержана грантом РФФ № 20-15-00100.*

#### **Список литературы:**

1. Demartini C. Nitroglycerin as a comparative experimental model of migraine pain: From animal to human and back // Prog. Neurobiol. - 2019. - V. 177. - P. 15-32.
2. Dodick D.W. Migraine // Lancet. - 2018. - V. 391 (10127). - P. 1315-1330.
3. Eikermann-Haerter K., Negro A., Ayata C. Spreading depression and the clinical correlates of migraine // Rev Neurosci. - 2013. - V. 24 (4). - P. 353-63.
4. Gerasimova E., Burkhanova G., Chernova K., Hyperhomocysteinemia increases susceptibility to cortical spreading depression associated with photophobia, mechanical allodynia, and anxiety in rats // Behavioural Brain Research. - 2021. - V. 409. - P.113324.
5. Gerasimova E., Yakovleva O., Enikeev D., Bogatova K., Hermann A., Giniatullin R., Sitdikova G. Hyperhomocysteinemia Increases Cortical Excitability and Aggravates Mechanical Hyperalgesia and Anxiety in a Nitroglycerine-Induced Migraine Model in Rats // Biomolecules. - 2022. - V. 12. - P. 735.

#### **The effect of hyperhomocysteinemia on the spread of cortical depression in rats in the simulation of chronic migraine**

*Bogatenkov G.E.<sup>1</sup>, Bogatova K.S.<sup>1</sup>, Enikeev D.R.<sup>2</sup>, Sitdikova G.F.<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> Kazan Federal University, Kazan, Russia;

<sup>2</sup> I.P. Pavlov Institute of Physiology of the Russian Academy of Sciences, St. Petersburg, Russia

*Migraine is a neurological disorder characterized by multiphasic headache attacks. It has been shown that elevated homocysteine levels lead to increased susceptibility of patients to migraine with aura. In this study, we analyzed the spreading cortical depression in rats with hyperhomocysteinemia in a model of chronic migraine induced by nitroglycerin administration. The study was performed on male rats of the Wistar line. Prenatal hyperhomocysteinemia was induced by keeping females on a high-methionine diet. Chronic migraine was modeled by administering nitroglycerin intraperitoneally every other day for 9 days. Cortical depression was induced by application of KCl to the dura mater surface. It was found that rats with elevated homocysteine levels were characterized by a higher amplitude, duration, and longer time of onset of spreading cortical depression compared with control animals. It can be assumed that high plasma homocysteine level causes high sensitivity to spreading cortical depression.*

**Keywords:** *migraine, hyperhomocysteinemia, spreading cortical depression, rats, somatosensory cortex, nitroglycerine.*

## **Влияние гипоксической тренировки на сопряженность биоэлектрических процессов сердца при острой гипоксии**

*Бочаров М.И.*

ФГБУН ФИЦ «Коми научный центр УрО РАН», Сыктывкар, Россия

*Исследования проводились на людях (n=29) 20,2±0,31 лет, с использованием острой гипоксии - ОГ (12,3 % O<sub>2</sub>) в течение 20 мин. Этот тест проводили до и на 1-й, 7-ой и 16-ый дни после 16-дневного курса интервальной нормобарической гипоксической тренировки (ИНГТ). В покое, на 5, 10 и 20 мин ОГ регистрировали ЭКГ в стандартных, усиленных и грудных отведениях. Средние P<sub>1</sub>II, RII, T<sub>1</sub>II и R-R, P-Q, Q-T ЭКГ за период ОГ были использованы в факторном и каноническом анализах. Установлено, что в покое и при ОГ ИНГТ приводит к усилению факторной весомости P<sub>1</sub>II и T<sub>1</sub>II, сопряжения батмотропных с дромотропными процессами сердца.*

**Ключевые слова:** человек, гипоксия, электрокардиограмма.

**Введение.** Исследования последних десятилетий показывают высокую эффективность использования интервальных нормобарических гипоксических тренировок (ИНГТ) с целью расширения функциональных возможностей организма, повышения устойчивости к субмаксимальным экзогенным и эндогенным факторам среды, для профилактики и лечения ряда заболеваний (Колчинская А.З., с соавт., 2003; Иванов К.П., 2013; Иорданская Ф.А., 2019; Navarrete-Oprazo A., Mitchell G.S., 2014). Изучены сдвиги отдельных физиологических функций, и сердца, в частности, при проведении курса ИНГТ (Сагидова С.А., Балыкин М.В., 2012; Балыкин М.В., с соавт., 2017; Колесник Ю.М., с соавт., 2019) и после него (Ключникова Е.А. с соавт., 2017; Замина Е.В., с соавт., 2019). Однако, до сих пор без внимания остаются вопросы, связанные с выявлением ведущих компонент ЭКГ, а также функциональной сопряженности ино- и хронотропных процессов сердца человека при острой гипоксии в отдаленные периоды после ИНГТ. Решение этих задач позволит расширить понимание влияния адаптации к нормобарической гипоксии на модификацию системы управления биоэлектрическими процессами сердца.

**Целью** работы послужило определение влияния интервальных нормобарических гипоксических тренировок на изменение ведущих компонент организации биоэлектрических процессов сердца и их сопряженности при острой гипоксии.

**Методика.** Исследования выполнены на здоровых мужчинах (n=29) в возрасте 20,2±0,31 лет, в соответствии с медико-биологическими нормами Хельсинской декларации. Применялась функциональная проба с острой гипоксией - ОГ (12,3 % O<sub>2</sub>) в течение 20 мин. Этот тест проводился до и 1-й, 7-ой и 16-ый дни после 16-дневного курса ИНГТ, заключающейся в периодическом дыхании воздухом обедненным кислородом (12,3± 0,14 % O<sub>2</sub>), что соответствует «втягивающему» тренировочному режиму (Волков Н.И.,

2000). Суммарное время гипоксической нагрузки при ИНГТ составляло: на 1-ом сеансе - 30, 2-ом - 40, на остальных - 50 мин.

До и в период ОГ измерялась оксигенация крови ( $SpO_2\%$ ), и трижды (на 5, 10 и 20 мин) на компьютеризированной установке регистрировалась ЭКГ в стандартных, усиленных и грудных отведениях. В работе представлено три амплитудных ( $P_{1II}$ ,  $R_{II}$ ,  $T_{1II}$ ) и временных ( $R-R$ ,  $P-Q$ ,  $Q-T$ ) параметров ЭКГ с усреднением ( $n=87$ ) за весь период действия ОГ. Весь материал обрабатывался методами вариационной статистики с применением парной корреляции, факторного и канонического анализов. Вероятность событий определялась по критерию t-Стьюдента и хи-квадрат ( $\chi^2$ ).

**Результаты исследования.** При изучении факторной структуры биоэлектрических процессов сердца в покое до и после ИНГТ установлены некоторые её особенности. Так, в контроле при покое доминирующими компонентами ЭКГ, среди 3-х амплитудных и временных параметров, являются интервалы  $R-R$  и  $Q-T$ . В дальнейшем весомый вклад этих компонентов по мере увеличения длительности (1-ый, 7-ой и 16-ый дни) отставленного эффекта гипоксической тренировки увеличивается. При этом, на 7-ой и 16-ый день после ИНГТ дополнительно усиливается факторная нагрузка амплитудой деполяризации правого предсердия ( $P_{1II}$ ), а на 16-ый день и амплитудой конечной фазы быстрой реполяризации желудочков ( $T_{1II}$ ) миокарда. Во всех случаях не обнаруживается статистически значимого вклада в организацию электрических процессов сердца амплитуды максимальной деполяризации желудочков ( $R_{II}$ ) и периода предсердно-желудочкового проведения возбуждения ( $P-Q$ ). Отмечается также четкая динамика увеличения процента объясненной дисперсии: с 35,6 % в контроле, до 37,4, 41,9 и 55,3 % на 1-ый, 7-ой и 16-ый дни после ИНГТ, соответственно. При ОГ во всех случаях внутренняя структура параметров ЭКГ первого фактора мало отличается от таковой при покое. Также отмечается увеличение весомости ведущих компонент первого фактора и его вклада в общую дисперсию, судя по нарастанию процента объясненной дисперсии с 37,9 % в контроле до 55,0 % на 16-ый день после ИНГТ.

Очевидно, что вне зависимости от состояний (покой и ОГ) ведущими компонентами в общей структуре наблюдаемых параметров ЭКГ являются длительность кардиоцикла и электрической систолы желудочком миокарда, а также увеличение весомости вклада в общую дисперсию деполяризации правого предсердия на 7-ой и 16-ый дни после ИНГТ, и амплитуды начальной быстрой реполяризации желудочков на 16-день, соответственно. Все это свидетельствует об отставленном эффекте ИНГТ, усиливающим взаимодействие в системе управления дromo- и батмотропной деятельности сердца. Важно отметить, что в покое и при ОГ независимо от этапов постгипоксической тренировки, абсолютные величины длительности предсердно-желудочкового проведения возбуждения и амплитуды максимальной деполяризации желудочком отличаются своей малой изменчивостью, относительной стабильностью и низким удельным вкладом в общую структуру организации биоэлектрических процессов сердца.



При установлении сопряженности амплитудных с временными параметрами ЭКГ показано, что в покое во всех наблюдаемых случаях не обнаруживается высокой степени связи ( $p > 0,05$ ). Однако, при ОГ она четко проявляется. Так, в контроле коэффициент канонической корреляции между левой ( $P_1\Pi$ ,  $R\Pi$ ,  $T_1\Pi$ ) и правой ( $R-R$ ,  $Q-T$ ) частью переменных составил 0,52 ( $p < 0,001$ ), в последующем после ИНГТ он увеличивался, составляя на 1-ый - 0,59 ( $p < 0,001$ ), 7-ой - 0,60 ( $p < 0,001$ ) и 16-ый - 0,81 ( $p < 0,001$ ) день. При этом, лямбда этих корреляций уменьшается с 0,665 в контроле до 0,296 на 16-ый день после ИНГТ, а общая избыточность (%) дисперсии переменных левого и правого множества увеличиваются с 10,8 до 37,8 % и с 19,1 до 58,7 %, соответственно. Все это указывает на то, что ИНГТ приводит к стойкому, как минимум в течение двух недель, повышению сопряженности дромотропной и батмотропной деятельности сердца при доминирующей роли временных составляющих биоэлектрической активности миокарда.

**Заключение.** Предполагается, что ИНГТ приводит в отставленный период к изменению внутренней структуры организации биоэлектрических процессов сердца. Одним из таких проявлений является усиление весомости деполяризации правого предсердия и начальной быстрой реполяризации желудочков миокарда в общей факторной структуре шести параметров ЭКГ, как при покое, так и при действии острой гипоксии. При этом, с увеличением периода после ИНГТ (до 16-ти дней) действие острой гипоксии сопровождается, судя по канонической корреляции, усилением механизма сопряжения между батмотропными и дромотропными процессами сердца, при наибольшей весомости влияния временных составляющих ( $R-R$ ,  $Q-T$ ).

#### **Список литературы:**

1. Балыкин М.В., Сагидова С.А., Жарков А.С., Айзятулова Е.Д., Павлов Д.А., Антипов И.В. Влияние прерывистой гипобарической гипоксии на экспрессию HIF-1 $\alpha$  и морфофункциональные изменения в миокарде // Ульяновский медико-биологический журнал. - 2017. - № 2. - С. 126-135.
2. Волков Н.И. Прерывистая гипоксия - новый метод тренировки, реабилитации и терапии // Теория и практика физической культуры: научно-теоретический журнал. - 2000. - № 7. - С. 20-23.
3. Замина Е.В., Пантелеева Н.И., Рощевская И.М. Электрическое поле сердца человека в период реполяризации желудочков при острой нормобарической гипоксии до и после курса интервальной гипоксической тренировки // Вестник Томского государственного университета // Биология. - 2019. - № 48. - С. 115-134.
4. Иванов К.П. Критический обзор механизмов преко кондиционирования // Вестник РАМН. - 2013. - № 4. - С. 58-62.
5. Иорданская Ф.А. Гипоксия в тренировке спортсменов и факторы, повышающие её эффективность. 2-е изд. - Москва: Спорт, 2019. - 160 с.
6. Ключникова Е.А., Аббазова Л.В., Лоханникова М.А., Ананьев С.С., Павлов Д.А., Балыкин М.В. Влияние прерывистой нормобарической гипоксии на системную гемодинамику, биохимический состав крови и физическую

- работоспособность лиц пожилого возраста // Ульяновский медико-биологический журнал. - 2017. - № 4. - С. 155-163.
7. Колесник Ю.М., Исаченко М.И., Мельникова О.В. Особенности системы оксида азота в миокарде левого желудочка крыс с экспериментальной прерывистой гипоксией различной продолжительности // Pathologia. - 2019. V. 16, № 3. - С. 308-314.
  8. Колчинская А.З., Цыганова Т.Н., Остапенко Л.А. Нормобарическая интервальная гипоксическая тренировка в медицине и спорте. - М.: Медицина, 2003. - 408 с.
  9. Сагидова С.А., Балыкин М.В. Влияние гипоксической нагрузки на изменения микроциркуляторного русла в различных отделах сердца крыс // Ульяновский медико-биологический журнал. - 2012. - № 1. - С. 82-88.
  10. Navarrete-Opazo A., Mitchell G.S. Therapeutic potential of intermittent hypoxia: a matter of dose // Am. J. Physiol. Regul. Integr. Comp. Physiol. - 2014. - V. 307. - R1181-1197.

### **The influence of hypoxic training on heart bioelectrical processes coupling during acute hypoxia**

*Bocharov M.I.*

Komi Science Centre of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences,  
Syktyvkar, Russia

*The studies were conducted on people (n=29) 20.2±0.31 years old, using acute hypoxia - AH (12.3% O<sub>2</sub>) for 20 minutes. This test was carried out before and on days 1, 7 and 16 after a 16-day course of interval normobaric hypoxic training (INHT). At rest, at 5, 10 and 20 minutes of AH, an ECG was recorded in standard, enhanced and chest leads. Average P<sub>1</sub>II, RII, T<sub>1</sub>II and R-R, P-Q, Q-T ECGs for the AH period were used in factor and canonical analyses. It has been established that at rest and during AH, INHT leads to an increase in the factor weight of P<sub>1</sub>II and T<sub>1</sub>II, the coupling of bathmotropic and dromotropic processes of the heart.*

**Keywords:** human, hypoxia, electrocardiogram.

DOI 10.34014/MPPHE.2023-51-54

### **Оценка психоэмоционального состояния девушек-студенток**

*Брагина А.М., Спивак А.С.*

ФГБОУ ВО «Ярославский государственный университет им. П.Г. Демидова»,  
Ярославль, Россия

*Возрастающие объёмы умственной нагрузки приводят к увеличению нервно-эмоционального напряжения студентов, способствующего повышению уровня тревожности и развитию стресса, что в свою очередь, может приводить к снижению уровня здоровья. Целью исследования стала оценка психоэмоционального состояния девушек-студенток. Испытуемым были*

*предложены тесты, направленные на оценку ситуативной и личностной тревожности, уровня стресса и выявление депрессивных симптомов. Для большинства опрошенных были характерны умеренная ситуативная тревожность, но высокая личностная тревожность. Низкий уровень стресса отмечался лишь у 31,2 % студенток. 46 % девушек находились в состоянии депрессии разной степени тяжести - от умеренной до тяжелой депрессии.*

**Ключевые слова:** психоэмоциональное состояние, тревожность, уровень стресса, уровень депрессии, девушки-студентки.

**Введение.** На формирование психофизиологических особенностей студентов влияет процесс обучения, высокий уровень ответственности и самоанализ результатов интеллектуального труда. Возрастающие объёмы умственной нагрузки приводят к увеличению нервно-эмоционального напряжения, способствующего повышению уровня тревожности и развитию стресса (Третьяков А.А., 2012). Большинство исследователей (Гоманова Л.И., 2023; Полшкова Т.А., 2013) причисляют девушек с нарушениями психофизиологического состояния к группе риска. Контроль и оценка эмоционального фона обследуемых позволит принять меры, направленные на снижение нервного напряжения, связанного с тревожно-депрессивными и стрессовыми отклонениями.

**Цель:** оценить психоэмоциональное состояние девушек-студенток.

**Методика.** В исследовании приняли участие девушки, обучающиеся в Ярославском Государственном университете им. П.Г. Демидова (61 человек). Средний возраст испытуемых составил  $20,9 \pm 0,3$  лет. Все тесты были пройдены участницами исследования в межсессионный период.

Обследование проводилось в соответствии с требованиями Хельсинской декларации Всемирной медицинской организации. Оценка ситуативной и личностной тревожности респондентов оценивали при помощи теста Спилбергера-Ханина, принимая значения менее 30 баллов за низкий уровень, от 30 до 45 средний и более 45 - высокий. Исследование уровня психологического стресса проводили с использованием теста Ридера. При получении балла в диапазоне 1-1,82 диагностировался высокий уровень изучаемого параметра, в интервале 1,83-2,82 - средний, более 2,83 - низкий. Интерпретация результатов теста Бека (BDI), направленного на выявление тревоги и депрессии, осуществлялась следующим образом: от 0 до 9 - отсутствие депрессивных симптомов; от 10 до 15 - легкая депрессия (субдепрессия), от 16 до 19 - умеренная депрессия, от 20 до 29 - выраженная депрессия (средней тяжести), от 30 до 63 - тяжелая депрессия. Полученные результаты обработаны статистически.

**Результаты исследования.** Результаты теста Спилбергера-Ханина на выявление самооценки уровня тревожности показали, что умеренная степень ситуативной (реактивной) тревожности отмечена у большинства опрошенных (59,0%). При этом, у 32,8% девушек зарегистрирован высокий уровень ситуативной тревожности, что можно объяснить влиянием личных обстоятельств на психоэмоциональное состояние. Низкая ситуативная

тревожность свойственна 8,2 % девушек, что делает их более адаптируемыми к меняющимся условиям и обстоятельствам. Ситуативная тревожность как состояние характеризуется субъективно переживаемыми эмоциями: напряжением, беспокойством, нервозностью. Это состояние возникает как эмоциональная реакция на стрессовую ситуацию и может быть разным по интенсивности и динамичности во времени (Полшкова Т.А., 2013).

Личностная тревожность является менее лабильной, чем ситуативная. Высокий уровень личностной тревожности характерен для 54,1 % девушек. Предположительно, по мере увеличения исследуемого параметра, возрастает вероятность развития сердечно-сосудистых патологий, нарушений обмена веществ и психической регуляции (Проскуракова Л.А., 2019). Умеренный и низкий уровень личностной тревожности обнаружен у 41,0 % и 4,9 %, соответственно.

Большая часть участников исследования (47,5%) находилась в состоянии среднего уровня стресса. Низкий уровень наблюдался у 31,2 % обследованных, высокий - у 21,3 %, что согласуется с данными других авторов (Гоманова Л.И., с соавт., 2023). Следует отметить, что для людей, находящихся в состоянии стресса, характерна сниженная умственная работоспособность, им тяжелее усвоить новый материал и быстро включиться в работу. У них отмечаются низкая способность к упражняемости, а также низкий уровень активности и быстрая утомляемость в сочетании с отсутствием чувства отдыха (Николаева Н.В., 2014). Кроме того, психоэмоциональный стресс является одним из ключевых факторов риска в развитии сердечно-сосудистых заболеваний, сахарного диабета 2-го типа и ожирения (Гоманова Л.И., с соавт., 2023).

Согласно результатам теста Бека, у 54,0% студенток отсутствуют признаки депрессии, состояние легкой депрессии зарегистрировано у 21,3%, у 6,6% наблюдалась умеренная депрессия, у 16,4 % - выраженная депрессия, уровень депрессии 1,7 % девушек-студенток оценивался как тяжелый. Сопоставляя полученные результаты с исследованием, посвященным изучению нарушений адаптации и суицидального поведения студентов (Войцех В.Ф., Гальцев Е.В., 2009), можно сделать заключение, что для ярославских студенток характерен более низкий уровень депрессии, способствующий наилучшей адаптации к процессу обучения.

**Заключение.** В наблюдаемой группе девушек-студенток обнаружена значительная доля лиц с высоким уровнем тревожности, стресса и проявлений депрессии разной степени. Подобные состояния способны оказать неблагоприятное воздействие не только на адаптацию к образовательному процессу, но и на здоровье человека.

#### **Список литературы:**

1. Войцех В. Ф., Гальцев Е.В. Нарушение адаптации и суицидальное поведение у молодежи // Социальная и клиническая психиатрия. - 2009. - Т. 19, № 2. - С. 17-25.

2. Гоманова Л.И. Психоземotionalный стресс как фактор риска развития хронических неинфекционных заболеваний // Профилактическая медицина. - 2023. - Т. 26 (8) - С. 114-120.
3. Николаева Н.В., Коноплева И.Н. Выраженность стрессового напряжения и работоспособность сотрудников правоохранительных органов // Психология и право. - 2014. - Т. 4, № 2. - С. 87-100.
4. Полшкова Т.А. Проблема ситуативной тревожности в психолого-педагогических исследованиях // Актуальные вопросы современной психологии. - 2013. - С. 107-110.
5. Проскурякова Л.А., Лобыкина Е.Н. Анализ питания у студентов с различным уровнем личностной тревожности // Вопросы диетологии. - 2019. - Т. 9, № 4. - С. 17-23.
6. Третьяков А.А., Горелов А.А. Нервно-эмоциональное напряжение и повышение устойчивости студентов к его воздействию // Берегиня. 777. Сова: Общество. Политика. Экономика. - 2012. - № 4 (15). - С. 154-162.

### **Evaluation of the psycho-emotional state of female students**

*Bragina A.M., Spivak A.S.*

P.G. Demidov Yaroslavl State University, Yaroslavl, Russia

*Rising amounts of mental load lead to a growth in the nervous and emotional tension of students, contributing to an increase in anxiety and stress development, which in turn can lead to a decline the level of health.*

*The purpose of the study was estimation of the psycho-emotional state of female students. They took part in trial aimed to assessment of situational and personal anxiety, stress levels and identifying depressive symptoms. The majority of surveyed were found to have moderate situational anxiety in presence with high personal anxiety. Only 31.2% of female students had a low level of stress. 46% of the young women were experienced a depression of varying severity - from moderate to severe depression.*

**Keywords:** *psycho-emotional state, anxiety, stress level, depression level, female students.*

## **Возможности курорта "Серегово" Республики Коми в реабилитации спортсменов**

*Булатов С.И.<sup>1,2,3</sup>, Варламова Н.Г.<sup>2</sup>, Кучин А.В.<sup>3</sup>, Бойко Е.Р.<sup>2</sup>*

<sup>1</sup> Государственное автономное учреждение Республики Коми «Санаторий Серегово», Серегово, Россия;

<sup>2</sup> Институт физиологии Коми НЦ УрО РАН ФГБУН ФИЦ «Коми НЦ УрО РАН», Сыктывкар, Россия;

<sup>3</sup> Институт химии Коми НЦ УрО РАН ФГБУН ФИЦ «Коми НЦ УрО РАН», Сыктывкар, Россия

*Уникальность лечебных факторов санатория «Серегово» может быть отнесена к комплексным недопинговым методам реабилитации спортсменов, повышения их физической работоспособности и способствовать достижению более высоких результатов на российском и международном уровнях.*

**Ключевые слова:** *спортсмены, реабилитация, санаторий «Серегово» Республики Коми.*

Огромное значение для спорта высших достижений имеет поиск недопинговых средств коррекции функционального состояния и повышения работоспособности спортсменов (Поддубный С.К., Куртеев С.Г., 2019). Санаторно-курортное восстановление спортсменов может достаточно эффективно способствовать решению этой проблемы. Бальнеотерапевтические методы занимают одно из первых мест по эффективности лечения многих болезней, имеются многочисленные доказательства изменения различных функциональных систем организма под их влиянием (Львова Н.В., с соавт., 2013), что особенно актуально для спортсменов (лыжные гонки, биатлон, конькобежный спорт), тренирующихся на открытом воздухе в суровых природно-климатических условиях Севера.

Санаторий «Серегово» Министерства здравоохранения Республики Коми - единственное из находящихся в республике санаторно-курортных учреждений, входит в «Перечень курортов России с обоснованием их уникальности по природным лечебным факторам».

Для реабилитации спортсменов может быть предложен комплекс медицинских процедур, которые наиболее хорошо восстанавливают костно-мышечную, нервную и сердечно-сосудистую систему. Это минеральные, жемчужные и хвойные ванны, восходящий душ, грязевые обертывания, термовоздействия (кедровая бочка), массаж, лечебные физкультура и питание. А также парафин озокеритовое лечение, ультразвуковая терапия, ультрафиолетовое облучение, дарсонвализация, электрофорез, индуктотермия, биоптрон.

Особой уникальностью обладает сереговский минеральный рассол. По ГОСТ Р 54316-2020 и новой классификацией минеральных вод Минздрава России он близок по составу к Каспийскому типу XXIII группы сульфатно-

хлоридных натриевых лечебно-столовых вод (Митюшева Т.П., 2022). Скважина 1-К Серегово образована водовмещающими отложениями известняков и доломитов. Для рассола из этой скважины возможен изотопный обмен с газами в системе  $H_2O-H_2S$ . Кроме того, не исключается роль радиолитизации вод, поскольку минеральные воды скважин в районе Сереговской солянокупольной структуры являются радиевыми и содержат  $^{226}Ra$  до 0,407 Бк/л, соответственно (Митюшева Т.П., 2009). Сереговский рассол показан при разбавлении пресной водой до концентрации солей 20-40 г/дм<sup>3</sup>, в виде ванн и других не питьевых бальнеопроцедур, при болезнях системы кровообращения, нервной и костно-мышечной систем, органов дыхания и пищеварения, эндокринной системы, расстройств питания и нарушения обмена веществ, мочеполовой системы, кожи (Митюшева Т.П., 2022).

«Солевой плащ» сохраняется в течение нескольких часов после ванны и является источником воздействия на нервные окончания, микроциркуляторное русло кожи и рефлекторно на многие физиологические системы организма, ответственные за процессы адаптации к действию необычных раздражителей (Абрамович С.Г., с соавт., 2015).

При лечении опорно-двигательного аппарата минеральными ваннами уменьшаются боли и улучшается физическая функция при остеоартрозе коленного сустава. Ванны с содержанием радона способствуют уменьшению болей и повышению подвижности позвоночника при остеохондрозе (Polshchakova T., et al., 2022).

Лечебный эффект бальнеотерапии хлоридно-натриевыми минеральными ваннами связан с повышением упруго-вязких свойств венозных сосудов, улучшением мозгового кровообращения (Филатова и др., 2001). Ванны с геотермальной водой потенциально могут быть эффективным средством снижения стресса (Rapoliene L., et al., 2016).

Хлоридные натриевые бромидные ванны, оказывают комплексное воздействие на многочисленные механизмы патогенеза гипертонической болезни, центральную и периферическую гемодинамику, что особенно важно для спортсменов: зачастую, именно гипертоническая реакция на физическую нагрузку (Паршукова О.И., с соавт., 2022), является препятствием для достижения более высоких и стабильных результатов. Ванны обладают седативным действием, вызывают расширение сосудов, снижают активность ренина плазмы, концентрацию альдостерона и кортизола в крови, увеличивают диурез и натрийурез (Владимирский Е.В., Фильцагина Т.Н., 2013), уменьшают адгезивно-агрегационную активность тромбоцитов, вязкость крови, улучшают подкожный и мышечный кровоток, повышают фибринолитическую активность крови (Абрамович С.Г., Куликов А.Г., Долбилкин А.Ю., 2015).

**Заключение.** Таким образом, уникальность лечебных факторов санатория «Серегово» может быть отнесена к комплексным недопинговым методам реабилитации спортсменов, повышения их физической работоспособности и способствовать достижению более высоких результатов на российском и международном уровнях.

### Список литературы:

1. Абрамович С.Г., Куликов А.Г., Долбилкин А.Ю. Бальнеотерапия хлоридными натриевыми минеральными водами при артериальной гипертензии // Физиотерапия, бальнеология и реабилитация. - 2015. - № 1. - С. 47-52.
2. Владимирский Е.В., Фильцагина Т.Н. Проблемы антигипертензивной бальнеотерапии // Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. - 2013. - № 5. - С. 40-45.
3. Львова Н.В., Тупицына Ю.Ю., Бадалов Н.Г., Красников В.Е. Лебедева О.Д. Влияние углекислых ванн разной общей минерализации на функциональное состояние сердечно-сосудистой системы больных гипертонической болезнью, ассоциированной с ишемической болезнью сердца // Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. - 2013. - № 5. - С. 14-17.
4. Митюшева Т.П. Радионуклиды в водоносной системе района Сереговской солянокупольной структуры // Материалы региональной научно-практической конференции «Геология и полезные ископаемые Западного Урала», 2009. - С. 317-320.
5. Митюшева Т.П. Минеральная лечебная база санатория «Серегово» (Республика Коми) // Сб. статей Восьмой Всероссийской научно-практической конференции (с международным участием «Актуальные проблемы направления и механизмы развития производительных сил Севера-2022»). - Иркутск: ООО «Максима», 2022. - Ч. I. - С. 267-273.
6. Паршукова О.И., Варламова Н.Г., Бойко Е.Р. Функциональная роль метаболитов оксида азота у высококвалифицированных лыжников-гонщиков с гипертонической реакцией на физическую нагрузку // Человек. Спорт. Медицина. - 2022. - Т. 22, № 2. - С. 55-60.
7. Поддубный С.К., Куртеев С.Г. Недопинговые средства восстановления в спорте // Актуальные проблемы адаптивной физической культуры и спорта: материалы Всероссийской с международным участием конференции. - Омск, 2019. - С. 206-213.
8. Polishchakova T., Gushcha S., Bevez L., Plakida A. The use of radon baths in the rehabilitation of patients with osteochondrosis // Eur Rev Med Pharmacol Sci. - 2022. - V. 26(17). - P. 6107-6109.
9. Rapoliene L., Razbadauskas A., Šalyga J., Martinkėnas A. Stress and Fatigue Management Using Balneotherapy in a Short-Time Randomized Controlled Trial // Evid Based Complement Alternat Med. - 2016. - V. 9 - P. 631-684.



## **Opportunities of the resort "Seregovo" of the Republic of Komi in the rehabilitation of athletes**

*Bulatov S.I.<sup>1,2,3</sup>, Varlamova N.G.<sup>2</sup>, Kuchin A.V.<sup>3</sup>, Boyko E.R.<sup>2</sup>*

<sup>1</sup> State Autonomous Institution of the Republic of Komi "Sanatorium Seregovo", p. Seregovo, Russia;

<sup>2</sup> Institute of Physiology of the Komi Scientific Center of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, Syktyvkar, Russia;

<sup>3</sup> Institute of Chemistry, Komi Scientific Center, Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, Syktyvkar, Russia

*The uniqueness of the therapeutic factors of the sanatorium "Seregovo" can be attributed to the complex non-ping methods of rehabilitation of athletes, increasing their physical performance and contributing to the achievement of better results at the Russian and international levels.*

**Keywords:** *athletes, rehabilitation, sanatorium "Seregovo" of the Republic of Komi.*

DOI 10.34014/MPPHE.2023-58-60

### **Роль оксида азота в эффектах бутирата натрия на сократительную активность толстой кишки мыши в контроле и при моделировании синдрома раздраженного кишечника**

*Бучареб Д., Деттерер А.С., Сорокина Д.М., Шайдуллов И.Ф., Ситдикова Г.Ф.*  
ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет», Казань, Россия

*Эксперименты проводили на мышах возрастом 45 дней, где в опытной группе СРК индуцировали путем неонатальной сенсibilизации. Оценивали силу сокращения сегментов проксимального отдела толстой кишки мыши в изометрических условиях и оказалось, что у мышей с моделью СРК повышена амплитуда сокращений. Применение бутирата натрия приводило к значительному снижению амплитуды сокращений препарата, однако данные эффекты были менее выражены в опытной группе. L-NAME в контрольной группе приводило к повышению амплитуды, а в модели СРК напротив добавление L-NAME не приводило к достоверным изменениям параметров сокращения. При этом в обеих исследуемых группах угнетающее действие бутирата натрия на параметры сократимости на фоне аппликации L-NAME были выражены в меньшей степени чем в контроле.*

**Ключевые слова:** *синдром раздраженного кишечника, короткоцепочечные жирные кислоты, оксид азота, сократимость, толстая кишка.*

**Введение.** Синдром раздраженного кишечника (СРК) - одно из наиболее распространенных заболеваний желудочно-кишечного тракта, характеризующиеся хронической или частой абдоминальной болью, а также

изменениями микробиоты кишечника, воспалением, висцеральной гиперчувствительностью и нарушениями моторики кишечника. Недавние исследования показали, что главную роль в симптоматике СРК могут играть короткоцепочечные жирные кислоты (КЦЖК), которые являются ключевыми продуктами ферментации неперевариваемых углеводов бактериями-комменсалами, обитающими в желудочно-кишечном тракте. КЦЖК могут участвовать в регуляции перистальтики и оказывать возбуждающее или ингибирующее действие на моторику желудочно-кишечного тракта. Например, бутират, способствует стимуляции перистальтики кишечника, регулируя активность гладкомышечных клеток кишечника, что может улучшить тонус и координацию сокращений. Однако, несмотря на эти наблюдения, важно подчеркнуть, что точные механизмы действия КЦЖК остаются неизвестными.

**Целью** нашего исследования было выявление роли NO в эффектах бутирата натрия на сократительную активность толстой кишки мыши в контроле и при моделировании синдрома раздраженного кишечника.

**Методика.** Все эксперименты проведены в соответствии с Директивой Совета Европейских сообществ (86/609/ЕЕС) и одобрены локальным этическим комитетом КФУ (протокол № 8 от 05.05.2015; протокол №33 от 25.11.2021). Эксперименты проводили на мышах возрастом 45 дней, где в опытной группе СРК индуцировали путем неонатальной сенсibilизации. Сила сокращения сегментов проксимального отдела толстой кишки мыши регистрировалась в изометрических условиях на установке фирмы Biopac (США). Регистрация и последующий анализ параметров сокращения препарата проводили с помощью программы AcqKnowledge 4.1 (Biopac, США). На протяжении всего эксперимента препарат омывался аэрированным раствором, температура поддерживалась на уровне 37°C. Достоверность различий определяли с помощью парного t-критерия Стьюдента и дисперсионного анализа (ANOVA) с применением теста Бонферрони. Все данные представлены как среднее  $\pm$  ошибка средней. Различия считали достоверными при  $p < 0.05$ . Статистический анализ был выполнен с OriginPro 2015 (OriginLab, США).

**Результаты исследования.** В контроле проксимальная часть толстой кишки мыши демонстрировала спонтанную активность, при этом средняя амплитуда сокращений у группы СРК оказалась достоверно выше ( $1.38 \pm 0.06$  г;  $n=9$ ,  $p < 0.05$ ), чем в контрольной ( $1.21 \pm 0.03$  г;  $n=16$ ). Применение бутирата натрия в концентрации 10 мМ приводило к значительному снижению амплитуды сокращений препарата, однако данные эффекты были менее выражены в опытной группе СРК ( $0.81 \pm 0.1$  г;  $n=9$ ,  $p < 0.05$ , в контрольной до  $0.68 \pm 0.09$  г;  $n=16$ ,  $p < 0.05$ ).

Для выявления роли NO использовали неспецифический блокатор NO-синтазы - L-NAME в концентрации 100 мкМ. Добавление L-NAME в контрольной группе приводило к повышению амплитуды до  $143.58 \pm 18.95$  % ( $n=16$ ,  $p < 0.05$ ). При этом эффекты L-NAME на тоническое напряжение не проявлялись, что свидетельствует об угнетающем влиянии эндогенного NO на моторику кишечника. Напротив, в модели СРК добавление L-NAME не

приводило к достоверным изменениям амплитуды спонтанных сокращений и тонического напряжения препарата ( $n=9$ ,  $p > 0.05$ ), что указывает на возможное изменение механизмов действия NO при развитии СРК.

При этом угнетающее действие бутирата натрия на параметры сократимости на фоне аппликации L-NAME были выражены в меньшей степени чем в контроле как в контрольной, так и в СРК группах ( $p < 0.05$ ).

**Заключение.** Эти результаты позволяют предположить, что бутират натрия может оказывать модулирующее действие на перистальтику кишечника через механизмы действия NO, которое может осуществляться либо на уровне синтеза NO, либо на уровне общих мишеней действия.

*Исследование поддержано грантом РФФ № 23-75-01027*

### **Role of nitric oxide in the effects of sodium butyrate on mouse colonic motility in control and irritable bowel syndrome models**

*Bouchareb D., Detterer A.S., Sorokina D.M., Shaidullov I.F., Sitdikova G.F.  
Kazan Federal University, Kazan, Russia*

*The study used 45-day-old mice. IBS was induced in the experimental group by neonatal sensitization. The force of contraction of the proximal colon segments in isometric conditions was evaluated, revealing an increase in contraction amplitude among mice with the IBS model. The administration of sodium butyrate resulted in a significant decrease in contraction amplitude, but the effects were less pronounced in the experimental group. In the control group, L-NAME caused an increase in amplitude. In contrast, the IBS model did not show significant changes in contraction parameters after the addition of L-NAME. Common contraction parameters were not affected by sodium butyrate when administered in conjunction with L-NAME. However, both groups demonstrated a lesser extent of depressing effect of sodium butyrate on contractility parameters when L-NAME was applied.*

**Keywords:** *irritable bowel syndrome, short-chain fatty acids, nitric oxide, motility, colon.*

DOI 10.34014/MPPHE.2023-60-63

### **Оценка физической работоспособности на основе энерготрат покоя и при нагрузке субмаксимальной мощности у лыжников-гонщиков**

*Бушманова Е.А., Людина А.Ю.*

*Институт физиологии ФИЦ Коми НЦ УрО РАН, Сыктывкар, Россия.*

*Проведенный ретроспективный анализ данных среди лыжников-гонщиков показал, что соотношение жиров и углеводов (Угл) в структуре энерготрат покоя 1:1 является информативным маркером физической работоспособности. Сниженное значение потребления кислорода на пороге анаэробного обмена >20% может свидетельствовать об экономизации функциональных резервов и возможности организма выполнять физическую нагрузку в течение*

длительного времени, в том числе и в анаэробном режиме. У лыжников-гонщиков, выполнивших тестирование “до отказа”, в структуре энергозатрат при физической нагрузке субмаксимальной мощности происходит экономизация УгЛ на фоне активного использования жиров. Именно поэтому в изучение функционального состояния спортсменов следует активно вовлекать сочетанную оценку показателей физической работоспособности и энергозатрат с учетом вклада углеводов и жиров.

**Ключевые слова:** энергозатраты покоя, энергозатраты физической нагрузки, субмаксимальная нагрузка, физическая работоспособность, вклад жиров и углеводов, выносливые спортсмены, лыжники-гонщики.

**Введение.** Энергозатраты покоя (ЭТП) являются главным компонентом суточных энергозатрат (~60-70%), поэтому измерение и интерпретация ЭТП являются важной составляющей эффективного тренировочного процесса (MacKenzie-Shalders K., Kelly J.T., Daniel S., 2020). Энергозатраты физической активности (ЭТФА) представляют наиболее изменчивый компонент суточных энергозатрат (~20-40%), который варьируется в зависимости от пола, возраста, особенностей вида спорта, тренировочного этапа, продолжительности и интенсивности физической нагрузки (ФН) (MacKenzie-Shalders K., Kelly J.T., Daniel S., 2020; Jagim A.R., Camic C.L., Kisiolek J., 2018; Purcell S.A., Johnson-Stoklossa C., Braga Tibaes J.R., 2020).

Для оценки физической (ФР) и аэробной (АР) работоспособности большинство исследователей ориентируются на показатель максимального потребления кислорода (МПК), который является информативным, но не единственным. В качестве перспективного надежного маркера АР можно использовать показатель максимальной скорости окисления жира (Romer T., Thunestvedt Hansen M., Frandsen J., 2020; Lyudinina A.Y., et al., 2020). Так же ключевыми параметрами аэробных возможностей организма считаются уровень порога анаэробного обмена (ПАНО), потребление кислорода на ПАНО и мощность выполненной нагрузки, которые имеют высокую степень корреляции с результативностью (Westerterp K.R., 2013).

В доступной литературе нами найдены показатели, взаимосвязанные с ЭТФА у здоровых мужчин, такие как частота сердечных сокращений (ЧСС), масса тела, пол, возраст, интенсивность ФН и индекс массы тела (ИМТ) (Marra M., Di Vincenzo O., Cioffi I., 2021). Наиболее значимыми из них у элитных спортсменов являются масса тела, безжировая масса тела (Marra M., Di Vincenzo O., Cioffi I., 2021; Watson A.D., Zabriskie H.A., Witherbee K.E., 2019). Однако, практически отсутствуют данные о том, как соотносятся энергозатраты и вклад основных энергетических микронутриентов (жиров и углеводов) с валидными показателями ФР у спортсменов, тренирующих выносливость.

Поэтому **цель исследования** заключалась в анализе ЭТП и энергозатрат при субмаксимальной физической нагрузке у спортсменов в сопоставлении с валидными показателями ФР.

**Методика.** Проведен ретроспективный анализ данных с 2014 по 2020 года среди лыжников-гонщиков. По результатам тестирования в зависимости от способности преодолеть ПАНО спортсмены (n=136) были разделены на две группы: I - завершили тест до ПАНО, II - выполнили тест “до отказа”. В исследование включены полученные данные только до ПАНО для корректного сравнения результатов. Энерготраты и расход микронутриентов оценены с помощью метода непрямой калориметрии.

**Результаты исследования.** В I группе ЭТП составили  $2058.5 \pm 220.5$  ккал/сут, в II группе -  $2023.1 \pm 216.4$  ккал/сут ( $p=0.481$ ) при достоверном различии дыхательного коэффициента ( $p<0.001$ ). В структуре ЭТП вклад жиров и углеводов (Угл) в I группе составил 69 и 31%, в II группе - 48 ( $p=0.021$ ) и 52% ( $p<0.001$ ) соответственно. Выявлены корреляционные связи между фоновым потреблением кислорода и ЭТП, а также скоростью окисления жиров и углеводов (Угл) в состоянии покоя. При этом между группами различалось потребление кислорода на ПАНО ( $p<0.001$ ) и относительное значение МПК ( $p<0.05$ ). Энерготраты до ПАНО составили  $135.9 \pm 31.2$  ккал и  $134.0 \pm 23.4$  ккал ( $p=0.399$ ) для I и II групп. Количество жиров и Угл, потраченное за тест до ПАНО, в группе I составило  $6.3 \pm 2.0$  и  $20.7 \pm 4.4$  г, в группе II -  $7.1 \pm 1.7$  ( $p<0.05$ ) и  $15.8 \pm 5.9$  ( $p<0.001$ ) г.

**Заключение.** Данное исследование показало, что соотношение жиров и углеводов в структуре ЭТП 1:1 является более информативным маркером ФР, чем количественная оценка энерготрат. Сниженное значение потребления кислорода на ПАНО более чем на 20% относительно МПК может свидетельствовать об экономизации функциональных резервов и возможности организма выполнять физическую нагрузку в течение длительного времени, в том числе и в анаэробном режиме. У спортсменов, выполнивших тестирование “до отказа”, в структуре энерготрат при физической нагрузке субмаксимальной мощности происходит экономизация Угл на фоне активного использования жиров. Именно поэтому в изучение функционального состояния спортсменов следует активно вовлекать сочетанную оценку показателей ФР и энерготрат с учетом вклада углеводов и жиров.

#### **Список литературы:**

1. Jagim A.R., Camic C.L., Kisiolek J. Accuracy of Resting Metabolic Rate Prediction Equations in Athletes // J. Strength Cond. Res. - 2018. - V. 32, № 7. - P. 1875.
2. Lyudinina A.Y., Bushmanova E.A., Varlamova N.G., Wojko E.R. Dietary and plasma blood  $\alpha$ -linolenic acid as modulators of fat oxidation and predictors of aerobic performance // J. Int. Soc. Sports Nutr. - 2020. - V. 17, № 1. - P. 57.
3. MacKenzie-Shalders K., Kelly J.T., Daniel S. The effect of exercise interventions on resting metabolic rate: A systematic review and meta-analysis // J. Sports Sci. - 2020. - V. 38, № 14. - P. 1635.
4. Marra M., Di Vincenzo O., Cioffi I. Resting energy expenditure in elite athletes: development of new predictive equations based on anthropometric variables and bioelectrical impedance analysis derived phase angle // J. Int. Soc. Sports Nutr. - 2021. - V. 18, № 1. - P. 68.

5. Purcell S.A., Johnson-Stoklossa C., Braga Tibaes J.R. Accuracy and reliability of a portable indirect calorimeter compared to whole-body indirect calorimetry for measuring resting energy expenditure // Clin. Nutr. ESPEN. - 2020. - V. 39. - P. 67.
6. Romer T., Thunestvedt Hansen M., Frandsen J. The relationship between peak fat oxidation and prolonged double-poling endurance exercise performance // Scand. J. Med. Sci. Sports. - 2020. - V. 30, № 11. - P. 2044.
7. Watson A.D., Zabriskie H.A., Witherbee K.E. Determining a resting metabolic rate prediction equation for collegiate female athletes // J. Strength Cond. Res. - 2019. - V. 33, № 9. - P. 2426.
8. Westerterp K.R. Physical activity and physical activity induced energy expenditure in humans: measurement, determinants, and effects // Front. Physiol. - 2013. - V. 4. - P. 90.

**Performance assessment based on rest energy expenditure and submaximal exercise in cross-country skiing**

*Bushmanova E.A., Lyudinina A.Yu.*

Institute of Physiology, Ural Branch, Russian Academy of Sciences, Syktyvkar, Russia

*The retrospective analysis of the rest energy expenditure in cross-country skiers showed that the 1:1 balance of fats and carbohydrates (CHOs) was an informative performance marker. The reduction of oxygen consumption at the anaerobic threshold by 20% may indicate the economization of functional reserves and the body's ability to perform exercise (especially anaerobic) for long period of time. During submaximal exercise the cross-country skiers demonstrated the reduced oxidation of CHOs against active use of fats. Therefore, both physical performance indicators and energy expenditure (including contribution of fats and CHOs) should be applied to athletes' complex performance assessment.*

**Keywords:** *rest energy expenditure, energy expenditure physical activity, submaximal exercise, performance, contribution of fats and carbohydrates, endurance athletes, skiers.*

DOI 10.34014/MPPHE.2023-63-66

**Полевые сейсморазведочные работы. Негативное воздействие на окружающую среду и современные способы его снижения**

*Ведьманов В.О., Благовещенская Н.В.*

ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный университет», Ульяновск, Россия

*В материалах приводится обзор современных методик снижения негативного воздействия на окружающую среду при поиске залежей углеводородов при выполнении полевых сейсморазведочных работ. Развитие современного общества трудно представить без использования углеводородов, а значит, их добыча и поиск будут только увеличиваться. Одним из основных*

*способов поиска является сейсморазведка и полевые работы, проводимые для получения сейсмической информации. Схемы работы полевых партий устаревают, с активным развитием современных технологий появляются методики, которые позволяют уменьшать как урон окружающей среде, так и финансовые затраты на их проведение.*

**Ключевые слова:** *сейсморазведка, полевые сейсморазведочные работы, методики снижения негативного воздействия на окружающую среду.*

Сейсморазведка является разделом разведочной геофизики, как отдельная наука зародилась в начале 1920-х годов. При выполнении полевых сейсморазведочных работ проводят возбуждение и регистрацию упругих волн на поверхности, что позволяет получить геолого-геофизическую информацию, которая затем используется для изучения глубинного строения Земли, поиска и разведки месторождений полезных ископаемых (чаще всего углеводородов), решения гидрогеологических и инженерно-геологических задач, сейсмического микрорайонирования (Воскресенский Ю.Н., Рыжков В.И., 2015).

Основным способом получения сейсмической информации в сейсморазведке является проведение полевых сейсморазведочных работ на суше (наземные), в море (морские) и в переходных зонах (транзитные). Кроме того, сейсморазведка бывает двухмерная - профильная (2D), трехмерная - площадная (3D), мониторинговая - площадная, регистрируемая с перерывом во времени (4D), а также ВСП - вертикальное сейсмическое профилирование, которое проводится в глубоких скважинах.

Все перечисленные виды сейсморазведочных работ по-разному влияют на состояние окружающей среды. При сейсморазведке на суше происходят следующие негативные воздействия: загрязнение атмосферы выбросами вредных веществ; загрязнение поверхностных и подземных вод; вырубка лесов; нарушение почв; загрязнение горюче-смазочными материалами, производственными и твердыми бытовыми отходами, металлоломом.

Чаще всего геофизическое оборудование, применяемое для сейсморазведочных работ, монтируется на тяжелом крупногабаритном автотранспорте, что многократно осложняет его передвижение в лесных массивах, на особо охраняемых природных территориях, в зонах рек, озер или болот.

Проведение сейсморазведки требует большого объема подготовительных работ, в том числе масштабной вырубки лесного массива, при котором так же происходит вытеснение фауны из среды обитания.

Схема проведения подготовительных работ, актуальная на данный момент в России, выглядит следующим образом. Через лес ручным способом прокладывают просеки шириной от 4-х метров для размещения пунктов возбуждения и приема. Прорубают параллельные просеки для линий возбуждения сигнала, на которых бурят скважины с интервалом 8-15 м для взрывных источников (тротил 0.5-1 кг) или тяжелых машин с вибрационными источниками. Перпендикулярно линиям возбуждения прорубают просеки для

кабеля с пунктами приема сигнала (геофонами), который прокладывают с помощью вездеходов.

В результате этих подготовительных работ значительно прорежается лесной массив: происходит разделение линиями шириной 4-5 метров. При проведении площадной сейсморазведки (3D) вырубается 2-5 тыс. погонных километров сейсмопрофилей (более 80 000 куб м леса).

Одним из направлений обеспечения экологизации полевой сейсморазведки — разработка технологий, оборудования, новых методик и, что не менее важно, внедрение их в действующие полевые партии.

Рассмотрим несколько методик снижения негативного воздействия на окружающую среду при выполнении полевых сейсморазведочных работ.

Для уменьшения размеров просеки приемных линий в России была разработана и протестирована телеметрическая кабельная система нового образца. В ней используются беспроводные приемники сейсмического сигнала, связанные с центральной станцией регистрации по радиоканалу (Запорожец Б.В., Крутов А.Л., Лапин Н.С., 2012)

В этом случае удаётся уменьшить ширину приемной линии с 4 м до 1-1.5 м, что, в свою очередь, по примерным подсчётам, на лесистых участках профилей помогает спасти на 1 пог. км до 0.3 га леса. Также отпадает необходимость в тяжелых машинах, которые перевозили аккумуляторы для приемных кос старого типа, что дополнительно снизит количество загрязнений горюче-смазочными материалами и нарушение почвы.

Еще один метод снижения негативного воздействия на окружающую среду - это уменьшение ширины линий возбуждения, для которого подбирают буровые установки, смонтированные на узкошассийный транспорт. Отличным примером для зимних работ является переход от распространенной в российских полевых партиях буровой установки ПБУ-2-245 на базе МТЛБУ к ПБУ-2155 типа «сани», буксируемой снегоходом (Хабибуллин Р.Р., Леонтьев И.В., Крутов А.Л., 2017).

В результате уменьшения шасси буровых установок появилась возможность прокладки профилей наиболее близко к проектной расстановке. В купе с применением современных БПЛА (беспилотные летательные аппараты) для выполнения аэрофотосъёмки позволило разработать метод «слалом-профиля», благодаря которому возможен обход крупных деревьев легкой техникой. В результате ширина линии возбуждения уменьшается с 5-6 м до 2.5-3.5 м.

Экологическую направленность имеет и методика работы малыми зарядами с малыми заглублениями. Применение малых зарядов практически не вызывает деформации грунтов: вся энергия идет, в основном, на образование сейсмической волны, что полезно и с геофизической, и природоохранной точки зрения. Однако на настоящий момент в России и в мире данный метод исследован не значительно.

Таким образом, можно сделать несколько **выводов**:

1. В связи с постоянно повышающимся спросом на углеводородное сырье нефтегазовые компании расширяют программы поисков и разведки залежей



нефти и газа, количество исследований с каждым годом увеличивается. Разработка в России технологий, оборудования, новых методик и, что не менее важно, внедрение их в действующие полевые партии важный и нужный процесс, особенно в современной ситуации санкционного давления на нефтегазовую отрасль.

2. Методики снижения негативного воздействия на окружающую среду при проведении полевых сейсморазведочных работ существуют, активно тестируются ведущими нефтегазовыми компаниями, и явно виден их потенциал.

3. Внедрение данных методик в полевые партии не только поможет уменьшить загрязнение окружающей среды, но и в перспективе значительно снизить стоимость как самих работ, так и последующие мероприятия по экологической безопасности.

#### **Список литературы:**

1. Воскресенский Ю.Н., Рыжков В.И. Геофизика при изучении земных недр: Учебное пособие. - М.: Российский государственный университет нефти и газа имени И.М. Губкина, 2015. - 224 с.
2. Запорожец Б.В., Крутов А.Л., Лапин Н.С. Уникальные технологии сейсморазведки с использованием телеметрических систем семейства XZone // Нефть, Газ, Новации. - 2012. - № 2 (157). - С. 39-44.
3. Хабибуллин Р.Р., Леонтьев И.В., Крутов А.Л. Повышение ресурсосберегаемости технологии наземной сейсморазведки в лесистой местности — проект «Зеленая сейсмика» - научный журнал российского газового общества. - 2017. - № 3. - С. 29-38.

#### **Field seismic exploration works. Negative impact on the environment and modern methods to reduce it**

*Vedmanov V.O., Blagoveschenskaya N.V.*  
Ulyanovsk State University, Ulyanovsk, Russia

*The article provides an overview of modern methods for reducing the negative impact on the environment when hydrocarbon deposits searching during field seismic exploration. The modern society development is difficult to imagine without the hydrocarbons use, which means that its search and production will only increase. One of the main search methods is seismic exploration and field work carried out to obtain seismic information. Schemes for the work of acquisition companies are becoming outdated; with the active development of modern technologies, methods appear that will reduce both damage to the environment and the financial costs of their carrying out.*

**Keywords:** *seismic survey, field seismic exploration works, methods for reducing negative impact on the environment.*

**Использование растительных объектов в биотестировании средств для очистки бассейнов на основе ПГМГ-гидрохлорида**

*Видеркер М.А., Рассадина Е.В.*

ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный университет», Ульяновск, Россия

*Проведено биотестирование средства для очистки бассейнов. Выявлено, что *Allium cepa* и *Hordeum vulgare* являются чувствительными и удобными тест-объектами для исследования средств на основе ПГМГ-гидрохлорида. Предложена схема применения растительных тест-объектов для определения безопасных концентраций средств на основе ПГМГ-гидрохлорида.*

**Ключевые слова:** *ПГМГ-гидрохлорид, репчатый лук, ячмень посевной, тест-объект, фитотоксичность, средство для бассейнов.*

**Введение.** В последние годы все популярнее становятся различные чистящие, моющие и дезинфицирующие средства на основе полигексаметиленгуанидин-гидрохлорида (ПГМГ-гидрохлорида). Производители этих средств описывают ПГМГ- гидрохлорид как экологически безопасное вещество. При этом в Федеральном регистре потенциально опасных химических и биологических веществ ПГМГ- гидрохлорид отнесен к III классу опасности, т.е. его использование приводит к определенным негативным последствиям для живых систем. В связи с этим, требуется проведение дополнительных независимых исследований средств на основе ПГМГ-гидрохлорида, которые бы позволили выявить и уточнить текущие и отсроченные эффекты влияния этого вещества на окружающую среду и живые организмы.

В целях биотестирования часто используют различные культурные растения: редьку посевную *Raphanus sativus* L., пшеницу *Triticum aestivum* L., ячмень посевной *Hordeum vulgare* L., кресс-салат *Lepidium sativum* L., репчатый лук *Allium cepa* L., бобы *Vicia faba* L. и др. Фитотоксичность веществ оценивают, анализируя всхожесть семян этих растений, параметры роста проростков и корней (количество, длину, ветвление) (Подовалова С.В., Иванютин Н.М., 2017; Реутова Н.В., Джамбетова П.М., Биттуева М.М., 2015; Шайхутдинова А.А., Трубникова А.С., Кадыргулова А.Ф., 2017). Также популярны растительные биотесты, основанные на оценке мутагенной, митозмодифицирующей и цитотоксической активности изучаемых сред и отдельных веществ (Реутова Н.В., Джамбетова П.М., Биттуева М.М., 2015; Чекиров К.Б., Усубалиев Б.К., Койчубек К.А., 2020; Beraud E., 2007; Fiskesjo G., 1985).

**Целью** настоящей работы явилось изучение возможности использования растительных тест-объектов для оценки влияния на окружающую среду средств на основе ПГМГ-гидрохлорида.

**Методика.** В качестве тест-объектов были выбраны репчатый лук *A. cepa* и ячмень посевной *H. vulgare*. С помощью них проводилась оценка токсичности одного из универсальных средств для очистки бассейнов от известного

российского производителя. В эксперименте использовались следующие концентрации: 100 мл средства на 1 л воды, 10 мл/л, 1 мл/л, 0,2 мл/л, 0,1 мл/л, 0,05 мл/л, 0,01 мл/л. Рабочая концентрация, рекомендованная производителем, составляет 0,1 мл средства на 1 л воды.

Анализировались такие тест-функции, как средняя длина корней, среднее значение корня максимальной длины, среднее число корней. На основе полученных данных с помощью методики, предложенной в Методических рекомендациях МР 2.1.7.2297-07, рассчитывались значения фитотоксического эффекта. На основе средних значений корней с помощью электронной таблицы MS Excel разрабатывались экспоненциальные регрессионные модели, описывающие зависимость между величиной фитoeffекта и концентрациями изучаемого средства. С помощью полученных функций рассчитывались теоретические значения среднеэффективного разведения средства (вызывающие торможение роста корней проростков семян на 50 %), и теоретическое пороговое значение концентрации (при нем фитoeffект меньше 20 %), при котором может быть достигнута безопасность использования средства для растений.

**Результаты исследования.** Проведенные исследования показали, что выбранные в качестве тест-объектов растения являются удобным и эффективным инструментом для оценки влияния на окружающую среду и живые организмы средств на основе ПГМГ-гидрохлорида. Эти растения неприхотливы при проращивании, обладают высокой скоростью прорастания, показывают стабильные воспроизводимые результаты, отличаются высокой чувствительностью при оценке фитотоксического воздействия различных концентраций изучаемых растворов.

Было установлено, что при скрининг-тестировании целесообразно ограничиваться измерением такого показательного параметра предлагаемых тест-объектов, как значение корня максимальной длины. Этот показатель очень чувствителен к воздействию различных растворов и хорошо коррелирует с другими параметрами, в том числе со средним значением длины всех корней.

Анализ результатов проведенного эксперимента показал, что в рекомендуемых производителем разведениях - 0,1 мл/л (для первичной обработки бассейнов) и 0,05 мл/л (для последующих обработок) - средство не имеет статистически значимого влияния на изучаемые тест-функции. При этом десятикратное превышение рекомендованной концентрации значительно снижает рост корневой системы растений: для *A. cerea* отмечалась статистически значимая (при  $p < 0,01$ ) шестикратная разница между длиной максимального корня в опытной и контрольной группах; для *H. vulgare* 2580 - почти двукратная разница.

Рассчитанное на основе тест-системы *A. cerea* теоретическое пороговое значение концентрации, при котором может быть достигнута безопасность использования средства для растений, составило 0,2 мл/л. Для тест-системы *H. vulgare* это значение оказалось равным 0,3 мл/л. В целом, тест-система на основе *A. cerea* оказалась более чувствительной к воздействию средства. Это можно

объяснить тем, что на всем протяжении эксперимента донце и корни лука находились в более тесном контакте с растворами, чем семена *H. vulgare*.

Результаты исследований свидетельствуют о необходимости обязательного соблюдения всех рекомендаций производителя при использовании средств на основе ПГМГ-гидрохлорида, так как превышение рекомендованных концентраций может привести к негативным последствиям для живых систем.

Была разработана схема оценки допустимого влияния на окружающую среду средств на основе ПГМГ-гидрохлорида. Она включает в себя разработку серии разведений, скрининг-тест с использованием растительной тест-системы, расчет эмпирических значений фитотоксического эффекта, создание регрессионной модели, расчёт на ее основе пороговой концентрации (при которой фитоэффект составляет 20 % и более) и среднеэффективной концентрации (вызывающей торможение роста корней на 50 %), определение допустимых концентраций исследуемого средства.

**Заключение.** Результаты исследования могут быть использованы для принятия решений о безопасном использовании средств, содержащих ПГМГ-гидрохлорид, а также для разработки стандартов и нормативов, регулирующих использование данного вещества.

#### **Список литературы:**

1. Методические рекомендации МР 2.1.7.2297-07. Обоснование класса опасности отходов производства и потребления по фитотоксичности: Методические рекомендации. - М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2008. - 15 с.
2. Подовалова С.В., Иванютин Н.М. Оценка качества вод реки Салгир с использованием метода биотестирования // Научный журнал Российского НИИ проблем мелиорации. - № 3 (27). - 2017. - С. 127-143.
3. Реутова Н.В., Джамбетова П.М., Биттуева М.М. Растительные тест-системы в эколого-генетическом мониторинге: монография. - Новосибирск: Изд. АНС «СибАК», 2015. - 94 с.
4. Чекиров К.Б., Усубалиев Б.К., Койчубек К.А. Исследование цитотоксичности пестицида Нурэлл д (циперметрин + хлорпирифос) на проростки семян ячменя // Наука, новые технологии и инновации Кыргызстана. - 2020. - № 11. - С. 143-146.
5. Шайхутдинова А.А., Трубникова А.С., Кадыргулова А.Ф. Биотестирование природной воды р. Белой по проросткам растений-индикаторов // Известия ОГАУ. - 2017. - № 6 (68). - С. 204-207.
6. Beraud E., Cotellet S., Leroy P., Féraud J.-F. Genotoxic effects and induction of phytochelatin in the presence of cadmium in *Vicia faba* roots // Mutation Research/Genetic Toxicology and Environmental Mutagenesis. - 2007. - V. 633. - I. 2. - P. 112-116.
7. Fiskesjö G. The Allium test as a standard in environmental monitoring // Hereditas. - 1985. - V. 102. - P. 99-112.

## **The use of plant objects in biotesting of pool cleaning products based on PHMG hydrochloride**

*Viderker M.A., Rassadina E.V.*

Ulyanovsk State University, Ulyanovsk, Russia

*Biotesting of the pool cleaning product was carried out. It was revealed that allium cepa and Hordeum vulgare are sensitive and convenient test objects for studying products based on polyhexamethylene guanidine hydrochloride. A scheme for using plant test objects to determine safe concentrations of products based on PHMG hydrochloride is proposed.*

**Keywords:** *polyhexamethyleneguanidine hydrochloride, onions, barley, test object, phytotoxicity, pool product.*

DOI 10.34014/MPPHE.2023-70-75

### **Оценка эффективности кислородных режимов организма спортсменов различной специализации в условиях физической нагрузки повышающейся мощности**

*Виноградов С.Н.*

ФГБОУ ВО «Ульяновский институт гражданской авиации им. Б.П. Бугаева»,  
Ульяновск, Россия

*Проведено исследование показателей газообмена, гемодинамики и кислородных режимов организма в состоянии относительного покоя и при ступенчато-повышающейся нагрузке у спортсменов различных спортивных специализаций. Выявлена зависимость эффективности и экономичности кислородных режимов от уровня максимального потребления кислорода, от особенностей реакций отдельных звеньев газотранспортной системы организма на ступенчато-повышающуюся нагрузку.*

**Ключевые слова:** *анаэробная производительность, газотранспортная система, кислородные режимы организма, ступенчато-повышающаяся нагрузка, спортивная специализация.*

**Введение.** Функциональные резервы и работоспособность организма в условиях физической нагрузки определяются соответствием процесса поэтапного массопереноса и утилизации кислорода, называемого кислородным режимом организма (КРО) в соответствии с кислородным запросом. КРО характеризуется регулируемые в определённой последовательности сочетаниями основных параметров процесса, позволяющими обеспечить кислородное снабжение тканей и путями достижения требуемых величин параметров поэтапной доставки и потребления кислорода, определяющих эффективность КРО.

**Цель исследования** - изучить особенности кислородных режимов спортсменов различной спортивной специализации в условиях выполнения ступенчато-повышающейся нагрузки.

**Методика.** В исследовании приняли участие мужчины - спортсмены в возрасте 18-21 лет представители видов спорта, где результативность определяется аэробной производительностью организма (лёгкая атлетика, лыжный спорт) и видов спорта, где нагрузки выполнялись преимущественно в аэробно-анаэробном режиме (единоборства), со спортивной квалификацией «1-й разряд» - «кандидаты и мастера спорта» в количестве 54 человек. Испытуемые выполняли велоэргометрические нагрузки повышающейся мощности на велоэргометре ВЭ-02 в диапазоне мощности от 100 Вт до 400 Вт, продолжительностью 3 минуты на каждой ступени.

У исследуемых определяли потребление кислорода ( $V_{O_2}$ , мл/мин/кг), минутный объём дыхания (МОД, л/мин.), частоту дыхания (ЧД, в мин), дыхательный объём (ДО, л) минутный объём крови (МОК, л/мин), ударный объём (УО, мл), мл (частоту сердечных сокращений (ЧСС, уд/мин.), содержание гемоглобина в крови (Hb, г/л), сатурацию артериальной крови ( $SaO_2$ , %) в состоянии относительного мышечного покоя и при выполнении ступенчато-повышающейся велоэргометрической нагрузки до уровня МПК с последующим расчётом параметров КРО - скорость транспорта поступления кислорода в лёгкие ( $q_{IO_2}$ , мл/мин), содержание кислорода в артериальной крови ( $CaO_2$ , %), содержание кислорода в смешанной венозной крови ( $CvO_2$ , %), артерио-венозная разница по кислороду ( $Ca-vO_2$ , об.%), скорость транспорта кислорода артериальной кровью ( $qaO_2$ , мл/мин.), скорость транспорта кислорода смешанной венозной кровью ( $qvO_2$ , мл/мин.).

Экономичность КРО оценивалась по вентиляционному эквиваленту (VE), коэффициенту использования кислорода в лёгких (КИО<sub>2</sub>), кислородному эффекту дыхательного цикла ( $Q_{2гс}$ , мл), гемодинамическому эквиваленту (HE), кислородному эффекту сердечного цикла ( $Q_{2сс}$ , мл).

Эффективность кислородных режимов определялось по отношениям скорости поступления кислорода в лёгкие, скоростей транспорта кислорода артериальной и смешанной венозной кровью к потреблению кислорода -  $q_{IO_2}/VO_2$ ,  $qaO_2/VO_2$ ,  $qvO_2/VO_2$

**Результаты исследования.** Результаты исследования показали, что в состоянии относительного покоя потребление кислорода у представителей обеих специализаций не имели существенных различий и соответствовали физиологической норме. При выполнении ступенчато-повышающейся нагрузки на начальном этапе интенсивность прироста потребления кислорода имела равномерный характер в обеих группах, затем у спортсменов видов спорта нагрузками аэробного характера при достижении уровня потребления кислорода 50% МПК интенсивность прироста существенно увеличилась в сравнении с спортсменами видов спорта с нагрузками аэробно-анаэробного характера, у которых зависимость интенсивности прироста от величины нагрузки была более линейна. МПК у спортсменов, специализирующихся на нагрузках в аэробном

режиме, соответствовал высокому уровню в соответствии с классификацией Астранда, у спортсменов, специализирующихся на нагрузках в аэробно-анаэробном режиме - хорошему уровню. Анализ динамики МОК и  $Ca-vO_2$ , как основных детерминант, определяющих потребление кислорода, показал, что у представителей видов спорта, специализирующихся на нагрузках аэробного характера МОК на уровне МПК увеличился по сравнению с состоянием относительного покоя в 7 раз, а у представителей видов спорта с нагрузками аэробно-анаэробного характера в 5,1 раза. Зависимость изменения величины МОК от нагрузки у спортсменов, специализирующихся на аэробных нагрузках, имеет схожий характер с динамикой изменения потребления кислорода, а у спортсменов, выполняющих аэробно-анаэробные нагрузки, такая зависимость менее линейна в сравнении с потреблением кислорода и имеет тенденцию к снижению интенсивности прироста данного показателя с ростом мощности физической нагрузки. Что касается параметра  $Ca-vO_2$ , было отмечено, что различий в степени и характере увеличения этого показателя между специализациями при достижении уровня МПК в сравнении с состоянием относительного покоя практически не наблюдалось. Следует отметить схожие зависимости изменения приростов  $Ca-vO_2$  и потребления кислорода у представителей видов спорта с нагрузками аэробной направленности, в то время как у спортсменов, специализирующихся на аэробно-анаэробных нагрузках, в этом случае имелись существенные различия.

УО у спортсменов видов спорта с аэробными нагрузками максимальной нагрузке по сравнению с состоянием покоя увеличился в 2,5 раза, у спортсменов видов спорта с аэробно-анаэробными нагрузками - в 1,8 раз, ЧСС соответственно в 2,8 и 2,7 раз.

На начальном этапе нагрузки интенсивность прироста УО при увеличении нагрузки в обеих группах имела сходную тенденцию, близкую к линейной. Затем, в группе представителей видов спорта с аэробно-анаэробными нагрузками при достижении уровня 48 -50% МПК интенсивность прироста начала снижаться, а у представителей видов с аэробными нагрузками практически не изменилась. Динамика изменения ЧСС в обеих группах имела похожую тенденцию практически на всех этапах выполнения нагрузки.

Исследование системы крови показало, что содержание гемоглобина в крови, и соответственно, кислородная ёмкость крови выше у спортсменов специализирующихся на развитии аэробной производительности в сравнении с представителями видов спорта, выполняющими нагрузки в аэробно-анаэробном режиме. Следствием этого, является более высокое содержание кислорода в артериальной крови, что в сочетании с большим резервом сердечно - сосудистой системы по показателю МОК позволяет обеспечивать уровень транспорта кислорода у этих спортсменов в условиях нагрузки выше, чем у специализирующихся в ациклических видах. В группе представителей видов спорта с аэробными нагрузками  $qaO_2$  при максимальной нагрузке увеличился в 6,8 раз по сравнению с состоянием относительного мышечного покоя, а у спортсменов видов спорта с нагрузками аэробно-анаэробного характера - в 4,6

раз. С фактом преобладающего влияния сократительных возможностей сердца на  $\dot{V}O_2$  у спортсменов видов спорта с нагрузками аэробной направленности согласуется характер изменений этого параметра на ступенях нагрузки выше 50% МПК при сходной тенденции изменения  $CaO_2$ .

По параметрам внешнего дыхания в состоянии относительного покоя между группами спортсменов разных специализаций практически различий не наблюдалось. Изменение МОД на начальном этапе нагрузки в обоих случаях имело тенденцию, стремящуюся к линейной зависимости. Затем в группе представителей видов спорта с аэробными нагрузками при достижении уровня 60% МПК изменение МОД приняло нелинейный характер, сопровождавшееся снижением интенсивности прироста, а в группе спортсменов, специализирующихся на нагрузках аэробно-анаэробного характера, первоначальная тенденция сохранилась. МОД в группе спортсменов, представляющих виды спорта нагрузками аэробного характера при максимальной нагрузке, увеличился по сравнению с состоянием относительного мышечного покоя в 19 раз, а у выполняющих аэробно-анаэробные нагрузки - в 14 раз. Подобный характер изменения МОД определялся в основном изменением,  $\dot{V}O$  который увеличился по сравнению с состоянием относительного мышечного покоя соответственно в 7 и 5,3 раза, в то время как изменение ЧД у представителей обеих специализации имело зависимость от мощности нагрузки, близкую к линейной при увеличении ЧД в обоих случаях в 2,7 раза.

Анализ параметров КРО показал, что вентиляционный эквивалент в группе представителей видов спорта с аэробными нагрузками увеличился в 2 раза в сравнении с состоянием относительного мышечного покоя при достижении уровня нагрузки, соответствующей 50% МПК, затем отмечалось снижение этого показателя в 1,3 раза. В группе представителей видов спорта с аэробно-анаэробными нагрузками наблюдалась похожая тенденция с последующим снижением этого показателя на 10% по сравнению с состоянием относительного покоя. В отношении  $\dot{V}IO_2$  интенсивность прироста была практически одинакова до уровня 42-48% МПК в обеих группах, затем у представителей видов спорта с нагрузками аэробной направленности прирост был более интенсивен, чем в другой группе, с последующим увеличением в 19 раз, тогда как у представителей видов спорта с нагрузками аэробно-анаэробного характера отмечено увеличение лишь в 11,4 раза.  $Q_{2rc}$  увеличился по сравнению с состоянием относительного мышечного покоя в большей степени у спортсменов, занимающихся видами спорта с аэробными нагрузками несмотря на то, что интенсивность прироста в группе спортсменов, занимающихся видами спорта с аэробно-анаэробными нагрузками, была выражена более существенно.

Достоверное снижение HE при максимальной нагрузке по сравнению с состоянием относительного покоя отмечалось у обеих специализаций при сходной динамике на заключительном этапе выполнения нагрузки, причем в меньшей степени это проявилось у представителей видов спорта с аэробными нагрузками.



В отношении динамики прироста  $Q_{2cc}$  выявлена аналогичная зависимость от уровня нагрузки, что и для  $Q_{2gc}$ , показатель  $Q_{2cc}$  при максимальной нагрузке был выше у представителей видов спорта с аэробными нагрузками.

Снижение вентиляционного эквивалента и гемодинамического эквивалента в меньшей степени и увеличение кислородного эффекта дыхательного и сердечного циклов указывает на более экономичный КРО организма у представителей видов спорта с нагрузками аэробной направленности, имеющих более высокий уровень МПК

Динамика изменения показателей  $q_{aO_2}/VO_2$ ,  $q_{vO_2}/VO_2$  в соотношении с изменением МОК указывает на наиболее экономичный КРО у представителей видов спорта с нагрузками аэробной направленности за счёт более широких резервных возможностей системы транспорта кислорода кровью.

**Заключение.** Полученные результаты показали, что эффективность и экономичность КРО в условиях максимальной физической нагрузки у спортсменов зависят от уровня аэробных возможностей организма, зависящих от особенностей соотношения степени мобилизации отдельных звеньев газотранспортной системы при максимальной нагрузке. В свою очередь, подобные соотношения определяются характером тренировочных нагрузок, направленных на развитие доминирующих физических качеств в зависимости от спортивной специализации.

#### **Список литературы:**

1. Карпман В.Л. Сердечно-сосудистая система и транспорт кислорода при мышечной работе // Клинико-физиологические характеристики сердечно-сосудистой системы у спортсменов. Юбилейный сборник. - М.: РГАФК, 1994. – С. 12-39
2. Колчинская А.З. Кислородный режим организма ребенка и подростка. - Киев: Наукова думка, 1973. - 326 с.
3. Пупырева Е.Д., Балыкин М.В. Механизмы кислородного обеспечения организма спортсменов в покое и при нагрузке максимальной мощности // Ульяновский медико-биологический журнал. - 2013. - № 1. - С. 124-130.
4. Физиология мышечной деятельности / под. ред. Коца Я.М. - М.: ФиС, 1982. - 347 с.
5. Юлдашев Р.Р., Войтенко Ю.Л., Балыкин М.В. Типы реагирования кислородтранспортных систем организма на максимальную физическую нагрузку // Физиология мышечной деятельности: Тез. докл. Междунар. конф. - М., 2000. - С. 170-172.

### **Evaluation of the effectiveness of oxygen regimes of the body of athletes of various specializations in conditions of physical activity of increasing power**

*Vinogradov S.N.*

Ulyanovsk Institute of Civil Aviation named after B.P. Bugaev, Ulyanovsk, Russia

*The study of indicators of gas exchange, hemodynamics and oxygen regimes of the body in a state of relative rest and with a stepwise increasing load in athletes of*

*various sports specializations was carried out. The dependence of the efficiency and economy of oxygen regimes on the level of maximum oxygen consumption, on the characteristics of the reactions of individual links of the gas transmission system of the body stepwise-increasing load is revealed.*

**Keywords:** *anaerobic productivity, anaerobic productivity, gas transmission system, oxygen regimes of the body, step-increasing load.*

DOI 10.34014/MPPHE.2023-75-77

## **Микроимпульсная контактная транссклеральная циклокоагуляция в лечении рефрактерной болящей глаукомы**

*Возженников А.Ю., Мидленко Т.А.*

ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный университет», Ульяновск, Россия

*Исследование проводилось в 2 группах больных с рефрактерной болящей многократно оперированной глаукомой одного из глаз. После анестезии трехкратной инстилляцией проксиметакаина 0,5% проводилась модифицированная нами диодная микроимпульсная контактная транссклеральная циклокоагуляция на диодном лазере IRIDEX IQ 810 через зонд G - Probe. От 22 до 24 аппликаций наносили на 300° по кругу. Энергия импульса - 2500-2600 мВт. Установлено, что циклокоагуляция приводит к исчезновению болевого синдрома в обеих группах в 100%, уменьшает кратность и количество инстилляций антиглаукомных средств, способствует предотвращению удаления глазного яблока и улучшению качества жизни пациентов.*

**Ключевые слова:** *рефрактерная глаукома, модифицированная микроимпульсная циклокоагуляция, качество жизни.*

**Введение.** Глаукома - повышение внутриглазного давления, приводящее к развитию атрофии зрительного нерва, слепоте и слабовидению. Переход терминальной стадии глаукомного процесса в рефрактерную болящую глаукому выводит на повестку дня вопрос об удалении слепого глазного яблока из-за выраженных болевых ощущений. Однако нежелание пациентов расставаться с глазным яблоком или тяжесть общего состояния организма вынуждают искать другие методы органосохранного лечения. Уменьшению выработки внутриглазной жидкости и улучшению ее оттока способствует импульсная транссклеральная циклокоагуляция, разработанная в 80-90 годах прошлого века. Однако, из-за выраженных болевых ощущений, она требует ретробульбарного введения сочетания 2 анестетиков, что у пациентов с артериальной гипертонией часто сопровождается развитием ретробульбарной гематомы и изменением общего состояния организма (Краснов М.М., Наумиди Л.П., 1988). Наше внимание привлекла методика контактной микроимпульсной диодной транссклеральной циклокоагуляции для лечения далекозашедших и терминальных глауком, не требующая инъекционной ретробульбарной

анестезии (Мазунин И.Ю., 2007; Ходжаев Н.С., Сидорова А.В., Баева А.В., Смирнова Е.А., 2019).

**Цель исследования** - оценить модифицированную методику контактной микроимпульсной диодной транссклеральной циклокоагуляции в лечении терминальной стадии рефрактерной болящей глаукомы у пациентов с артериальной гипертонией для предупреждения послеоперационных осложнений.

**Методика.** За период с 2017 по февраль 2021 года под нашим наблюдением находилось 2 группы больных с терминальной рефрактерной болящей многократно оперированной глаукомой одного из глаз. В первую группу включены 14 человек с артериальной гипертонией 2 стадии и рефрактерной болящей глаукомой (6 мужчин и 8 женщин), средний возраст которых составил  $61,5 \pm 7,3$  года. Во вторую группу вошли 18 больных (8 мужчин и 10 женщин) с рефрактерной болящей глаукомой и отсутствием повышения артериального давления (средний возраст  $63,2 \pm 8,5$  года). Всем пациентам проведено офисное измерение артериального давления, визометрия, исследование внутриглазного давления методом пневмотонометрии, биомикроскопия переднего отрезка глазного яблока и глазного дна. Пациентам обеих групп, после анестезии путем трехкратной инстилляцией проксиметакаина 0,5% (Алкаин) в конъюнктивальную полость, проведена модифицированная нами диодная микроимпульсная контактная транссклеральная циклокоагуляция (ДМИТЦК) на инфракрасном (810 nm) диодном лазере IRIDEX IQ 810 производства фирмы «IRIDEX» США через специальный зонд G - Probe для стандартной диодной импульсной транссклеральной циклокоагуляции. Наконечник зонда устанавливали параллельно анатомической оси глаза в 1,5 мм от лимба. От 22 до 24 аппликаций наносили на  $300^\circ$  по кругу. Энергия импульса - 2500-2600 мВт; длительность - 300 мсек; время повтора - 300 мсек; количество повторов в аппликации - 35; рабочий цикл - 15%. Результаты оценивались на 1, 7 день после операции и через 2, 6, 12, 24 месяцев.

**Результаты исследования.** Отсутствие зрения в болящем глазу, выраженная застойная инъекция глазного яблока, следы фистулизирующих операций, отек роговой оболочки, артефакция у всех 32 пациентов. Среднее значение офтальмотонуса на максимальном режиме применения антиглаукомных препаратов по данным пневмотонометрии в 1 группе составило  $59,4 \pm 6,2$  мм рт. ст., а во второй группе -  $57,6 \pm 5,9$  мм рт. столба.

После проведения ДМИТЦК значительное ослабление или исчезновение болевого синдрома достигнуто в обеих группах через 1 - 3 дня в 100% случаев. Изменений соматического состояния и появления ретробульбарных гематом не отмечено. Снижение внутриглазного давления на фоне инстилляций гипотензивных препаратов через 2 месяца составило в первой и второй группе на  $22,6 \pm 4,3$  и  $29,4 \pm 4,5$  мм рт. ст. соответственно. Гендерных различий не выявлено. Застойная инъекция и отек роговой оболочки в первой группе уменьшились, а во второй группе исчезли полностью. В первой группе для уменьшения дискомфорта в глазах и уменьшения кратности применения

гипотензивных средств через 2 месяца проведена повторная ДМИТЦК, после которой через 2 месяца достигнуто снижение офтальмотонуса до  $26,4 \pm 3,7$  и исчезновение застойных явлений. В сроки наблюдения от 12 до 24 месяцев достигнутый результат сохранялся.

**Заключение.** Лазерная модифицированная контактная микроимпульсная диодная трансклеральная циклокоагуляция проявила себя органосохраняющей альтернативой для лечения терминальной рефрактерной болящей глаукомы при соматической непереносимости, противопоказаниях к использованию гипотензивных капель и хирургического лечения у больных с артериальной гипертонией. Способствует предотвращению удаления глазного яблока и улучшает качество жизни данной категории пациентов.

#### **Список литературы:**

1. Краснов М.М., Наумиди Л.П. Трансклеральная контактная лазерная циклокоагуляция при глаукоме // Вестник офтальмологии. - 1988. - № 5. - С. 35-40.
2. Мазунин И.Ю. Микроимпульсная контактная диодная (810 нм) трансклеральная циклокоагуляция в лечении далекозашедшей и терминальной болящей глаукомы // Материалы юбилейной научно-практической конференции «Новые технологии в офтальмологии». - Чебоксары, 2007. - С. 88-93.
3. Ходжаев Н.С., Сидорова А.В., Баева А.В., Смирнова Е.А. Трансклеральное лазерное лечение глаукомы в режиме микропульса: пилотное исследование. Новости глаукомы. - 2019. - № 1 (49). - С. 3-5.

### **Micropulse contact transscleral cyclocoagulation in the treatment of refractory aching glaucoma**

*Vozzhennikov A.Yu., Midlenko T.A.*

Ulyanovsk State University, Ulyanovsk, Russia

*The study was conducted in 2 groups of patients with refractory aching multiple-operated glaucoma in one of the eyes. After anesthesia with triple instillation of proxymethacaine 0.5%, our modified diode micropulse contact transscleral cyclocoagulation on IRIDEX IQ 810 diode laser via G - Probe was performed. Between 22 and 24 applications were applied at  $300^\circ$  in a  $300^\circ$  circle. The pulse energy was 2500-2600 mW. It was found that cyclocoagulation leads to the disappearance of pain syndrome in both groups in 100%, reduces the frequency and number of instillations of antiglaucoma agents, helps to prevent the removal of the eyeball and improve the quality of life of patients.*

**Keywords:** *refractory glaucoma, modified micropulse cyclocoagulation, quality of life.*

**Гидробиологический мониторинг Телецкого озера***Воробьев Р.И.<sup>1</sup>, Митрофанова Е.Ю.<sup>2</sup>*<sup>1</sup> ФГБУ «Алтайский государственный заповедник», Горно-Алтайск, Россия;<sup>2</sup> ФГБУ Институт водных и экологических проблем СО РАН, Барнаул, Россия

*Представлены результаты исследования планктонной альгофлоры в литорали глубокого олиготрофного Телецкого озера, расположенного в горах Алтай на юге Западной Сибири. Фитопланктон изучали на двух участках акватории, расположенных в южной (Кыгинский залив, закрытая литораль) и северной (с. Яйлю, открытая литораль) частях озера у поверхности на глубинах 10, 20 и 30 м вдоль по склону в разные гидрологические сезоны 2021 г. Выявлено 96 видов из шести отделов, наибольшее таксономическое разнообразие отмечено у диатомовых водорослей (57,3% от общего количества видов), большинство из которых - представители бентоса и обрастаний. Второе ранговое место принадлежало зеленым водорослям, менее разнообразны были криптофитовые и золотистые, а также цианобактерии и динофитовые. В заливе разнообразие фитопланктона выше, чем в открытой литорали; по вертикали водоросли более равномерно сосредоточены в периоды перемешивания водного столба весной (май) и сосредоточены в основном в поверхностных слоях при стратификации летом (июль) и в начале осени (сентябрь).*

**Ключевые слова:** *Телецкое озеро, горы Алтай, фитопланктон, открытая и закрытая литораль, таксономический состав, распределение.*

**Введение.** Гидробиологический мониторинг позволяет оценивать состояние водных сообществ на гидроэкосистемы на различных участках водоема - Телецкого озера, находящегося в Турочакском и Улаганском районах Республики Алтай РФ. Водорослям принадлежит ведущая роль в индикации качества воды в результате эвтрофикации из-за насыщения воды биогенными веществами. Фитопланктон является хорошими индикаторами условий обитания, используется для оценки качества воды водного объекта и его экологического состояния. При этом литоральный фитопланктон - это сообщество водорослей, приуроченное к мелководным участкам акватории водоемов. Фитопланктон находится во взаимодействии с высшей водной растительностью - антогонистическом и взаимоисключающим (Hamabata E., Kobayashi Y., 2002). После начала планомерных исследований экосистемы Телецкого озера в ИВЭП СО РАН в 1989 г. изучению его литоральных биоценозов периодически уделяли внимание (Митрофанова Е.Ю., Генкал С.И., 2015). Сравнение состава фитопланктона в заливе (закрытая литораль) и на открытых участках озера (открытая литораль) вдоль по склону до глубины проникновения света до настоящего времени не проводили, что стало возможно с появлением дайв-центра "Зазеркалье".

**Цель исследования** - изучение таксономического состава литорального фитопланктона вдоль по склону озерной котловины до глубины фотической зоны на двух разнородных участках озера в разные сезоны 2021 г.

**Методика.** Литоральный фитопланктон Телецкого озера исследовали на двух удаленных друг от друга на расстоянии примерно 50 км участках - на юге (Кыгинский залив, закрытая литораль) и на стыке широтной и меридиональной частей (с. Яйлю, открытая литораль) озера у поверхности и на глубинах 10, 20 и 30 м в мае, июле и сентябре 2021 г. Площадь литорали Телецкого озера с глубинами до 10 м составляет около 3,7 % площади дна (Ремезова Н. В., 1934). Трансекта для отбора проб фитопланктона в Кыгинском заливе была заложена на его северном берегу вблизи кордона Чири, в открытой литорали у с. Яйлю - в его центральной части около старого полуразрушенного пирса. Отбор, фиксацию и обработку проб проводили стандартными методами (Абакумова В.А., 1992). Лишь при отборе с глубины использовали не батометры, а применили ручной сбор проб воды водолазами дайв-центра "Зазеркалье" вдоль по склону. Пробы помещали в 1,5-литровые емкости, фиксировали 40%-ным формалином, доведя концентрацию конечного раствора до 4%. Сгущение проб проводили отстойным методом, просмотр и подсчет осуществляли в камере Нажотта объемом 0,1 мл на световом микроскопе Laboval 4 (KarlZeiss, Germany).

**Результаты исследования.** Фитопланктон был разнообразный. За период исследования выявлено 96 видов (109 таксонов рангом ниже вида и неопределенные до вида) водорослей из шести отделов: Cyanobacteria - 3 (6), Chrysophyta - 6 (6), Bacillariophyta - 55 (61), Cryptophyta - 7 (7), Dinophyta - 3 (3) и Chlorophyta - 22 вида (26 таксонов). Наибольшее таксономическое разнообразие в планктоне озера были отмечено среди диатомовых водорослей, составлявших более половины всего состава (57,3%) во все обследованные сезоны, как в численном выражении, так и в относительных единицах. Центрические диатомовые водоросли были представлены родами *Cyclotella*, *Handmannia*, *Stephanodiscus*, *Aulacoseira*, а также неопределенными до вида мелкоклеточными *Cyclotella*+*Stephanodiscus*+*Stephanocostis*. В световой микроскоп их различить невозможно ввиду очень малых размеров - (диаметр створок - 3-6 мкм) и нужны исследования на электронном микроскопе. Эта группа мелкоклеточных *Cyclotella*+*Stephanodiscus*+*Stephanocostis* встречалась в планктоне озера постоянно. Представители диатомовых, обитающих на дне и в обрастаниях были более богаты по составу — это виды из родов *Achnanthes* (*Achnantheidium*), *Amphora* (*Halamphora*), *Cymatopleura*, *Navicula* (*Aneumastes*, *Placoneis*), *Nitzschia*, *Synedra* и др.

Второе ранговое место принадлежало зеленым водорослям, они составляли 22,9% от общего числа видов в фитопланктоне. Среди зеленых отмечены представители вольвоксовых (виды из родов *Carteria*, *Chlamydomonas*, *Platymonas*), десмидиевых (pp. *Closterium* и *Cosmarium*) и хлорококковых (pp. *Crucigenia*, *Dictyochloris*, *Dictyosphaerium*, *Didymocystis* и др.), практически все ведущие планктонный образ жизни. Лишь виды десмидиевых зеленых водорослей являются планкто-бентосными организмами. Представитель

вольвоксовых *Platymonasincisa* Nyg. встречается в планктоне озера почти постоянно, как в литорали, так и пелагиали, но заметного вклада в обилие фитопланктона не вносит, в то время как другой вид этой же группы *Carteriamultifilis* (Fres.) Dill преобладала как по численности, так и биомассе фитопланктона в поверхностном слое литорали Яйлю в июле. В южной части озера, в Кыгинском заливе, она была отмечена как в июле, так и сентябре, но с меньшими оценками обилия.

Третьими по разнообразию были криптофитовые водоросли (7,3% от общего числа видов), отмечены представители родов *Chroomonas* и *Cryptomonas*, причем *Ch.acuta* Uterm - постоянный компонент планктона, как и группа мелкоклеточных центрических диатомей *Cyclotella+Stephanodiscus+Stephanocostis*. Характерными обитателями планктона литорали были и золотистые водоросли (6,3%), четвертая по разнообразию группа, которые были представлены как организмами, образующими разнообразные по форме кремнистые домики (рр. *Chrysococcus*, *Dinobryon* и др.), так и чешуйчатыми формами (р. *Mallomonas*). Кроме того, в планктоне практически всегда можно было встретить стоматоцисты золотистых водорослей, разнообразные по форме и структуре поверхности. Остальные отделы водорослей (цианобактерии и динофитовые) имели наименьшее число таксонов в своем составе, на них приходилось по 3,1% от общего числа видов в фитопланктоне литорали озера.

**Заключение.** Таким образом, при исследовании фитопланктона на двух разнородных участках литорали Телецкого озера, расположенных в Кыгинском заливе на юге (закрытая литораль) и у пос. Яйлю на севере (открытая литораль), выявлено 96 видов водорослей при наибольшем таксономическом разнообразии диатомовых, большинство из которых были обитателями бентоса и обрастаний. В закрытой литорали Кыгинского залива разнообразие водорослей было выше во все обследованные сезоны (май, июль и сентябрь), чем на участках открытой литорали у пос. Яйлю, которые расположены на стыке широтной и меридиональной частей озера, и подвержены более сильному влиянию пелагиали и ветровому воздействию. Распределение водорослей в толще воды отличается в разные периоды. Весной в мае в поверхностном слое и закрытой, и открытой литорали число таксонов существенно ниже, чем в более глубоких слоях воды в то время, как в июле и сентябре максимальное разнообразие отмечали именно у поверхности, причем в открытой литорали абсолютные величины были меньше, чем в закрытой. На такое пространственное и сезонное распределение фитопланктона в толще воды большое влияние оказывает именно гидродинамические условия, которые в заливах озера и при установлении термической стратификации летом менее интенсивные.

#### **Список литературы:**

1. Митрофанова Е.Ю., Генкал С.И. Состав диатомоценозов на рдесте пронзеннолистном при различных гидродинамических условиях в литорали Телецкого озера (Горный Алтай) // Альгология. - 2015. - Т. 25 (2). - С. 185-197.

2. Ремезова Н. В. Некоторые морфометрические величины Телецкого озера // Исследования озер СССР. - Л., 1934. - Вып. 7. - С. 53-58.
3. Руководство по гидробиологическому мониторингу пресноводных экосистем / Под ред. В.А. Абакумова. - СПб.: Гидрометеиздат, 1992. - С. 164-173.
4. Hamabata E., Kobayashi Y. Present status of submerged macrophyte growth in Lake Biwa: Recent recovery following a summer decline in the water level // Lakes & Reservoirs: Research and Management. - 2002. - V. 7. - P. 331-338.

### **Hydrobiological monitoring of Teletskoye Lake**

*Vorobyev R.I.<sup>1</sup>, Mitrofanova E.Yu.<sup>2</sup>*

<sup>1</sup> Altayskiy State Nature Reserve, Gorno-Altaysk, Russia

<sup>2</sup> Institute for Water and Environmental Problems SB RAS, Barnaul, Russia

*The results of planktonic algoflora study in the littoral of the deep oligotrophic Lake Teletskoye located in Altai Mountains in the south of Western Siberia are presented. Phytoplankton was studied in two parts of the water area in the southern (Kyginsky Bay, closed littoral) and northern (Yailu, open littoral) parts of the lake near the surface and at depths of 10, 20, and 30 m along the slope in different hydrological seasons of 2021. 96 species from six divisions, the greatest taxonomic diversity was noted for diatoms (57.3% of the total number of species), most of which were representatives of benthos and periphyton. Green algae were on the second ranking place, while cryptophytes and golden algae were less diverse as well as cyanobacteria and dinophytes. In the bay, the diversity of phytoplankton was higher than in the open littoral; vertically, algae were more evenly concentrated during periods of water column mixing in spring (May) and mainly in the surface layers during stratification in summer (July) and early autumn (September).*

**Keywords:** *Lake Teletskoye, Altai Mountains, phytoplankton, closed and open littoral, taxa composition, distribution.*

DOI 10.34014/MPPHE.2023-81-84

### **Факторы риска сердечно-сосудистых заболеваний у городских и сельских жителей**

*Воробьева Е.Н.<sup>1</sup>, Батанина И.А.<sup>2</sup>, Воробьев Р.И.<sup>3</sup>*

<sup>1</sup> ФГБОУ ВО «Алтайский государственный медицинский университет Минздрава России», Барнаул, Россия;

<sup>2</sup> ЧУЗ «Клиническая больница «РЖД-Медицина» города Барнаул», Барнаул, Россия;

<sup>3</sup> КГБУЗ Краевая клиническая больница скорой медицинской помощи, Барнаул, Россия

*Проанализированы факторы риска сердечно-сосудистых заболеваний у городских и сельских жителей - мужчин и женщин: показатели липидного обмена (уровень общего холестерина), антропометрические данные (масса*



тела, рост с расчетом индекса массы тела, окружности талии и бедер). Показано, что у обследованных мужчин и женщин (городских и сельских жителей) уровни общего холестерина, индекс массы тела, окружности талии и бедер отличаются. Полученные результаты позволяют рекомендовать активизацию выявления модифицируемых факторов риска сердечно-сосудистых заболеваний у сельских жителей с целью проведения более ранних профилактических мероприятий.

**Ключевые слова:** нарушения липидного спектра, сердечно-сосудистые заболевания, факторы риска.

**Ведение.** Наряду с артериальной гипертензией, курением и другими факторами риска нарушения липидного обмена и избыточная масса тела приводят к развитию более чем 95% всех сердечно-сосудистых заболеваний (ССЗ), причем вклад дислипидемии в процесс прогрессирования патологии максимален (John S., 2000; Grundy S.M., et al., 2004). В большинстве стран, в частности, в России ССЗ занимают ведущее место среди причин смертности (Оганов Р.Г., Масленникова Г.Я., 2000). Высокие показатели смертности и инвалидизации населения, а также раннее развитие ССЗ атеросклеротического характера в России делают актуальным изучение факторов риска (нарушений липидного спектра, избыточной массы тела) у жителей городских и сельских жителей.

**Цель** - выявить модифицируемые факторы риска ССЗ - антропометрические нарушения и частоту гиперхолестеринемии у городских и сельских жителей.

**Методика.** Для выявления факторов риска ССЗ были обследованы 1219 пациентов, сгруппированные по десятилетиям в зависимости от возраста и пола. Средний возраст женщин (631) составил  $59,15 \pm 7,17$  лет и у 588 мужчин -  $55,28 \pm 7,66$  лет. У мужчин и женщин были выделены несколько групп по десятилетиям в зависимости от возраста. Лица от 20 до 29 лет составили первую группу. Во вторую группу включены обследованные в возрасте 30-39 лет, в 3-ью - 40-49, в 4-ую - 50-59, 5-ую - 60-69, 6-ую - более 70 лет. Проведено исследование общего холестерина (ОХС) сыворотки крови стандартным набором реагентов ферментативным колориметрическим методом на аналитической биохимической платформе. Кроме того, осуществляли антропометрическое обследование - рост, масса тела с расчетом индекса массы тела (ИМТ), окружность талии (ОТ) и окружность бедер (ОБ) с расчетом индекса ОТ/ОБ, а также клиническое исследование (измерение артериального давления, частоты пульса). Проводили выявление факторов риска ССЗ - курение, наследственность и др. методом опроса.

**Результаты исследования.** Выявлено, что с возрастом уровень ОХС прогрессивно повышается в общей группе и группах по полу. Так в первой группе (20-29 лет) показатели в среднем равны  $4,52 \pm 0,68$  ммоль/л. Начиная с 30-39 лет, уровни ОХС в среднем превышают целевые значения (5,0 ммоль/л) -  $5,06 \pm 1,0$  ммоль/л, в 40-49 лет -  $5,54 \pm 1,12$  ммоль/л. В группе 50-59 лет

концентрация ОХС составляет в среднем -  $5,96 \pm 1,16$  ммоль/л, в 60-69 лет -  $6,02 \pm 1,05$  ммоль/л и с 70 лет -  $5,6 \pm 1,18$  ммоль/л. При этом в половых группах отмечается та же тенденция увеличения уровня ОХС, однако до 50 лет параметры выше у мужчин ( $p < 0,001$ ), с 50 лет во всех возрастах выявлено превышение показателей у женщин. Полученные данные свидетельствуют, что гиперхолестеринемия характерна уже для возрастной группы 30-39 лет с последующим увеличением абсолютных показателей ОХС у обследованных с превышением показателей у мужчин до 50 лет. Выявлено значимое различие между концентрацией ОХС сыворотки крови в общих половых группах: у мужчин выше ( $6,27 \pm 0,76$  ммоль/л), чем у женщин ( $5,99 \pm 0,88$  ммоль/л) ( $p < 0,05$ ). У сельских мужчин концентрация общего холестерина сыворотки крови выше ( $6,50 \pm 0,75$  ммоль/л), чем у городских мужчин ( $6,12 \pm 0,74$  ммоль/л) ( $p < 0,001$ ). Наметилась тенденция к увеличению уровня ОХС у сельских женщин ( $6,13 \pm 0,79$  ммоль/л) по сравнению с городскими ( $5,90 \pm 0,92$  ммоль/л) ( $p > 0,05$ ).

Отмечено значимое различие между показателями массы тела, ИМТ и ОТ у обследованных женщин и мужчин: с превышением у мужчин показателей массы тела и ОТ, при более высоком ИМТ у женщин. Обнаружено значимое различие между показателями ИМТ и индексом ОТ/ОБ у обследованных сельских и городских мужчин - выше у сельских жителей. Также выявлено значимое различие между показателями ОТ и ОБ обследованных сельских и городских женщин - выше у сельских жительниц. Выявлено, что у сельских женщин и мужчин выше антропометрические показатели (ОТ, ОБ и ИМТ, индекс ОТ/ОБ соответственно) по сравнению с городскими жителями.

**Заключение.** Таким образом, обнаружено отличие в выраженности факторов риска ССЗ (антропометрических, биохимических) у городских и сельских жителей, что, по-видимому, связано с ареалом проживания и стилем жизни. Полученные нами результаты позволяют рекомендовать активизацию выявления модифицируемых факторов риска сердечно-сосудистых заболеваний у сельских жителей с целью проведения более ранних профилактических мероприятий. Кроме того, результаты позволяют рекомендовать профилактические мероприятия для нормализации параметров липидного обмена, начиная с молодого возраста.

#### **Список литературы:**

1. Оганов Р.Г., Масленникова Г.Я. Проблемы сердечно-сосудистых заболеваний в Российской Федерации и возможности их решения // Кардиология. - 2000. - № 4. - С. 216.
2. Grundy S.M., Cleeman J.I., Merz C.N. Coordinating Committee of the National Cholesterol Education Program. Implication of recent clinical trials for the National Cholesterol Education Program Adult Treatment Panel III Guidelines // J. Am Coll Cardiol. - 2004. - V. 44. - P. 720-732.
3. John S. Impaired endothelial function in arterial hypertension and hypercholesterolemia: potential mechanisms and differences // J. Hypertens. - 2000. - V. 18. - P. 363-374.

## **Risk factors for cardiovascular diseases in urban and rural residents**

*Vorobyova E.N.<sup>1</sup>, Batanina I.A.<sup>2</sup>, Vorobyov R.I.<sup>3</sup>*

<sup>1</sup> Altai State Medical University of the Russia Ministry of Health, Barnaul, Russia;

<sup>2</sup> Clinical Hospital "Russian Railways-Medicine" of the city Barnaul", Barnaul, Russia;

<sup>3</sup> Regional Clinical Hospital of Emergency Medical Care, Barnaul, Russia

*The risk factors of cardiovascular diseases in urban and rural residents - men and women - were analyzed: lipid metabolism indicators (total cholesterol level), anthropometric data (body weight, height with calculation of body mass index, waist and hip circumference). It is shown that the examined men and women (urban and rural residents) have different levels of total cholesterol, body mass index, waist and hip circumference. The results obtained allow us to recommend the activation of the identification of modifiable cardiovascular diseases risk factors for in rural residents in order to carry out earlier preventive measures.*

**Keywords:** *lipid spectrum disorders, cardiovascular diseases, risk factors.*

DOI 10.34014/MPPHE.2023-84-87

## **Регионарное кровеносное русло асептической обширной хирургической раны после применения наномеди**

*Габитов В.Х.<sup>1</sup>, Сулайманкулова С.К.<sup>3</sup>, Бейсембаев А.А.<sup>1</sup>, Халмурзин А.А.<sup>2</sup>, Сивиринова А.И.<sup>1</sup>, Тошпулотова Ж.А.<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> Российско-Кыргызский Славянский университет, Бишкек, Кыргызстан;

<sup>2</sup> Чуйская областная объединенная больница, Бишкек, Кыргызстан;

<sup>3</sup> Национальная академия наук Кыргызской республики, Бишкек, Кыргызстан

*Исследование проводилось на 100 белых беспородных половозрелых здоровых крысах-самцах. Техника моделирования асептической раны мягких тканей: после депиляции и обработки кожи, в асептических условиях, под наркозом в межлопаточной области иссекали кожу в виде квадрата 2см<sup>2</sup>. Далее проводили ежедневное нанесение на раневую поверхность препарата наномеди. Установлено, что применение наномеди способствует раннему стиханию воспаления, раннему формированию регионарной сосудистой сети, более раннему развитию грануляционной ткани и полному заживлению ран в 1,5 раза быстрее, чем при спонтанном их заживлении.*

**Ключевые слова:** *обширные асептические хирургические раны, наномедь, регенерация, регионарное кровеносное русло.*

**Введение.** В последнее время серьезное и пристальное внимание уделяется перспективному наноразмерному материалу (Шумаев К.Б., с соавт., 2006; Ткаченко Т.В., с соавт., 2017), а одной из перспективных областей применения нанотехнологий является медицина (Мелешко А.А., с соавт., 2020). Медь - это очень недооцененный металл, обладающий большим количеством свойств.

Наночастицы меди, как и наносеребро обладают ярко выраженным бактериостатическим и бактериолитическим действием. Так, медь и цинк играют исключительную роль в жизнедеятельности организмов, ускоряют процессы полноценной регенерации тканей, а, значит, обладают ранозаживляющими свойствами, ускоряя репаративную регенерацию (Бабушкина И.В., 2011, 2013; Алипов В.В., с соавт., 2014; Добрейкин Е.А., 2015). При этом, общеизвестно, что степень эффективности регенераторного процесса напрямую зависит от скорости восстановления регионарного кровообращения поврежденных тканей.

Однако, вопрос о возможности применения наномеди для ускорения регенераторного процесса при обширных хирургических ранах направленного на состояние регионарного кровообращения пока остается открытым.

**Цель работы:** провести сравнительную оценку возможности применения наномеди для ускорения регенераторного процесса при обширных асептических ранах.

**Методика.** Исследование выполнено на 100 белых беспородных половозрелых здоровых крысах-самцах шестимесячного возраста массой 200-220г. Техника моделирования асептической раны мягких тканей: после депиляции и обработки кожи, в асептических условиях, под наркозом в межлопаточной области иссекали кожу в виде квадрата 2см<sup>2</sup>. Далее проводили ежедневное нанесение на раневую поверхность препарата наномеди на глицериновой основе (из лаборатории нанотехнологии Института химии и фитотехнологий НАН КР, частицы наномеди размером не более 5-10 нм в концентрации по меди 2,5•10<sup>-4</sup>%). В качестве контроля (50 крыс) - спонтанное заживление раны (без лечения).

Исследование экспериментальной раны макро-микроскопическими, общегистологическими и морфометрическими методами включало качественное и количественное изучение морфологии мягких тканей в динамике на 1-е, 3-и, 7-е, 14-е и 21-е сутки лечения. Инъекция кровеносного русла проводилась черной тушью на глицерине.

Морфометрия тканевых структур проводилась в соответствии с общепринятыми требованиями (Автандилов Г.Г., 2002).

**Результаты исследования.** Динамика структуры ткани крыс после моделирования обширной хирургической раны без лечения следующая:

После применения наномеди на первые сутки после моделирования асептической хирургической раны отмечалась примерно однотипная морфологическая реакция как при спонтанном заживлении, но лейкоцитарный вал менее выражен и меньше было внесосудистых эритроцитов. Динамика тучно-клеточной реакции при спонтанном заживлении обширной хирургической раны и после интраоперационного применения наномеди также менее выраженная.

Динамика фибробластов после моделирования обширной хирургической раны и применения наномеди характеризовалась более ранним их появлением.

Структурная организация регионарного сосудистого русла в различные сроки после обширной хирургической раны при применении наномеди.

При инъекции кровеносного русла отмечено, что в процессе спонтанного заживления в зоне механического повреждения межмышечного фасциального пространства на 7-й день функционирующие сосуды еще отсутствуют. Тогда как после применения наномеди они начинают появляться уже на 3-и сутки, а к седьмому дню хорошо видна формирующаяся сосудистая сеть.

На 7-е сутки отличительной особенностью структуры ран у животных, получавших наномедь, явилось наличие молодой соединительной ткани, которая располагалась в виде узкой полоски в межфасциальном пространстве.

При изучении цитологической картины во второй и третьей фазах раневого процесса в группах животных, которым проводилось лечение наномедью, отмечено более раннее появление коллагеновых волокон, начиная с 7-х суток. В центре раны просматривалась продольная ориентация коллагеновых пучков, чем регенерат напоминал рубец. Воспалительная инфильтрация отсутствовала.

В новообразованной ткани преобладали клетки с овальными, реже круглыми ядрами, типичных фибробластов мало, встречались пролиферирующие и макрофагоподобные клетки.

**Заключение.** Таким образом, применение наномеди способствует раннему стиханию воспаления, раннему формированию регионарной сосудистой сети, более раннему развитию грануляционной ткани и полному заживлению ран в 1,5 раза быстрее, чем при спонтанном их заживлении.

Следует особо подчеркнуть, что для асептических хирургических ран применение наномеди проявляется максимальным эффектом биостимулирующих свойств, направленных на стимуляцию раннего ангиогенеза в регенерирующих поврежденных тканях.

#### **Список литературы:**

1. Автандилов Г.Г. Основы количественной патологической анатомии: Учебное пособие для слушателей последипломного образования. - М.: Медицина, 2002. - 238 с.
2. Алипов В.В., Добрейкин Е.А., Урусова А.И., Беляев П.А. Оценка сочетанного применения наночастиц меди и низкоинтенсивного лазерного облучения при хирургическом лечении инфицированных ожоговых ран кожи в эксперименте // Вестник Российской военно-медицинской академии. - 2014. - № 3 (47). - С.140-144.
3. Бабушкина И.В. Наночастицы металлов в лечении экспериментальных гнойных ран // Саратовский научно-медицинский журнал. - 2011. – Т. 7, № 2. - С.- 530-533.
4. Бабушкина И.В. Влияние наночастиц металлов на регенерацию экспериментальных ран // Вестник экспериментальной и клинической хирургии. - 2013. - Т. 6, № 2. - С. 217-221.
5. Добрейкин Е.А. Экспериментальное обоснование сочетанного применения наночастиц меди и низкоинтенсивного лазерного облучения при хирургическом лечении инфицированных ожоговых ран кожи /автореф. на соиск. степ. к.м.н. - Воронеж, 2015. - 24 с.

6. Мелешко А.А., Афиногенова А.Г., Афиногенов Г.Е., Спиридонова А.А., Толстой В.П. Антибактериальные неорганические агенты: эффективность использования многокомпонентных систем // Инфекция и иммунитет. - 2020. - Т. 10, № 4. - С. 639-654.
7. Ткаченко Т.В., Безрядина А.С. Наночастицы, как актуальное направление исследований // Международный студенческий научный вестник. - 2017. - № 4 (5). - С. 619-621.
8. Шумаев К.Б., Губкин А.А., Губкина С.А. Взаимодействие динитрозильных комплексов железа с интермедиатами окислительного стресса // Биофизика. - 2006. - Т. 51 (3). - С. 472-477.

### **Regional bloodstream of an aseptic extensive surgical wound after application of nanomedi**

*Gabitov V.H.<sup>1</sup>, Sulaimankulova S.K.<sup>3</sup>, Beisembaev A.A.<sup>1</sup>, Khalmurzin A.A.<sup>2</sup>,  
Sivirina A.I.<sup>1</sup>, Toshpulotova J.A.<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> Russian-Kyrgyz Slavic University, Bishkek, Kyrgyzstan;

<sup>2</sup> Chui Regional United Hospital, Bishkek, Kyrgyzstan;

<sup>3</sup> National Academy of Sciences of the Kyrgyz Republic, Bishkek, Kyrgyzstan

*The study was conducted on 100 white mongrel sexually mature healthy male rats. The technique of aseptic soft tissue wound modeling: after depilation and skin treatment, in aseptic conditions, under anesthesia in the interscapular region the skin was dissected in the form of a 2cm<sup>2</sup> square. Then daily application of nanomedi preparation on the wound surface was carried out. It was found that the application of nanomedi promotes early subsidence of inflammation, early formation of regional vascular network, earlier development of granulation tissue and complete healing of wounds 1.5 times faster than in spontaneous wound healing.*

**Keywords:** *extensive aseptic surgical wounds, nanocopper, regeneration, regional bloodstream.*

DOI 10.34014/MPPHE.2023-87-90

### **Морфологические изменения нейронов головного мозга при COVID-19**

*Гаджиева А.Г., Топоркова Е.Д., Курносова М.И., Кузнецова Т.И.*

ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный университет», Ульяновск, Россия

*Несмотря на отмену статуса пандемии COVID-19 всё ещё регистрируются новые вспышки заболеваемости. Вирус поражает помимо дыхательной системы и другие органы, в том числе головной мозг. Ввиду многофакторности заболевания изучение вирусного влияния на нейроны головного мозга является актуальным. Исследование проводилось на аутоптатах головного мозга, фиксированных в 10% нейтральном формалине, препараты окрашивали гематоксилином-эозином. Морфометрию проводили с помощью микроскопа Levenhuk Med900, камеры Levenhuk M800Plus и*

программного обеспечения LevenhukLite. Измеряли площади ядер и цитоплазм нейронов пирамидного слоя. Статистическую обработку выполняли в программе Statistica 10.0. Установлено, что повреждение нейронов не имеет специфической патоморфологической картины, соответствуя признакам длительного ишемического повреждения серого вещества головного мозга.

**Ключевые слова:** новая коронавирусная инфекция COVID-19, нейроны, морфометрия, ядерно-цитоплазматическое отношение.

**Введение.** Исследования последних лет выявили, что возбудитель новой коронавирусной инфекции COVID-19 вирус SARS- Cov-2, поражая в первую очередь дыхательную и пищеварительную системы, также оказывает повреждающее действие на центральную и периферическую нервную системы (Arbour N., 2000; Baig A.M., 2020; Niraj K.J., at all., 2021; Maury A., at all., 2021). Одним из возможных механизмов повреждения указывается не только непосредственное распространение вирусных частиц путем ретроградного аксонального и гематогенного транспорта, но и общая, и тканевая гипоксия, возникающая при поражении сосудов мозга и ткани легких (Бабкина А.С., с соавт, 2021; Erickson M.A., at all., 2021). Именно выяснение влияния тканевой гипоксии в рамках патогенеза новой коронавирусной инфекции COVID-19 представляется нам наиболее актуальным.

**Цель исследования** - изучить морфологию нейронов пирамидного слоя коры больших полушарий при поражении COVID-19.

**Материал и методы исследования.** Исследование было проведено на аутопсийном материале головного мозга пациентов умерших от COVID-19. В качестве группы сравнения исследовали образцы мозга людей, умерших в результате ишемического инфаркта головного мозга. Исследуемый материал подготавливали по стандартной гистологической методике: фиксировали в 10% нейтральном формалине, окрашивали препараты гематоксилином-эозином. Морфометрию проводили с помощью исследовательского микроскопа Levenhuk Med 900, камеры Levenhuk M800Plus и программного обеспечения LevenhukLite. В ходе исследования проводилось измерение площади сечения ядер и цитоплазм нейронов пирамидного слоя коры больших полушарий мозга. Статистическую обработку полученных данных проводили в программе Statistica 10.0. Значимыми считали отличия при  $p < 0,05$ .

**Результаты и обсуждение.** В микропрепаратах головного мозга лиц, умерших от COVID-19, местами наблюдается полнокровие сосудов, периваскулярный отек, скопление микроглии, перичеллюлярный отек нейронов. На некоторых участках отмечаются гематоксилиновые тельца.

Площадь ядер и цитоплазмы нейронов пирамидного слоя коры, умерших от COVID-19, составляет  $39,10 \pm 19,81$  мкм<sup>2</sup> и  $91,67 \pm 47,72$  мкм<sup>2</sup>, тогда как аналогичные показатели нейронов коры, больных, умерших от ишемического инфаркта, составляют  $31,84 \pm 3,61$  мкм<sup>2</sup> и  $72,67 \pm 21,07$  мкм<sup>2</sup> соответственно. ЯЦО нейронов больных с COVID-19 ( $0,43 \pm 0,10$ ), несколько меньше, чем ЯЦО нейронов больных с ишемическим инфарктом ( $0,47 \pm 0,14$ ) ( $p < 0,05$ ). Таким

образом, цитометрические показатели нейронов головного мозга больных с COVID-19 и больных с ишемическим инфарктом не показывают статистически значимых различий. Согласно полученным нами данным, путь гематогенного инфицирования нейронов и наличие гипоксии подтверждается, что и обуславливает повреждение нейронов (Бабкина А.С. с соавт, 2021; Baig A.M., 2020; Erickson M.A., et al., 2021). Нейроны пациентов с ишемическим инфарктом также оказываются в условиях нехватки кислорода, поэтому морфометрические параметры в обеих группах изменяются одинаково.

**Заключение.** Новая коронавирусная инфекция COVID-19 влияет на микроциркуляторное русло головного мозга, вызывая нарушения кровоснабжения, вследствие чего изменяется и морфология корковых нейронов в виде уменьшения их размеров. Однако полученные данные не имеют специфической патоморфологической картины по сравнению с морфологическими изменениями нейронов коры головного мозга при других цереброваскулярных заболеваниях.

#### **Список литературы:**

1. Бабкина А.С., Голубев А.М., Острова И.В., Волков А.В., Кузовлев А.Н. Морфологические изменения головного мозга при COVID-19 // Общая реаниматология. - 2021. - № 3. - С. 4-15.
2. Arbour N. Neuroinvasion by human respiratory coronaviruses // J. Virol. - 2000. - V. 74 (19). - P. 8913-8921.
3. Baig A.M., Khaleeq A., Ali U., Syeda H., Evidence of the COVID-19 virus targeting the CNS: tissue distribution, host virus interaction, and proposed neurotropic mechanisms // ACS Chem Neurosci. - 2020. - V. 11 (7). - P. 995-998.
4. Erickson M.A., Rhea E.M., Knopp R.C., Banks W.A. Interactions of SARS-CoV-2 with the blood-brain barrier // Int. J. Mol. Sci. - 2021. - V. 6, no. 22 (5). - P. 2681.
5. Niraj Kumar Jha, Shreesh Ojha, Saurabh Kumar Jha, Harish Dureja, Sachin Kumar Singh, Shakti D Shukla, Dinesh Kumar Chellappan, Gaurav Gupta, Shanu Bhardwaj, Neeraj Kumar, Madhan Jeyaraman, Rashmi Jain, Sathish Muthu, Rohan Kar, Dhruv Kumar, Vineet Kumar Goswami, Janne Ruokolainen, Kavindra Kumar Kesari, Sandeep Kumar Singh, Kamal Dua. Evidence of Coronavirus (CoV) Pathogenesis and Emerging Pathogen SARS-CoV-2 in the Nervous System: A Review on Neurological Impairments and Manifestations // J Mol. Neurosci. - 2021. - V. 71 (11). - P. 2192-2209.
6. Maury A., Lyoubi A., Peiffer-Smadja N., de Broucker T., Meppiel E. Neurological manifestations associated with SARS-CoV-2 and other coronaviruses: A narrative review for clinicians // Rev Neurol (Paris). - 2021. - V. 177 (1-2). - P. 51-64.

#### **Morphological changes in brain neurons during COVID-19**

*Gadzhieva A.G., Toporkova E.D., Kurnosova M.I., Kuznetsova T.I.*

*Ulyanovsk State University, Ulyanovsk, Russia*

*Despite the lifting of the COVID-19 pandemic status, new outbreaks of morbidity are still being recorded. The virus affects other organs in addition to the respiratory*



system, including the brain. Due to the multifactorial nature of the disease, the study of the viral effect on brain neurons is relevant. The study was carried out on brain autopsy specimens fixed in 10% neutral formalin; the preparations were stained with hematoxylin-eosin. Morphometry was carried out using a Levenhuk Med900 microscope, a Levenhuk M800Plus camera and LevenhukLite software. The areas of the nuclei and cytoplasm of neurons in the pyramidal layer were measured. Statistical processing was performed in the Statistica 10.0 program. It has been established that neuronal damage does not have a specific pathomorphological picture, corresponding to the signs of long-term ischemic damage to the gray matter of the brain.

**Keywords:** new coronavirus infection COVID-19, neurons, morphometry, nuclear-cytoplasmic ratio.

DOI 10.34014/MPPHE.2023-90-93

**Анализ загрязненности территорий города Ульяновска, находящихся  
вблизи крупных автомагистралей**

*Галушина К.С., Галушина И.А.*

ФГБОУВО «Ульяновский государственный университет», Ульяновск, Россия

*Проведен забор снега возле автомобильных дорог г. Ульяновска с высоким уровнем движения и в зоне жилых домов, находящихся между ними. В пробах снега определялось содержание хлоридов, натрия, тяжелых металлов. Выявлено превышение ПДК никеля и свинца. В полученных пробах талой воды определялась всхожесть семян *Cucumis sativus* с целью биоиндикационной оценки загрязнений, выявлено замедление роста растений в пробах возле дорог.*

**Ключевые слова:** автомобильные магистрали, тяжелые металлы, кадмий, свинец, хлориды, натрий, биоиндикационная оценка.

**Введение.** В последние десятилетия доля транспортного загрязнения составляет 70 -90% всех загрязняющих атмосферу выбросов промышленных городов. По данным МВД России число легковых автомобилей в Ульяновской области увеличилось с 52,9 на 1000 человек в 1990 г. до 314,0 в 2020 г. Вблизи крупных городских дорог в Ульяновске активно возводятся жилые микрорайоны.

**Цель исследования:** определение степени загрязнения территорий города Ульяновска, находящихся рядом с автомобильными дорогами с высокой интенсивностью движения. Задачи: 1. Определение содержания хлоридов, натрия, тяжелых металлов в снеге вблизи магистралей Ульяновска с высоким уровнем движения и во дворах жилых домов, находящихся между ними. 2. Оценка влияния вредных веществ в талой воде из проб снега на всхожесть семян и развитие растений на примере проращивания семян огурцов.

**Методика.** Взято 7 проб снега: № 1 - газон на расстоянии 2 м от дороги по ул. Кирова (автомагистраль I категории интенсивности (Коровина Е.В, 2010) + трамвайные пути; № 2 - газон на расстоянии 100 м от автодороги (двор Кирова

д. 6); № 3 - газон в 2 м от автодороги по ул. III Интернационала (дорога с низкой интенсивностью движения); № 4 - газон на расстоянии 100 м от дороги по ул. Минаева во дворе жилых домов; № 5 - газон на расстоянии 2 м от автодороги по ул. Минаева (автомагистраль I категории интенсивности (+ трамвайные пути); № 6 - газон на расстоянии 100 м от дороги по ул. Минаева двор в сторону ул. К. Либнихта; № 7 (контроль) - лес в районе села Ундоры (Ульяновский район Ульяновской области). Пробы снега возле дорог забирались с газонов с «нетронутым снегом» на расстоянии 2 м от трассы с обеих сторон дороги по 3 пробы через каждые 2 м на всю толщу снега (всего 6 проб). Во дворах домов и в лесу забор снега проводился по методу конверта (снег забирался из вершин и центра квадрата со стороной 2 м. - 5 проб). Двор по ул. Кирова формируют 18-24 - этажные здания. Дворы по ул. Минаева образованы 1, 5 и 9 - этажными домами. Забор всех проб снега проведен 12.01.23 г. В качестве биоиндикатора для проращивания использовались семена огурца сорта «Изящный» - раннеспелый, пчелоопыляемый для открытого грунта, годность семян до 12.2025г. Качество семян соответствовало ГОСТ 32592-2013 (всхожесть 70-90%). Все семена высажены 14.01.23г, проращивание проводилось в одинаковых условия. Контроль - водопроводная питьевая вода (проба 8). Обработка данных: программа Statistica 6.0 (StatSoft). Пробы снега исследовались в лаборатории ФГБУ «Станция агрохимической службы «Ульяновская» по нормативам: 1. Определение рН: ГОСТ 26423-85 Методы определения рН водной вытяжки (прибор иономер И-120.1 с комплексом электродов). 2. Определение хлоридов: ГОСТ 4245-72. Вода питьевая. Методы определения хлоридов. 3. Определение натрия: ГОСТ 26427-85. Метод определения натрия и калия в водной вытяжке (пламенный фотометр «FLAPHO-4» и фотометр Пламенный автоматический ФПА -2-01). 4. Определение тяжелых металлов: ПНДФ 14.1:2:4 139 98 «Количественный химический анализ вод. Методика измерений массовых концентраций кобальта, никеля, меди, цинка, хрома».

**Результаты исследования.** Химический состав снеговой воды: проба 1 (дорога Кирова): рН 7.2; хлориды - 219.8 мг/л, натрий (Na) - 105.8 мг/л, медь (Cu) 0.11 мг/л, цинк (Zn) 0.008 мг/л, никель (Ni) 0.047 мг/л, свинец (Pb) 0.05 мг/л, кадмий (Cd) 0.0007 мг/л; проба 2 (двор Кирова): рН 6.2; хлориды - 18.2 мг/л, Na - 9.2 мг/л, Cu 0.02 мг/л, Zn 0.01 мг/л, Ni 0.048 мг/л, Pb 0.28 мг/л, Cd 0.0006 мг/л; проба 3 (дорога III Интернационала): рН 6.2; хлориды - 14.0 мг/л, Na - 9.2 мг/л, Cu 0.01 мг/л, Zn 0.04 мг/л, Ni 0.021 мг/л, Pb 0.05 мг/л, Cd 0.0007 мг/л; проба 4 (двор Минаева в сторону сквера Строителей): рН 6.2; хлориды - 9.8 мг/л, Na - 4.6 мг/л, Cu 0.03 мг/л, Zn 0.02 мг/л, Ni 0.033 мг/л, Pb 0.3 мг/л, Cd 0.0005 мг/л; проба 5 (дорога Минаева): рН 6.9; хлориды - 51.8 мг/л, Na - 23.0 мг/л, Cu 0.03 мг/л, Zn 0.01 мг/л, Ni 0.027 мг/л, Pb 0.1 мг/л, Cd 0.0005 мг/л; проба 6 (двор Минаева в сторону К.Либнихта): рН 6.2; хлориды - 16.8 мг/л, Na - 9.2 мг/л, Cu 0.02 мг/л, Zn 0.02 мг/л, Ni 0.017 мг/л, Pb 0.07 мг/л, Cd 0.0004 мг/л; проба 7 (лес): рН 6.1; хлориды - 16.8 мг/л, Na - 9.2 мг/л, Cu 0.02 мг/л, Zn 0.02 мг/л, Ni 0.027 мг/л, Pb 0.06 мг/л, Cd 0.0006 мг/л. Показатели хлоридов, натрия, меди, цинка и кадмия во всех пробах соответствуют ПДК. Содержание свинца превышено во всех пробах

(ПДК 0.01 мг/л, СанПиН 1.2.3685-21 от 28 января 2021 г). Уровень рН снега в пределах допустимых значений только в лесу. Уровень рН, Na и хлоридов значительно выше в пробах, взятых вблизи дорог по ул. Кирова, Минаева, в связи с использованием на дорогах пескосоляной смеси и химических реагентов для борьбы с гололедом. При этом уровень хлоридов и Na не превышал ПДК, что подтверждает безопасность используемых противогололедных смесей. Наибольшее превышение ПДК Ni было возле дороги по ул. Кирова и во дворе по ул. Кирова (образован домами 18-24 этажа, разрешен проезд и парковка автомобилей). Превышение ПДК Pb характерно для всех проб снега, с максимальным значением во дворе дома по ул. Кирова. Малое число проб снега, взятых во дворе по ул. Кирова, не позволяет делать вывод о высокой степени загрязненности территории, но требует проведения экологического мониторинга (Волкова А.В., 2021). Превышение ПДК свинца и никеля в пробе снега, взятого в лесу, вероятно, связано с влажным выпадением загрязняющих веществ (Акимова О.А., 2021).

Семена огурцов во всех пробах проросли на 3-4 день. Всхожесть в пробах №№ 1, 3, 5, 6, 7 составила 90-100 %, что соответствует контролю. В пробе 2 70%, в пробе 4 - 60%) Средние размеры побега и корня огурца после сбрасывания семенной кожуры. Проба 1: длина листа (ДЛ)  $9,78 \pm 1.48$  мм, ширина листа (ШЛ)  $5,89 \pm 0.93$  мм, длина стебля (ДС)  $16,56 \pm 5.83$  мм, длина корня (ДК)  $32,11 \pm 7.28$  мм. Проба 2: ДЛ  $15,29 \pm 3.73$  мм, ШЛ  $8,14 \pm 1.95$  мм, ДС  $33,86 \pm 17.06$  мм, ДК  $39,14 \pm 5.84$  мм. Проба 3: ДЛ  $13,30 \pm 1.89$  мм, ШЛ  $6,70 \pm 0.82$  мм, ДС  $25,70 \pm 3.80$  мм, ДК  $70,80 \pm 2.43$  мм. Проба 4: ДЛ  $10,00 \pm 2.83$  мм, ШЛ  $5,67 \pm 1.21$  мм, ДС  $16,17 \pm 4.54$  мм, ДК  $38,33 \pm 7.74$  мм. Проба 5: ДЛ  $12,56 \pm 2.96$  мм, ШЛ  $5,89 \pm 1.45$  мм, ДС  $24,33 \pm 13.46$  мм, ДК  $32,77 \pm 9.94$  мм. Проба 6: ДЛ  $16,56 \pm 1.51$  мм, ШЛ  $8,00 \pm 0.87$  мм, ДС  $40,44 \pm 5.07$  мм, ДК  $86,88 \pm 5.28$  мм. Проба 7: ДЛ  $12,44 \pm 1.13$  мм, ШЛ  $7,67 \pm 0.50$  мм, ДС  $20,22 \pm 1.48$  мм, ДК  $40,88 \pm 2.52$  мм. Проба 8: ДЛ  $14,67 \pm 1.16$  мм, ШЛ  $8,33 \pm 1.00$  мм, ДС  $37,78 \pm 9.81$  мм, ДК  $46,78 \pm 4.60$  мм. Более быстрое прорастание семян в первые дни в пробах, взятых с загрязненных территорий в черте города обусловлено первичной индуктивной стрессовой реакцией. К 9 дню проращивания семян выявлено отставание в развитии всходов в пробах, взятых вдоль дорог по ул. Кирова и Минаева, что свидетельствует об истощении адаптивных способностей. Проба 1 - является более загрязненной. Достоверные различия (по t -тесту для несвязанных случаев,  $P < 0,05$ ) в ДЛ огурцов из пробы 1 (более короткие) было выявлено для всех проб, за исключением пробы 4; уменьшение ШЛ - с пробами 6,7,8; в ДС с пробами 2, 3, 6, 8; ДК с пробами 3, 6, 7, 8. Полученные результаты подтверждают вредное влияние тяжелых металлов, примесей, накапливающихся в снеге вблизи дорог на рост и развитие растений.

Заключение: В пробах снега возле крупных дорог Ульяновска и в зоне жилых домов, расположенных между ними выявлено превышение уровня ПДК свинца и никеля, что свидетельствует о загрязнении атмосферного воздуха, почвы/снега. Повышенное содержание вредных веществ и тяжелых металлов снижает всхожесть семян и замедляет развитие растений. Регулярный вывоз снега с обочин дорог с последующей его утилизацией при помощи

снегоплавильных станций, оснащенных фильтрами для очистки сточных вод, ограничение движения транспорта во дворах жилых домов, посадка деревьев вдоль крупных магистралей города, создание объездных дорог могут улучшить экологический фон города.

#### **Список литературы:**

1. Акимова О.А. Снег как индикатор загрязнения окружающей среды // Вестник магистратуры. - 2021. - № 4-1 (115). - С. 11-15.
2. Волкова А.В. Тяжелые металлы в экосистемах и агроценозах // Science Time. - 2021. - № 12 (96). - С. 88-93.
3. Коровина Е.В. Комплексная оценка загрязнения придорожных зон г. Ульяновска / автореферат диссерт. на соискание ученой степени кандидата биологических наук. - Тольятти, 2010. - 18 с.

### **Analysis of the pollution of the territories of the city of Ulyanovsk located near major highways**

*Galushina K.S., Galushina I.A.*

Ulyanovsk State University, Ulyanovsk, Russia

*Snow samples were taken near heavy traffic roads and in residential area of Ulyanovsk. In the course of this study, we have determined the content of chlorides, sodium and heavy metals in snow samples. Exceeds the MAC of nickel and lead were found in the samples from area near heavy traffic roads. Melted snow samples were used to determine the germination of *Cucumis sativus* as bioindicative assessment of contamination. Stunted growth of the plant was detected in samples of melted snow taken near roads with heavy traffic.*

**Keywords:** *highways, heavy metals, cadmium, lead, chlorides, sodium, bioindication assessment.*

DOI 10.34014/MPPHE.2023-93-95

### **Использование метода лишеноиндикации в целях экологического мониторинга состояния атмосферного воздуха на примере города Ульяновска**

*Гербер Ю.С., Рассадина Е.В.*

ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный университет», Ульяновск, Россия

*На исследуемых участках г. Ульяновск встречались всего 4 вида лишайников. Степень проективного покрытия невысокая и составляет - от 37 до 47,8%. Растущие на территории лишайники испытывают на себе угнетающее воздействие из-за загрязнения окружающей среды, что было доказано нижеприведенными измерениями и расчётными данными.*

**Ключевые слова:** *лишайники, загрязнение воздуха, экологический мониторинг, индекс полеотолерантности, лишеноиндикация.*

**Введение.** На сегодняшний день загрязнение атмосферного воздуха является одной из глобальных экологических проблем, причем эту проблему также можно отнести к проблемам и регионального, и местного уровней, а особенно актуальна она для городов с развитой промышленностью, автотранспортом и теплоэнергетикой, к каковым можно отнести и Ульяновск (Анищенко Л.Н., 2001).

В этой связи особо актуальными становятся вопросы проведения экологического мониторинга с целью оценки степени антропогенного воздействия на урбоэкосистемы и биоту городов. Наблюдается заметное воздействие загрязненного воздуха на биоту, первыми, как правило, страдают растения, которые не обладая подвижностью, не могут покинуть загрязненную территорию. Особенно чувствительны к загрязнению воздуха хвойные растения и лишайники, поэтому одним из самых эффективных и быстрых методов экомониторинга может стать лишеноиндикация (Анищенко Л.Н., 2011).

Изучение реакции эпифитных лишайников на загрязнения различного типа позволяет разработать надежные биологические методы мониторинга окружающей среды и способствует выявлению тенденции изменения состояния окружающей среды, именно в плане оценки состояния атмосферного воздуха, следовательно, тема нашего исследования является актуальной и практически значимой, так как полученные данные могут использоваться для построения карт-схем города по уровню загрязнения атмосферного воздуха, определенного методами лишеноиндикации (Рассади́на Е.В., Климентова Е.Г., 2016).

В целях лишеноиндикации фиксировался видовой состав лишайников на различных субстратах, более детально изучались эпифитные лишайники на различных древесных породах.

**Методика.** Исследования проводились в четырех районах города: Ленинском (ул. Минаева), Железнодорожном (ул. Кирова), Заволжском (ул. Димитрова), Засвияжском (ул. Московское шоссе и Аблукова), фоновой территорией был парк «Прибрежный».

Использовали способ палетки, а также использовались методы расчета биотического индекса, индекса полеотолерантности (IP), проводился расчет количества выбросов загрязняющих веществ в атмосферу потоками автотранспортных средств и замерялся уровень радиации с помощью портативного дозиметра.

**Результаты исследования.** В результате на территории г. Ульяновска было выявлено 10 видов лишайников, относящихся к 5 семействам и 8 родам. Анализ жизненных форм показал, что преобладают листоватые лишайники, накипных был обнаружен только один вид, а кустистых не было обнаружено. Анализ эколого-субстратных групп лишайников показал преобладание эпифитных лишайников (50%), эпигейных и эпиксильных по 20% и 10% - эпипитных лишайников.

Что касается древесных пород, то чаще всего лишайники встречались на тополях, на втором месте береза и липа и меньше всего было обнаружено лишайников на елях.

Индекс полеотолерантности на всех изучаемых улицах получился одинаковым - 7, что свидетельствует об умеренном загрязнении воздуха, на фоновой территории этот индекс был равен 5, что свидетельствует об относительно чистом воздухе.

**Заключение.** По совокупным результатам двух лишеноиндикационных методик и методики оценки автотранспортного загрязнения была составлена лишеноиндикационная карта-схема анализируемых территорий, где выделено три типа территорий: слабо-умеренное загрязнение (улицы Аблукова, Московское шоссе и Кирова), умеренное загрязнение - улицы Димитрова и Минаева и фоновая территория (парк Прибрежный).

В целом, следует помнить, что биоиндикационные методы оценки состояния окружающей среды, к которым, несомненно, относится и лишеноиндикация, позволяют проводить интегральную оценку «здоровья среды», под которой в самом общем смысле понимается состояние (качество) среды, необходимое для обеспечения не только здоровья человека, но и других видов живых организмов.

#### **Список литературы:**

1. Анищенко Л.Н. Бриофлора и синтаксономия моховой растительности Юго-Западного Нечерноземья России / автореф. дисс. канд.биол.наук. - Брянск, 2001. - 23 с.
2. Анищенко Л.Н., Азарченкова Е.А. Лихенофлора урбоэкосистемы г. Брянска в биомониторинге показателей экологической безопасности // Сб.ст. IV Междунар. науч-практ. конф естественно-географич. факультета. - Брянск: РИО БГУ, 2011. - С. 13-21.
3. Рассадина Е.В., Климентова Е.Г. Биодиагностика и индикация почв: учебно-методическое пособие. - Ульяновск: УлГУ, 2016. - 186 с.

#### **Using the lichen indication method for environmental monitoring of the state of atmospheric air using the example of the city of Ulyanovsk**

*Gerber Y.S., Rassadina E.V.*

Ulyanovsk State University, Ulyanovsk, Russia

*Only 4 types of lichens were found in the studied areas. The degree of coverage is low and ranges from 37 to 47.8%. Lichens growing on the territory experience a depressing effect due to environmental pollution, which was proved by the following measurements and calculations in the study.*

**Keywords:** *lichens, air pollution, environmental monitoring, field tolerance index, lichen indication.*

**Влияние чрескожной электрической стимуляции спинного мозга на проявление импульсной активности афферентных волокон мышц-антагонистов голени во время ходьбы**

*Гладченко Д.А., Алексеева И.В., Челноков А.А., Барканов М.Г.*

ФГБОУ ВО «Великолукская государственная академия физической культуры и спорта», Великие Луки, Россия

*Описаны результаты исследований по изучению импульсной активности различных групп афферентных волокон и ЭМГ-паттернов мышц-антагонистов голени при ходьбе без, вовремя и после чрескожной электрической стимуляции дорсальных корешков нижнегрудного отдела спинного мозга человека. С помощью применения математической модели, основанной на прогнозировании срабатывания мышечных веретен, показана ее риабельность в проявлении импульсной активности различных афферентов *m. tibialis anterior* и *m. gastrocnemius med.* при ходьбе в разных экспериментальных условиях.*

**Ключевые слова:** *чрескожная электрическая стимуляция спинного мозга (ЧЭССМ), афференты, интернейроны, спинальное торможение, мышцы, локомоторные движения.*

**Введение.** Спинной мозг способен генерировать целый ряд двигательных реакций в ответ на различные соматосенсорные сигналы окружающей среды. Несмотря на иерархическую сложность спинного мозга, влияние одних афферентных посылок на интернейроны премоторного уровня спинного мозга, вызываемые с других афферентов, обеспечивают нормальную двигательную активность организма. Конвергенция различных афферентных сигналов на спинальном уровне осуществляется посредством возбуждающих и тормозных интернейронов, опосредуя взаимные модуляции восходящих афферентных и нисходящих потоков, предотвращая передачу aberrантных сенсорных сигналов (Плещинский И.Н., Алексеева Н.Л., 1996; Stachowski N.J., Dougherty K.J., 2021). Вместе с тем остаётся открытым вопрос о функциональной активности первичных и вторичных афферентов, их взаимодействии при ЧЭССМ на фоне выполнения различных локомоторных движений. В связи с этим, цель исследования оценить при помощи математической модели специфику проявления импульсной активности различных групп афферентов (Ia, Ib и II) и ЭМГ-паттерны мышц-антагонистов голени при ходьбе человека без, вовремя и после ЧЭССМ.

**Методика.** Исследование проводили на базе НИИ Проблем спорта и оздоровительной физической культуры ФГБОУ ВО «Великолукская государственная академия физической культуры и спорта». Семь испытуемых мужского пола в возрасте от 20-28 лет выполняли ходьбу по движущейся ленте тредбана «Venus» (HP Cosmos, Австрия) с постоянной скоростью 3 км/ч в различных экспериментальных условиях: ходьба без стимуляции, ходьба в сочетании со стимуляцией, ходьба после стимуляции. Нанесение ЧЭССМ

осуществляли между остистыми отростками грудных T<sub>11</sub>-T<sub>12</sub> позвонков. Электрический импульс представлял собой бифазную прямоугольную форму с заполненной несущей частотой 10 кГц и частотой следования импульсов 30 Гц. Сила электрического импульса подбиралась индивидуально и варьировалась в диапазоне от 20 до 120 мА. Регистрация поверхностной ЭМГ-активности *m. tibialis anterior* (ТА) и *m. gastrocnemius med.* (GM) правой нижней конечности осуществлялась до, во время и после электростимуляции спинного мозга при помощи 16-ти канального элетронеуромиографа ME-6000 (MegaElectronics LTD, Финляндия). Записи ЭМГ-активности мышц осуществлялась за 30 секунд до ЧЭССМ, в течение 30 секунд во время ЧЭССМ и 30 секунд после ЧЭССМ на фоне ходьбы. В обработке биопотенциалов мышц использовались участки записи равные шести пачкам ЭМГ-активности мышц. Анализ записей ЭМГ мышц-антагонистов голени при всех экспериментальных условиях (нормализация, выпрямление, усреднение) осуществлялся при помощи интерактивного пакета программы MatLab 2018b (MathWorks, США). Коэффициент реципрокности мышц-антагонистов голени (КР, усл. ед.) рассчитывался по формуле:  $КР = ЭМГ_{АН} / ЭМГ_{АГ}$  ( $ЭМГ_{АН}$  - показатель амплитуды ЭМГ-антагониста;  $ЭМГ_{АГ}$  - показатель амплитуды ЭМГ-агониста). Для расчёта импульсной активности первичных и вторичных афферентов мышц-антагонистов голени применялась математическая модель, основанная на прогнозировании срабатывания мышечных веретен (Enoka R.M., 2015; Gervasio S., Voigt M., Kersting U. G., et all. 2017; Mileusnic M.P., Loeb G.E., 2009; Prochazka A., Gorassini M., 1998). Статистическую обработку полученных данных выполняли в программе Statistica v.12.5 Build 192.7 (StatSoft, США).

**Результаты исследования.** При ходьбе по движущейся ленте тредбана в отсутствии ЧЭССМ импульсная активность афферентов групп I (Ia и Ib) и II GM была выше, чем ТА ( $p=0,028$ , Mann-Whitney U Test;  $p=0,000$ , Newman-Keuls). КР мышц-антагонистов голени без ЧЭССМ составлял  $0,65 \pm 0,05$  усл.ед., а средняя ЭМГ-активность GM - 22,93 мкВ, что на 51,45% больше по сравнению с активностью ТА. Активность афферентов Ia и группы II GM при применении ЧЭССМ во время ходьбы была ниже, чем аналогичных афферентов ТА ( $p=0,011$ ;  $p=0,021$  Newman-Keuls). Вместе с тем активность Ib афферентов мышц-антагонистов голени во время ходьбы при ЧЭССМ находилась на одном уровне. При стимуляции спинного мозга ЭМГ-паттерны мышц-антагонистов во время ходьбы представляли их реципрокное взаимодействие с увеличением активности мотонейронных пулов GM на 12,62 мВ (46,47%) по сравнению с ТА. КР мышц-антагонистов голени во время стимуляции спинного мозга составил  $0,69 \pm 0,05$  усл.ед. Прекращение ЧЭССМ сопровождалось уменьшением импульсной активности афферентов Ib и II групп ТА в сравнении афферентами GM ( $p=0,028$ , Mann-Whitney U Test;  $p=0,001$ , Newman-Keuls), при этом активность волокон Ia GM и ТА находилась на одном уровне. Последствие ЧЭССМ увеличивало биоэлектрическую активность GM на 16,64 мВ (44,90%) по сравнению с ТА, при этом КР мышц-антагонистов голени оставался неизменным  $0,69 \pm 0,05$  усл. ед.



**Заключение.** Таким образом применение математического моделирования, отражающего импульсную активность афферентов мышц-антагонистов голени показало, что нанесение ЧЭССМ во время ходьбы по подвижной ленте увеличивало импульсную активность Ia и II афферентов ТА в сравнении с аналогичными афферентами GM, при этом Ib афференты флексора и экстензора голени проявляли одинаковый уровень импульсной активности. Предполагается, что нанесение ЧЭССМ усиливает нисходящие влияния, тем самым модулируя тормозные процессы, происходящие на моторном и премотонейронном уровнях, что согласуется с ранее полученными нами данными (Челноков А.А., с соавт., 2022; Gladchenko D.A., et al., 2022). Полученные результаты дополняют имеющиеся представления о механизмах воздействия различных афферентов на спинальные двигательные центры мышц экстензоров/флексоров при ходьбе у здоровых испытуемых и подчеркивают широкие возможности неинвазивной ЧЭССМ в модуляции рефлекторной деятельности спинного мозга, и в управлении движениями в целом.

#### **Список литературы:**

1. Плещинский И.Н., Алексеева Н.Л. Спинальный мозг: афферентные взаимодействия // Физиология человека. - 1996. - Т. 22, № 1. - С. 123.
2. Челноков А.А., Рощина Л.В., Гладченко Д.А. Эффект чрескожной электрической стимуляции спинного мозга на функциональную активность спинального торможения в системе мышц-синергистов голени у человека // Физиология человека. - 2022. - Т. 48, № 2. - С. 14-27.
3. Enoka R.M. *Neuromechanics of Human Movement*. - Champaign, IL, United States, 2015. - 504 p.
4. Gervasio S., Voigt M., Kersting U. G. Sensory Feedback in Interlimb Coordination: Contralateral Afferent Contribution to the Short-Latency Crossed Response during Human Walking // PLoS ONE. - 2017. - V.12, №1. - P. e0168557.
5. Gladchenko D.A., Roshchina L.V., Bogdanov S.M. Effect of transcutaneous electrical spinal cord stimulation on the functional activity of reciprocal and presynaptic inhibition in healthy subjects // Russian Open Medical Journal. - 2022. - V. 11, № 3. - P. 302.
6. Mileusnic M.P., Loeb G.E. Force estimation from ensembles of Golgi tendon organs // J Neural Eng. - 2009. - V. 6. - P. e036001.
7. Prochazka A., Gorassini M. Ensemble firing of muscle afferents recorded during normal locomotion in cats // J Physiol. - 1998. - V. 507 (1). - P. 293.
8. Stachowski N.J., Dougherty K.J. Spinal Inhibitory Interneurons: Gatekeepers of Sensorimotor Pathways // Int. J. Mol. Sci. - 2021. - V. 22. - P.2667

## **The effect of tESCS on the manifestation of impulse activity of afferent fibers of the shin antagonist muscles during walking**

*Gladchenko D.A., Alekseeva I.V., Chelnokov A.A., Barkanov M.G.*

Velikie Luki State Academy of Physical Education and Sports, Velikie Luki, Russia

*The article describes the results of studies on the pulse activity of various groups of afferent fibers and EMG patterns of the antagonist muscles of the lower leg when walking without, during and after percutaneous electrical stimulation of the dorsal roots of the lower thoracic spinal cord of a person. Using a mathematical model based on the prediction of the triggering of muscle spindles, variability in the manifestation of impulse activity of various afferents m. tibialis anterior (TA) and m. gastrocnemius med. (GM) when walking under different experimental conditions is shown.*

**Keywords:** *transcutaneous electrical spinal cord stimulation (tESCS), afferents, interneurons, spinal inhibition, muscles, locomotor movements.*

DOI 10.34014/MPPHE.2023-99-101

### **Влияние интенсивности воспаления дыхательных путей на состояния оксигенации крови у больных бронхиальной астмой**

*Гноевых В.В., Смирнова А.Ю., Шорохова Ю.А., Чернова Н.Г.,  
Крестьянинов М.В.*

ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный университет», Ульяновск, Россия

*У некурящих больных бронхиальной астмой (БА) с различной степенью контроля оценивали интенсивность воспаления дыхательных путей (ДП) по уровню окиси углерода в выдыхаемом воздухе (FeCO) с последующей оценкой «функционального» и «фракционного» (с поправкой на уровень карбоксигемоглобина без учёта других дериватов гемоглобина) уровней насыщения гемоглобина кислородом. Полученные результаты сопоставляли с клиническими и функциональными данными. По нашим данным более высокая интенсивность воспаления дыхательных путей при отсутствии контроля БА коррелировала с повышением FeCO, снижением уровня «фракционного» оксигемоглобина и большей продолжительностью стационарного лечения.*

**Ключевые слова:** *интенсивность воспаления ДП и контроль БА, FeCO, продолжительность лечения.*

**Введение.** При неконтролируемом течении бронхиальной астмы воспаление дыхательных путей становится более интенсивным. К числу общеизвестных маркёров воспаления ДП относят эозинофилию крови ( $\geq 3\%$  или 220 клеток/мкл) и индуцированной мокроты ( $\geq 3\%$ ), а также увеличение уровня оксида азота в выдыхаемом воздухе ( $FeNO > 25$  ppb). Ранее маркёром воспаления ДП у некурящих больных БА считали увеличение уровня окиси углерода в выдыхаемом воздухе - FeCO (GINA, 2007).

Закономерная активизация эндогенной выработки окиси углерода при усилении воспаления дыхательных путей является, с одной стороны, дополнительной причиной ухудшения оксигенации крови, а с другой стороны приводит к недооценке возникшего нарушения оксигенации, т.к. при проведении транскутанной 2-волновой пульсоксиметрии датчик прибора воспринимает карбоксигемоглобин как оксигемоглобин (Руководство ВОЗ по пульсоксиметрии, 2009). В конечном счете, при транскутанном измерении оксигенации крови двухволновым оксиметром SpO<sub>2</sub> в присутствии карбоксигемоглобина разница между «функциональным» и «фракционным» уровнями оксигемоглобина становится более выраженной, приводя к диагностической ошибке.

**Цель исследования:** оценить влияние интенсивности воспаления дыхательных путей (по уровню FeCO) на состояния оксигенации крови у больных бронхиальной астмой при различном уровне контроля у некурящих больных с указанным заболеванием.

**Методика.** Обследовано 36 некурящих пациентов молодого возраста с контролируемой (контрольная группа - КГ) и неконтролируемой (основная группа - ОГ) аллергической БА. Все пациенты с отсутствием контроля БА получали необходимую терапию согласно рекомендациям GINA.

Интенсивность воспаления ДП оценивали по эозинофилии крови и по уровню окиси углерода в выдыхаемом воздухе. СОHb определяли неинвазивно по уровню FeCO. Для анализа состояния лёгочной вентиляции проводили спирометрию. Оксигенацию крови оценивали с помощью классической 2-волновой транскутанной пульсоксиметрии исходно и во время пробы Штанге с произвольной задержкой дыхания на вдохе, (как с учётом карбоксигемоглобина - «фракционный уровень» HbO<sub>2</sub>, так и без учёта HbCO - «функциональный уровень» HbO<sub>2</sub>). Уровень контроля БА определяли с помощью АСТ-теста. В обеих группах эозинофилия крови превысила общепринятый диагностический уровень с тенденцией ( $p > 0,05$ ) к более высокому уровню эозинофилии при неконтролируемом течении БА. При этом средние значения FeCO в основной и контрольной группах закономерно, значительно и достоверно различались - при отсутствии контроля БА средний уровень окиси углерода в выдыхаемом воздухе оказался в 1,5 раза выше, чем у пациентов с контролируемым течением астмы.

**Результаты исследования.** У больных с неконтролируемой БА были обнаружены невыраженные обструктивные нарушения вентиляционной способности лёгких, преимущественно на уровне мелких бронхов. В контрольной группе при полном контроле астмы нарушений функции внешнего дыхания не было.

Исходный уровень SpO<sub>2</sub> без учёта карбоксигемоглобина по уровню FeCO («функциональный» оксигемоглобин) в ОГ и КГ не различался ( $p > 0,05$ ), оставшись в пределах нормы. Минимизация разницы между «функциональным» и «фракционным» уровнями оксигенации крови с помощью коррекции SpO<sub>2</sub> на HbCO привела к появлению достоверной разницы между уровнями оксигенации крови - в основной группе средний уровень SpO<sub>2</sub> оказался выше.

Уровни минимальной и максимальной оксигенации крови на фоне и после задержки дыхания в обеих группах после проведённой коррекции SpO<sub>2</sub> на карбоксигемоглобин аналогичным образом достоверно и закономерно различались. Обнаружена обратная связь между FeCO и фракционным уровнем оксигенации крови с одной стороны и продолжительностью стационарного лечения с другой.

#### **Выводы:**

1. У некурящих больных БА интенсификация воспаления ДП приводит к увеличению эндогенной выработки окиси углерода с увеличением FeCO и карбоксигемоглобина и со снижением уровня оксигенации крови, что согласуется с данными литературы;
2. У некурящих больных БА интенсивность воспаления и степень нарушения оксигенации крови по уровням FeCO и HbCO коррелируют с продолжительностью стационарного лечения.

#### **Список литературы:**

1. Руководство ВОЗ по пульсоксиметрии, 2009. [Электронный ресурс] // URL: <https://mayak.help/wp-content/uploads/2016/05/WHO-Pulse-Oximetry-Training-Manual-Final-Russian.pdf> (Дата обращения: 24.01.2022).
2. Global Initiative for Asthma, GINA, 2007. [Электронный ресурс] // URL: [https://www.bronho.ru/GINAREport2006\\_Russian.pdf](https://www.bronho.ru/GINAREport2006_Russian.pdf) (Дата обращения: 24.01.2022).

### **The influence of the intensity of airway inflammation on the state of blood oxygenation in patients with bronchial asthma**

*Gnoevykh V.V., Smirnova A.Yu., horokhova Yu.A., Chernova N.G.,  
Krestyaninov M.V.*

Ulyanovsk State University, Ulyanovsk, Russia

*In non-smoking patients with bronchial asthma (BA) with varying degrees of control, the intensity of airway inflammation (AP) was assessed by the level of carbon monoxide in exhaled air (FeCO), followed by assessment of functional and fractional (adjusted for the level of carboxyhemoglobin without taking into account other hemoglobin derivatives) saturation levels hemoglobin with oxygen. The results obtained were compared with clinical and functional data. According to our data, a higher intensity of airway inflammation in the absence of asthma control correlated with an increase in FeCO, a decrease in the level of "fractional" oxyhemoglobin and a longer duration of hospital treatment.*

**Keywords:** *intensity of inflammation of the DP and control of asthma, FeCO, duration of treatment.*

## **Влияния гипоксических тренировок на церебральную гемодинамику**

*Голоднова В.А., Антипов И.В., Махова Н.А., Ахтимирова Е.А.*

*ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный университет», Ульяновск, Россия*

*В исследовании приняли участие молодые мужчины в возрасте 18-21 года. Прерывистые нормобарические гипоксические тренировки (ПНГТ) проводили по схеме: 5 минут дыхания гипоксической смесью (10% O<sub>2</sub>), 5 минут дыхания атмосферным воздухом (3 гипоксических цикла ежедневно на протяжении 2 недель)*

*Установлено, что во время отдельных гипоксических сеансов в обоих полушариях имеется тенденция к повышению кровенаполнения. После курса ПНГТ снизилось периферическое сосудистое сопротивление, увеличился венозный отток. Оценка церебрального кровотока после курса ПНГТ свидетельствует о снижении реактивности сосудистого русла на гипоксию.*

**Ключевые слова:** гипоксия, церебральная гемодинамика.

**Введение.** Метод прерывистой нормобарической гипоксии получил широкое распространение в спортивной и медицинской практике в восстановлении пациентов с нарушениями функций сердечно-сосудистой системы, системы крови и органов дыхания.

Известны влияния прерывистой нормобарической гипоксической тренировки на системную гемодинамику. Исследования ряда авторов показали, что курс ПНГТ способствует снижению и нормализации артериального давления, и повышению физической работоспособности (Ключникова Е.А., с соавт., 2017).

Актуальным представляется вопрос о влияниях ПНГТ на мозговое кровообращение и о возможностях использования метода в профилактике и повышения резервов церебральных сосудов.

Головной мозг относится к органам с высоким метаболизмом и чувствительностью к изменениям газового состава крови. Поэтому изменения напряжения кислорода, углекислого газа и кислотно-щелочного баланса играют важную роль в регуляции кровообращения.

Можно полагать, что активация механизмов регуляции может быть использована для оценки реактивности церебральных сосудов, выбора средств повышения функциональных возможностей сосудов кровеносного русла, их адаптации и ремоделирования. Адекватным раздражителем для мобилизации механизмов саморегуляции церебральных сосудов может служить гипоксическая гипоксия, сопряженная со снижением парциального давления или содержания кислорода во вдыхаемом воздухе. Поскольку гипоксическая гипоксия сопряжена с артериальной гипоксемией, изменения газового состава крови будут сопряжены не только с регионарными реакциями сосудистого русла, но и с системными изменениями гемодинамики.

Исходя из этого в рамках проведенного исследования была поставлена **цель**: изучить влияние прерывистой нормобарической гипоксической тренировки на состояние церебрального кровообращения.

**Методика.** Проведено обследование молодых мужчин в возрасте 19-20 лет. Все исследуемые проходили ежедневные прерывистые нормобарические гипоксические тренировки (ПНГТ) на протяжении 2 недель. Сеанс гипоксической тренировки включал 3 цикла: 5 минут дыхание гипоксической смесью - 5 минут дыхание атмосферным воздухом. Нормобарические гипоксические смеси моделировались с помощью гипоксикатора «Тибет-4» (Россия). Содержание  $O_2$  в гипоксической смеси составляло 10%. Перед началом и во время исследования на пятой минуте гипоксической тренировки и в период отдыха (нормоксия) у всех испытуемых определяли показатели церебральной гемодинамики.

Церебральное кровообращение оценивали методом реоэнцефалографии. Для исследования использовали фронто - мастоидальные отведения, которые позволяют судить о кровотоке в бассейне ветвей внутренних сонных артерий. Для этого два электрода крепятся над надбровными дугами, другие электроды накладывались на область сосцевидного отростка за ушной раковиной. Также применялись окципито - мастоидальные отведения для оценки кровотока в вертебробазиллярном бассейне. При этом два электрода накладывались на край затылочного отверстия по верхней выйной линии.

**Результаты исследования.** До курса ПНГТ, во время 1 нагрузки имеет место увеличение пульсового кровенаполнения в обоих полушариях, что, по всей вероятности, связано с вазодилатацией артериальных сосудов и увеличением доставки кислорода к структурам мозга. Подобная тенденция к увеличению сохраняется и при всех 3 гипоксических воздействиях. Можно полагать, что это связано с активацией кровотока и сопряжено с расширением артериальных интракраниальных сосудов, при этом отмечается увеличение венозного оттока, что, очевидно, связано с вазодилатацией интракраниальных и экстракраниальных венозных сосудов (яремные вены). В период восстановления между разовыми гипоксическими воздействиями имеет место тенденция к снижению артериального притока.

После курса ПНГТ при нормоксии имеет место тенденция к снижению кровенаполнения и периферического сосудистого сопротивления (ППСС) в зоне средней мозговой артерии, при относительно высоком венозном оттоке.

Повторное исследование реактивности церебральной гемодинамики на гипоксию показало, что в обоих полушариях есть тенденция к повышению кровенаполнения, однако эти изменения выражены в меньшей степени, чем до курса гипоксических тренировок. При этом отмечается более выраженная, чем при всех гипоксических воздействиях, тенденция снижения ППСС, что свидетельствует о повышении реактивности микроциркуляторного русла. Также, в обоих полушариях при всех нагрузках отмечается более выраженные изменения венозного оттока

**Заключение.** Установлено, что двухнедельный курс гипоксической тренировки приводит к снижению реактивности церебрального кровообращения на действие гипоксии.

**Список литературы:**

1. Балыкин М.В., Зайнеева Р.Ш., Каманина Т.В., Балыкин Ю.М., Жарков А.В. Кровоснабжение и реакции сосудов головного мозга у лиц зрелого возраста при нормобарической гипоксии и гипокапнии // Медицина Кыргызстана. - 2014. - № 2. - С. 14-19.
2. Ключникова Е.А., Аббазова Л.В., Лоханникова М.А., Ананьев С.С., Павлов Д.А., Балыкин М.В. Влияние прерывистой нормобарической гипоксии на системную гемодинамику, биохимический состав крови и физическую работоспособность лиц пожилого возраста // Ульяновский медико-биологический журнал. - 2017. - № 4. - С. 155-163.
3. Ковальчук С.И., Ковганко А.А., Дудченко Л.Ш., Шубина Л.П., Беляева С.Н., Масликова Г.Г. Влияние гипоксически-гиперкапнических тренировок // Медицина Кыргызстана. - 2015. - № 5. - С. 40-45.
4. Макарова Т.Г., Антипов И.В., Балыкин М.В. Реактивность мозгового кровообращения при повторных гипоксически - гиперкапнических воздействиях // Вестник Тверского государственного университета, серия «Биология». - Тверь, 2008. - № 7 (67). - С. 20-26.

**Effects of hypoxic training on cerebral hemodynamics**

*Golodnova V.A., Antipov I.V., Makhova N.A., Akhtimirova E.A.*

Ulyanovsk State University, Ulyanovsk, Russia

*The study involved young men aged 18-21 years. Intermittent normobaric hypoxic training was carried out according to the scheme: 5 minutes of hypoxic mixture breathing (10% O<sub>2</sub>), 5 minutes of atmospheric air breathing (3 hypoxic cycles daily for 2 weeks) It was found that during individual hypoxic sessions in both hemispheres there is a tendency to increase blood filling. After the course of intermittent normobaric hypoxic training, peripheral vascular resistance decreased, venous outflow increased. Assessment of cerebral blood flow after a course of APGT indicates a decrease in the reactivity of the vascular bed to hypoxia.*

**Keywords:** hypoxia, cerebral hemodynamics.

DOI 10.34014/MPPHE.2023-104-108

**Метод биологической обратной связи в системе подготовки юных спортсменов**

*Гондарева Л.Н., Александров Д.И.*

ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный университет», Ульяновск, Россия

*В материалах представлены аспекты использования метода биологической обратной связи в системе подготовки юных боксеров. Уделяется*

*внимание анализу понятия биологической обратной связи и рассмотрению ее механизмов. Приведен анализ исследований по применению биологической обратной связи для повышения эффективности тренировок начинающих боксеров, а также рассмотрены перспективы использования возможных методов технологии БОС для тренировок юных спортсменов.*

**Ключевые слова:** бокс, начинающие боксеры, метод биологической обратной связи, БОС-технологии.

**Введение.** Популярность метода биологической обратной связи возрастает с каждым годом. Повышенный интерес к данному методу можно объяснить его возможностями: он позволяет спортсменам добиться контроля над произвольными физиологическими реакциями.

Биологическая обратная связь - это инновационный метод, применяемый в различных сферах жизни с целью активизировать внутренний резерв организма и направить его на восстановление или совершенствование каких-либо навыков. В медицинской терминологии, биологическая обратная связь - это физиологический механизм регуляции, сигнал, который возвращается к изначальному звену системы. Изначально механизм метода биологической обратной связи или БОС-технология был использован в медицине для реабилитационных процессов и лечения определенного рода заболеваний. Механизм биологической обратной связи способствует функционированию процессов саморегуляции, которые являются основополагающими для физиологической стабильности организма. Помимо этого, принцип обратной связи является необходимым для существования любого живого организма (Папуша А.Т., Федорова Е.Ю., 2020).

Что касается спорта, то в данной сфере механизм биологической обратной связи может быть использован для организации тренировочных условий. Многочисленные исследования затрагивали применение БОС-технологии в стрельбе, гимнастике, плавании и везде данный метод показывал свою эффективность. Метод биологической обратной связи может быть применен в спортивной деятельности в следующих направлениях:

- адаптация к стрессовым условиям;
- повышение результативности деятельности;
- профилактика разного рода нарушений, затрагивающих психологические и физические сферы.

Многие исследования рассматривают данный метод, как способ, позволяющий научиться контролировать параметры организма, которые, казалось бы, контролю и не подлежат. Например, повышение или понижение температуры отдельных участков тела. Явным преимуществом БОС-технологии является то, что для его применения отсутствуют абсолютные противопоказания. К относительным противопоказаниям относят возраст (Захарьева Н.Н., Сергеева Е.Г., 2021).

Оборудование для тренинга с использованием БОС-технологии в зависимости от цели могут включать следующее: датчики для фиксации



физиологических показателей, аппаратный блок, специальное программное обеспечение. Информация об изменении физиологических показателей считывается датчиками и в виде звуковых, визуальных и других сигналов передается испытуемому. Испытуемый, при получении сигнала, сознательно старается изменять физиологические показатели, учась контролировать их (Сергеева Е.Г., Ибрагимова Т.В., Дидур М.Д., 2018).

В сфере бокса биологическая обратная связь также может использоваться для организации тренировочного процесса и повышения его эффективности. Существуют исследования по применению метода биологической обратной связи для улучшения эффективности силы удара и совершенствования техники начинающих боксеров. Обратная связь осуществлялась в виде звукового сигнала «белый шум» в зависимости от силы воздействия на боксерскую грушу. Результаты демонстрируют, что биологическая обратная связь повышает точность техники удара юных спортсменов. Кроме того, в перспективе метод биологической обратной связи может быть использован для улучшения двигательных паттернов с целью снижения травмы начинающих боксеров (Chen M.A., et all., 2021).

В сфере подготовки юных спортсменов в перспективе могут быть исследованы методы биологической обратной связи, направленные на повышение психической устойчивости спортсменов, развития навыка контроля эмоций. Возможности по нормализации психи спортсменов возможны с использованием альфа-стимулирующего тренинга по ЭЭГ (Ziyoda A. Akbarkhodjaeva, et all., 2022). В сфере процесса обучения движениям, которые характеризуются высокой точностью и координацией, возможны с использованием ЭМГ-БОС для тренировки амплитудно - временного выполнения движения отдельной мышцы или их совокупности (Борщ М.К., Хроменкова Е.В., 2015). Все перечисленные методики могут быть эффективны в вопросе обучения начинающих спортсменов и требуют изучения в вопросах применения методов в подготовке юных спортсменов боксеров.

В данной работе задействованы БОС-технологии с целью исследования влияния биологической обратной связи на изменения максимальной силы удара начинающих боксеров.

**Методика исследования.** В эксперименте участвовало 10 человек 10 - 11 лет, которые находились на начальном этапе занятий по боксу. Выбранным испытуемым была предложена отработка силы удара на тренажере. Тренажер представлял собой боксерскую грушу с пневматической камерой внутри и микроконтроллерами для считывания информации, на которой расположена мишень для нанесения удара. При ударе, на экран подсоединенного устройства выводится информация о значении ударного импульса и силы удара. К тренажеру подсоединена светодиодная шкала, на которой расположено 6 светодиодов. Светодиоды загораются последовательно в зависимости от силы удара.

Участники эксперимента вставали в классическую боксерскую стойку на расстоянии вытянутой руки от груши. Участники наносили удар левой рукой по мишени.

Максимальную силу удара измеряли в два этапа:

1. Измерение силы удара без светодиодов, то есть участники процессе эксперимента не видели значение параметров силы удара, таким образом не получая обратную связь.
2. Измерение силы удара сопровождалось визуальным сигналом с участием светодиодов, то есть участники эксперимента получали обратную связь.

**Результаты исследования.** Средние результаты максимальной силы удара у экспериментальной группы на первом и втором этапе показали следующее:

На первом этапе исследования без технологий БОС средняя максимальная сила удара исследуемой группы составил 486,2 Н.

На втором этапе с применением обратной связи средняя максимальная сила составила 498,3 Н.

Процент изменения максимальной силы составил 2,5%. Исходя из представленных результатов измерения максимальной силы удара видно, что наблюдается процент увеличения силы удара в присутствии обратной связи. Полученные результаты можно объяснить тем, что при появлении биологической обратной связи, спортсмен самостоятельно координировал свои действия. Зная значение измеряемого показателя, спортсмен самостоятельно моделировал свое физическое состояние, изменяя двигательные действия для достижения более высоких результатов.

#### **Выводы:**

1. Обнаружено повышение показателей максимальной силы удара у начинающих боксеров исследуемой возрастной группы при наличии биологической обратной связи на 2,5%.

2. Имеющиеся результаты, говорящие об эффективности БОС-технологий в вопросах повышения результативности выполнения двигательных действий у начинающих боксеров.

3. Малое количество исследований в сфере тренировок с юными боксерами, требуют увеличения количества исследований в данном направлении.

#### **Список литературы:**

1. Борщ М.К., Хроменкова Е.В. Программа тестирования и система оценки функционального потенциала нервно-мышечного аппарата спортсменов для контроля и коррекции тренировочного процесса: практ. пособие. - Минск: БГУФК, 2015 - 61 с.
2. Захарьева Н.Н., Сергеева Е.Г. Методики с использованием биологической обратной связи в спортивной практике: Учебно-методическое пособие. - М.: Издательство «ОнтоПринт», 2021. - 62 с.

3. Папуша А. Т., Федорова Е. Ю. Технологии биологической обратной связи при достижении спортивного результата // Вестник МГПУ. Серия: Естественные науки. - 2020. - № 3 (39). - С. 18-24.
4. Сергеева Е.Г., Ибрагимова Т.В., Дидур М.Д. Биологическая обратная связь и коррекция variability ритма сердца у спортсменов, тренирующихся на выносливость // Интерактивная наука. - 2018.- № 4 (26). - С. 32-36.
5. Correction of functional systems and self-regulation of athletes using innovative methods of biofeedback. Literature review / Ziyoda A. Akbarkhodjaeva, Abdushukur A. Sadikov, Muzaffar A. Abdumadjidov [et all.] // EJPMR. - 2022. - V. 9 (9). - P.26-31.
6. Chen M.A., Spanton K., van Schaik P., Spears I., Eaves D. The Effects of Biofeedback on Performance and Technique of the Boxing Jab. Percept Mot Skills. - 2021. - V. 128 (4). - P.1607-1622.

### **Biofeedback method in the system of training young athletes**

*Gondareva L.N., Aleksandrov D.I.*

Ulyanovsk State University, Ulyanovsk, Russia

*The article presents the aspects of using the biofeedback method in the system of training young boxers. Attention is paid to the analysis of the concept of biofeedback and consideration of its mechanisms. The analysis of researches on application of biofeedback for increase of efficiency of trainings of novice boxers is given, and also prospects of use of possible methods of technology biofeedback for trainings of young sportsmen are considered.*

**Keywords:** *boxing, novice boxers, biofeedback method, biofeedback technologies.*

DOI 10.34014/MPPHE.2023-108-112

### **Роль ЭЭГ-биоуправления в оптимизации мозгового кровообращения у студентов младших курсов**

*Гондарева Л.Н., Куракина О.В., Александров Д.И., Алёшин В.А.*

ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный университет», Ульяновск, Россия.

*Показано, что реакция кровообращения лобной коры на интенсивный информационный поток зависит от организации мозговых процессов. Максимальные отклонения от нормы отличаются у лиц с лимбико - стволовым типом организации, ЭЭГ - биоуправление наименее эффективно у этих лиц.*

**Ключевые слова:** *индивидуально-типологические особенности, студенты младших курсов, кровообращения ЭЭГ - биоуправление.*

**Введение.** По данным Минздрава и Госэпиднадзора РФ только 14% российских студентов практически здоровы, а у 50% отмечаются функциональные отклонения. Среди студентов Ульяновска уровень выявленной

патологии составляет 70%, состояние здоровья студентов и состояние процессов адаптации к обучению в вузе является важнейшим базисом образования и творческого долголетия будущих специалистов (Лопатина Р.Ф., Лопатин Н.А., 2017).

Труд студента относится к умственному труду с нервно-эмоциональным напряжением. При интеллектуальной деятельности выявлены две особенности мозгового кровотока. Во-первых, усиление локального кровотока при обдумывании, напряжении памяти и выборе решения; во-вторых, общее повышение кровотока по левому полушарию на 10%, что не наблюдается при сенсорных воздействиях (Демченко И.Т., 1993). Начало любой сложной деятельности, требующей активного целенаправленного наряду с общей мозговой активацией, сопровождается усилением активности лобных и центральных областей мозга, тесно связанных с неспецифическими структурами (Бехтерева Н.П., Комбарова Д.У., Иванов Г.Г., 1982). Система кровообращения рассматривается как универсальный индикатор приспособленной деятельности организма в целом. Таким образом, кровообращение может служить индикатором индивидуально-типологических особенностей реагирования, и также возникновении дисрегуляторных процессов и возможности их функциональной коррекции.

Вопрос об исследовании различий реакций на функциональные воздействия подвергается дискуссионному обсуждению. По современным стандартам разработаны пять уровней эффективности: отсутствие эффекта, вероятная эффективность и возможная эффективность, высокая эффективность и специфическая эффективность (Montgomeseу D., 2008). Для решения вопроса необходимо исследовать особенности реакции на нагрузку и эффективность оптимизирующего воздействия.

**Цель** данной работы состоит в изучении индивидуально-типологических особенностей кровоснабжения лобных долей мозга при адаптации к интенсивным информационным нагрузкам у студентов младших курсов и возможности его оптимизации методом ЭЭГ - биоуправления на повышение альфа-активности.

**Методика.** Обследовано 157 студентов младших курсов возраста 18 - 21 года. У всех испытуемых регистрировали реоэнцефалограмму (РЭГ) в лобном отведении (бассейн передний мозговой артерии). Для оценки индивидуально-типологических особенностей регистрировали ЭЭГ лобно-затылочных отведения справа в состоянии сенсорного покоя, которое обрабатывали методом комбинаторного анализа с расчётом вероятности взаимного следования альфа-волн. На основании этого критерия все испытуемые разделены на три группы:

I тип (52 человека, вероятность следования альфа - волн  $0,834 \pm 0,10$ , корковый тип организации мозговых процессов); II тип (43 человека, вероятность альфа-альфа  $0,701 \pm 0,011$ , корково- лимбический тип); III тип (62 человека, вероятность альфа-альфа  $0,418 \pm 0,020$ , лимбико-стволовой тип). В качестве сигнала обратной связи использовали огибающую ЭЭГ лобно-затылочного отведения справа.

Запись РЭГ проводили в течение семестра и после двух сеансов ЭЭГ - биоуправления. Рассчитывали максимальную амплитуду реоволны (А) по 4-5 кардиоциклам, реографический индекс (РИ), дикротический индекс (ДА), показатель модуля упругости (ПМУ), максимальную скорость быстрого кровенаполнения ( $V_{max}$ ).

Обработку данных проводили общепринятыми методами. Использовали приборы ЭЭГ- 4 ПГ и 4 РТ- М. Для проведения тренингов использовался психофизиологический аппаратно-программный реабилитационный комплекс «Реакор».

**Результаты исследования.** У студентов младших курсов обнаружено повышение максимальной амплитуды реоволны, причем особенно это выражено у лиц III типа ( $0,15 \pm 0,03$ ,  $0,11 \pm 0,01$ ,  $0,19 \pm 0,04$  Ом у I, II, III типа соответственно). Повышены эти значения и относительно нормы ( $0,05 - 0,10$  М). Значительно отличается от нормальных значений и дикротический индекс (N ДИ 75%) у лиц III типа (82%), который характеризует отток крови от артерии и тонус вен.

После проведения сеансов биоуправления по огибающей ЭЭГ на повышение альфа - активности правого полушария наблюдается тенденция к нормализации крови, снабжение лобных отделов мозга. Максимальная амплитуда реоволны (А) снижается до  $0,12 \pm 0,02$  Ом;  $0,09 \pm 0,01$  Ом и  $0,13 \pm 0,02$  Ом у лиц I, II и III типа соответственно. Максимальная тенденция наблюдается у лиц III типа ( $t_{st} = 1,3$ ), у которых А больше других отличалась от нормы. У лиц II типа показатель достигает нормальных значений. Дикротический индекс у лиц I и II типа не отличался от нормы (75% -  $74,0 \pm 3,6\%$  и  $75,1 \pm 7,0\%$  соответственно). У лиц III типа этот показатель значительно превышал норму ( $82,8 \pm 4,2\%$ ) и после сеанса биоуправление не изменяется.

Исходно повышенное значение скорости медленного наполнения средних и мелких артерий у лиц I и III типа ( $1,36 \pm 0,07$  и  $1,38 \pm 0,13$  у.е) имеет тенденцию к снижению после сеансов биоуправления ( $t_{st} = 0,65$  и  $0,83$  соответственно). У лиц III типа эта тенденция отсутствует ( $t_{st} = 0,11$ ).

Такая же тенденция отмечается в повышении артериального притока во время систолы над венозным оттоком во время диастолы. У лиц I и II типа этот показатель не значительно повышен по сравнению с лицами III типа. После сеансов биоуправления у лиц I и III типа отмечается тенденция к снижению, а у лиц III типа - к росту показателя.

Таким образом, нейродинамическая структура ЭЭГ, отражающая корковый, корково-лимбический и лимбико-стволовый тип организации мозговых процессов (I, II и III тип) играет роль в формировании ответных реакций на усиление информационного потока, а также на способность к саморегуляции процессов кровообращения. У лиц I типа понижен тонус артерий, питающих мозг во время адаптации к обучению в вузе.

У лиц II типа тонус артерий понижен меньше, чем у лиц I типа. У лиц III типа понижен как тонус артерий, так и тонус вен участвующих в кровообращении лобной коры.

В меньшей степени у лиц III типа проявляются и эффекты нормализации кровообращения под влиянием сеансов ЭЭГ - биоуправления. Состояние системы кровообращения лобных отделов коры у лиц III типа будет затруднять формирование и поддержание целенаправленных программ поведения и психологической адаптации, а также поддержание активного внимания. Это дает основание для неблагоприятного прогноза адаптации к обучению в вузе, предполагает трудности с обучением и успеваемостью.

#### **Выводы:**

1. Адаптация системы кровообращения лобной коры к умственному труду психоземциональным напряжением имеет индивидуально-типологический характер у лиц с корковым, корково-лимбическим и лимбико - стволовым типом организации мозговых процессов, отражающихся в нейродинамической структуре ЭЭГ лобно-затылочного отведения справа.

2. Обнаружено превышение относительно верхней границы нормы максимальной амплитуды револны, отражающей приток артериальной крови, у лиц I, II, III типа на 50%, 10%, 90% соответственно. Дикротический индекс, отражающий венозный отток, превышен на 10% у лиц III типа.

3. Проведение двух сеансов биоуправления по огибающей ЭЭГ правого полушария на повышение альфа-активности частично купирует функциональные изменения кровообращения лобной коры у лиц I типа, значительно лиц II типа и незначительно у лиц III типа.

#### **Список литературы:**

1. Бехтерева Н.П., Комбарова Д.У., Иванов Г.Г. Мозговая организация эмоциональных реакций к состояниям // Физиология человека. - 1982. - Т. 8. - С.691.
2. Гондарева Л.Н. Прогнозирование и коррекция состояния человека по биоритмологическим характеристикам функциональных процессов при различных видах деятельности / дисс. докт. био. наук. - С.-Пб., 1997. - 258с.
3. Демченко И.Т. Кровоснабжение бодрствующего мозга. - Л.: Наука, 1993. -23 с.
4. Лопатина Р.Ф., Лопатин Н.А. Здоровье студентов вуза как актуальная социальная проблема // Вестник КазГУКИ. - 2017. - № 1. - С.135-140
5. Сандригайло Л.И. Вспомогательные методы диагностики в нейропатологии и нейрохирургии. - Минск,1976. - 205 с.
6. Теплов С.И. Кровоснабжение и функции органов. - М.: Наука, 1987.-125 с.

### **The Role of EEG Biofeedback in Optimizing Brain Circulation in Junior College Students**

*Gondareva L.N., Kurakina O.V., Aleksandrov D.I., Aleshin V.A.*  
Ulyanovsk State University, Ulyanovsk, Russia

*It has been demonstrated that the reaction of frontal cortex circulation to intensive information flow depends on the organization of brain processes. The most*

*significant deviations from the norm are observed in individuals with limbic-stem organization types, with EEG biofeedback being less effective in this group.*

***Keywords:** individuall typological features, undergraduate students, circulation, EEG biofeedback.*

DOI 10.34014/MPPHE.2023-112-115

### **Самолечение как одна из проблем современного здравоохранения**

*Горбунов В.И., Возженникова Г.В., Исаева И.Н., Рыжова Е.Д.*

ФГБОУ ВО "Ульяновский государственный университет", Ульяновск, Россия

*Исследование проводилось методом анкетирования среди населения города Ульяновска. Установлено, что 55% опрошенных занимаются самолечением. Причинами применения лекарственных препаратов без назначения врача называют доступность информации о препаратах в сети интернет, сложность получения консультации специалиста, прошлый опыт применения лекарственных препаратов. Около половины опрошенных отмечали ухудшения состояния при самостоятельном приеме препаратов. Среди опрошенных врачей большинство самостоятельно принимают лекарственные препараты, многие из них допускают прием безрецептурных препаратов и биологических добавок пациентами без назначений врача.*

***Ключевые слова:** самолечение, побочные действия лекарственных препаратов, доступность медицинской помощи, здоровье населения.*

**Введение.** Самолечение является одной из основных проблем современного здравоохранения, причем с каждым годом значение этого фактора, влияющего на здоровье населения неуклонно возрастает. Согласно данным Всероссийского центра исследований общественного мнения, около 33% жителей России не обращаются к врачам, отдавая предпочтение самолечению.

По данным ряда исследований, распространению самолечения способствуют повышение уровня осведомленности населения о диагностике и лечении основных заболеваний и доступности информации о лекарственных препаратах, которую можно получить различными путями, в т.ч. и через интернет (Авдеева Я.И., 2023; Покида А.Н., Зыбуновская Н.В., 2023).

Однако, самостоятельное неоправданное назначение себе лекарственных препаратов, часто в неправильных дозах, может привести не только к неэффективности и отсутствию желаемого результата, но и к серьезным нарушениям здоровья (Ильина Л.Ю., Ильин Д.Ю., Перегонцева Н.В., 2023).

В связи с этим, **цель** нашего исследования - изучение распространенности побочных эффектов лекарственных средств при самолечении среди жителей Ульяновской области.

Задачи исследования:

1. Оценить частоту и установить факторы, способствующие самолечению.

2. Выявить наиболее распространенные заболевания, которое пациенты лечат самостоятельно.
3. Оценить последствия самостоятельного приема лекарственных средств.
4. Изучить отношение врачей к проблеме самолечения.

**Методика.** Исследование проводилось методом анкетирования, по разработанной нами анкете, включающей вопросы, касающиеся распространенности самолечения среди населения, факторах, этому способствующих, а также побочных эффектах, возникающих при самостоятельном применении лекарственных препаратов.

В исследовании приняли участие 247 жителей города Ульяновск, из них 53% работающие, 35% учащиеся и 12% пенсионеры. По возрасту респонденты распределялись следующим образом: до 30 лет - 106 человек (43%), от 31 до 40 лет - 62 человека (25%), от 41 до 60 лет - 46 человек (20%), старше 60 - 31 человек (12%). Женщины 71%, мужчины 29%.

**Результаты исследования.** Большинство опрошенных (55%) занимаются самолечением, из них 18% практически всегда и 37% часто. При плохом самочувствии к врачу обратятся 31% респондентов, спросят совет у родственников или друзей 27%, займутся самолечением 24%, проконсультируются в аптеке 13%, проконсультируются у врача дистанционно 4%, прислушаются к рекламе 1%.

Прием лекарственных препаратов самостоятельно, без обращения к врачу, опрошенные объясняют применением таких лекарственных препаратов ранее 73%, нежеланием посещать поликлинику 49%, недостаточным количеством информации о фармакологическом действии лекарственных препаратов в различных источниках 21%, недовольством работой поликлиники 19%.

Среди предполагаемых заболеваний и симптомов, которые респонденты предпочитают лечить без обращения к врачу, наиболее распространены: ОРВИ - 35%, головная боль 29%, диарея 16%, аллергия 7%, COVID 19 - 7%, боль в животе 6%.

Самолечение помогло лишь 35% опрошенных, после самолечения обратились к врачу в результате ухудшения состояния 59%, и в результате отсутствия эффекта 6% анкетированных.

Принимают лекарственные средства исходя из прошлого опыта приема препаратов - 65%, по совету родственников или друзей 19%, по совету фармацевта - 7%, на основе информации в интернете - 7%.

Около 57% опрошенных так или иначе сталкивались с побочными эффектами при самолечении. Нужно отметить, что изначально 106 человек (43%) сказали, что никогда не замечали у себя проявления побочных эффектов после приема какого-либо лекарственного препарата. Однако при уточнении оказалось, что многие сталкивались с побочными эффектами, просто не придавали этому значения, и лишь 33 человека (13% опрошенных) утверждали, что никогда не сталкивались с побочными эффектами при самолечении.

Среди побочных эффектов, которые респонденты наблюдали при самолечении, наиболее часто встречались сонливость, усталость (20%), головная



боль и головокружение (14%). Опрошенные также отмечали кожные реакции в виде сыпи и зуда (13%), сухость во рту (11%), сердцебиение (10%), нарушение пищеварения (10%), изжогу (9%) и нарушение сна (7%).

При появлении побочных эффектов 60% респондентов сразу прекращали прием препарата, уменьшали его дозировку (14%) или меняли препарат (15%). Продолжали лечение, несмотря на появившиеся нежелательные эффекты 6% опрошенных. Лишь 30% обращались к врачу, столкнувшись с проблемой при самолечении.

Несмотря на возможные последствия, с которыми человек может столкнуться при приеме лекарственных препаратов без назначения лечащего врача, 84% опрошенных планируют в дальнейшем продолжать заниматься самолечением. Из них 64% уточнили, что будут принимать только те препараты, с которыми уже знакомы, 20% будут применять лекарства, которые они сами посчитают нужными. Только 16%, узнав о возможном появлении побочных эффектов, о чем раньше не задумывались, решили больше не заниматься самолечением, а незамедлительно обращаться к врачу.

Оценивая обращаемость за медицинской помощью при самостоятельном применении лекарственных препаратов, 20% опрошенных врачей отмечают, что к ним часто обращаются пациенты с проблемами, возникшими на фоне самолечения, 67% ответили «редко» и 13% сказали, что с такими проблемами пациенты к ним не обращались.

Большинство врачей (95%) отмечают, что сами занимаются самолечением. Они так же допускают самолечение при приеме витаминов и биологических добавок (24%), при приеме безрецептурных препаратов (20%), в качестве профилактического лечения (18%), а также когда нет возможности получить консультацию врача (2%). При этом, 36% считают, что самолечение недопустимо.

На вопрос «Должен ли быть доступ к информации о применении лекарственных препаратов у людей, не имеющих медицинского образования?» 27% врачей ответили утвердительно, 33% ответили «нет», так как такая информация дает возможность принимать лекарства без контроля врача, 33% считают, что информация для населения должна быть более узкой и 7% считают, что информация должна быть только для безрецептурных препаратов.

#### **Выводы:**

1. Большинство опрошенных (55%) занимаются самолечением. Среди основных факторов, способствующих самолечению, респонденты отмечали: ранее использование этих препаратов, нежелание посещать медицинскую организацию, доступность информации о лекарственных препаратах.
2. Наиболее распространенными заболеваниями, которые пациенты лечат самостоятельно являются ОРВИ, головная боль, диарея.
3. Более 50% опрошенных отмечали ухудшения состояния при самостоятельном приеме препаратов, при этом лишь 30% обращаются к врачу, столкнувшись с проблемой при самолечении.

4. Среди опрошенных врачей 95% сами занимаются самолечением, 45% допускают прием пациентами безрецептурных препаратов и биологических добавок пациентами без назначений врача.

Таким образом, широкая распространенность самолечения среди населения, возникновение побочных эффектов при применении лекарственных препаратов без назначения врача, диктует необходимость улучшения доступности медицинской помощи в регионе, информированности населения о проблемах, возникающих при самостоятельном бесконтрольном применении лекарственных препаратов, а также усиление контроля отпуска лекарственных препаратов фармацевтическими организациями.

#### **Список литературы:**

1. Авдеева Я.И. Проблема самолечения в отечественном здравоохранении // Биоэтика и глобальные вызовы медицины XXI века: материалы Международной научной конференции. Сост. М.А. Силенок, отв. ред. Ж.Г. Симонова. - Курск, 2023. - С. 6-9.
2. Ильина Л.Ю., Ильин Д.Ю., Перегонцева Н.В. Проблемы распространенности самолечения лекарственными препаратами среди населения // Актуальные вопросы общественного здоровья и здравоохранения: к 100-летию кафедр общей и социальной гигиены. сборник статей. - Киров, 2023. - С. 88-93.
3. Покида А.Н., Зыбуновская Н.В. Практика самолечения Российского населения в современных условиях Здоровье населения и среда обитания // ЗНиСО. - 2023. - Т. 31, № 2. - С. 15-26.

#### **Self-medication as one of the problems of modern healthcare**

*Gorbunov V.I., Vozzhennikova G.V., Isaeva I.N., Ryzhova E.D.*

Ulyanovsk State University, Ulyanovsk, Russia

*The study was carried out using a questionnaire survey among the population of the city of Ulyanovsk. It was found that 55% of respondents self-medicate. Reasons for using medications without a doctor's prescription include the availability of information about medications on the Internet, the difficulty of obtaining specialist advice, and past experience in using medications. About half of the respondents noted a worsening of their condition when taking medications on their own. Among the doctors surveyed, the majority take their own medications, and many of them allow patients to take over-the-counter medications and dietary supplements without a doctor's prescription.*

**Keywords:** *self-medication, side effects of drugs, availability of medical care, public health.*

**Выраженность позитивных симптомов в экспериментальной модели шизофрении у крыс в зависимости от стадии эстрального цикла**

*Горохова Е.А., Каримова Р.Г.*

ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет», Казань,  
Россия

*Изучены поведенческие реакции крыс с моделью шизофрении в зависимости от стадии эстрального цикла в тесте «Открытое поле». Установлена зависимость между стадиями эстрального цикла и проявлениями симптомов шизофрении.*

**Ключевые слова:** шизофрения, крысы, поведенческие реакции, эстральный цикл, тест «Открытое поле».

**Введение.** Шизофрения - распространенное гетерогенное психическое расстройство, плохо поддающееся лечению современными методами (Winship I.P., et al., 2019). Заболевание влияет на раннее развитие мозга и выражается в сочетании психотических симптомов, таких как галлюцинации, бред и дезорганизация, с мотивационными и когнитивными нарушениями. Согласно последним исследованиям, ключевое значение в патофизиологии шизофрении имеет блокировка рецептора N-метил-D-аспартата. (NMDA). Рецепторы N-метил-D-аспартата относятся к группе ионотропных рецепторов глутамата. Они играют важную роль в возбуждающей синаптической передаче, открывая лиганд-зависимые трансмембранные ионные каналы.

Известно, что антагонисты рецепторов NMDA, такие как фенциклидин, МК-801 имитируют основные симптомы шизофрении. Недавние исследования свидетельствуют, что проявления симптомов шизофрении зависят от уровня эстрогена в крови. Исходя из этого, изучение поведенческих реакций крыс с моделью шизофрении в зависимости от стадии эстрального цикла является актуальным.

Перед нами стояла **цель** - изучить поведенческие реакции крыс с экспериментальной моделью шизофрении в зависимости от стадии эстрального цикла.

**Методика.** Эксперименты проведены на белых крысах линии Wistar в возрасте от 3 месяцев. Во время эксперимента крысы содержались в стандартных условиях вивария университета в соответствии с правилами, принятыми Европейской конвенцией по защите позвоночных животных, используемых для экспериментальных и научных целей (Страсбург, 1986) при температуре окружающего воздуха ( $22\pm 2$ ) °C, 12-часовом синхронизированном световом режиме, с комбинированным кормом и водой в свободном доступе. Моделировали шизофрению ежедневным внутрибрюшинным введением МК-801 (0,1 мг/кг) в течение 5 дней. После моделирования ежедневно брали влагалищные мазки и определяли стадии эстрального цикла. Для изучения поведенческих реакций использовали тест «Открытое поле».

Статистический анализ проводили методами непараметрического анализа с использованием программного обеспечения OriginPro (OriginLab, США). Использовали тесты Mann Whitney One-Sample Wilcoxon Signed Rank Test.

**Результаты бектлjdфybz.** В стадии с низким уровнем эстрогена (метаэструс, диэструс) у крыс с моделью шизофрении наблюдается повышение двигательной активности крыс в периферической зоне, в отличие от стадий с высоким уровнем эстрогена (проэструс, эструс) ( $33,3 \pm 13$  против  $28,9 \pm 12,4$ ,  $p < 0.05$ ). Вертикальная исследовательская активность у данных крыс также увеличивается в стадии метаэструса и диэструса, а снижается в стадии проэструса и эструса ( $8,9 \pm 3,4$  против  $7 \pm 3,9$ ,  $p < 0.05$ ). Время нахождения крыс с моделью шизофрении в периферической зоне в стадию проэструса составляет  $171,6 \pm 8,4$  с, в стадию эструса  $174 \pm 4,9$  с, в стадию диэструса  $172 \pm 9,7$  с. Наименьший показатель был в стадию метаэструса -  $168,9 \pm 8,7$  с ( $p < 0.05$ ). Среднее количество неполного груминга у крыс с моделью шизофрении в стадию проэструса составляет  $7,2 \pm 7,7$  с, в стадию метаэструса  $4,2 \pm 3,7$  с, в стадию диэструса  $5 \pm 6,6$  с,  $p < 0.05$ . Наименьший показатель отмечен в стадии эструса и составил  $2,4 \pm 2,5$  с.

**Заклучение.** Установлена зависимость между стадиями эстрального цикла и проявлениями шизофрении. В фазы с низким уровнем эстрогена у крыс с моделью шизофрении тяжесть проявления изменений в поведении увеличивается, в то время как в фазы с высоким уровнем эстрогена симптомы менее выражены.

#### **Список литературы:**

1. Дорофейкова М. В., Кучер Е. О., Петрова Н. Н., Егоров А. Ю. Экспериментальные модели когнитивных нарушений при шизофрении // Российский физиологический журнал им. ИМ Сеченова. - 2020. - Т. 106, №. 11. - С. 1325-1339.
2. Borella V.-С.М., Seeman M.V., Cordeiro R.C. Gender and estrous cycle influences on behavioral and neurochemical alterations in adult rats neonatally administered ketamine // Dev Neurobiol. - 2015. - P. 519-520.
3. Lecointe M., Vezier C., Benard M. Age-dependent alterations of the NMDA receptor developmental profile and adult behavior in postnatally ketamine-treated mice // Dev Neurobiol. - P. 315-333.
4. Winship I. R., Dursun S. M., Baker G. B., Balista P. A., Kandratavicius L., Maia-de-Oliveira J. P., Howland J. G. An overview of animal models related to schizophrenia // The Canadian Journal of Psychiatry. - 2019. - V.64, №1. - P. 5-17.

### **The severity of positive symptoms in an experimental model of schizophrenia in rats depending on the stage of the estrous cycle**

*Gorokhova E.A., Karimova R.G.*

Kazan Federal University, Kazan, Russia

*The behavioral reactions of rats with a model of schizophrenia were studied depending on the stage of the estrous cycle in the «Open field» test. A relationship has*

*been established between the stages of the estrous cycle and the manifestations of symptoms of schizophrenia.*

**Keywords:** *schizophrenia, rats, behavioral reactions, estrous cycle, «Open field» test.*

DOI 10.34014/MPPHE.2023-118-120

**Отношение к получению специализированной психотерапевтической помощи у студентов первого курса медицинского факультета на фоне признаков тревожных и депрессивных расстройств (Обзор)**

*Губкина С.В., Коновалова О.В., Сабитов И.А., Майер Э.И.*

ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный университет», Ульяновск, Россия

*В работе приведены и проанализированы данные на выборке в количестве около 300 человек - студентов первого курса медицинского факультета Ульяновского государственного университета по параметрам шкал тревожного и депрессивного расстройств, признаков суицидального поведения, стремление или отвержение получения специализированной психотерапевтической и психологической помощи на фоне повышенных показателей шкал. Установлено, что студенты, находящиеся в состоянии дезадаптации имеют признаки пограничных психических расстройств и когнитивные нарушения, склонны изолироваться, не обращать за специализированной помощью, что ухудшает их психическое состояние*

**Ключевые слова:** *тревога, депрессия, дезадаптация, психотерапия, студенты, отношение к получению помощи, психотерапевтическая помощь.*

**Введение.** Исследование психического здоровья студентов как молодого поколения представляется одним из актуальных направлений в междисциплинарном поле науки и практики. Студенты представляют собой отдельную социальную группу, объединяемую на основе возраста и общей целью деятельности, со своими параметрами и особенностями (Ross S., Cleland J., Macleod M., 2006).

Одной из важных характеристик данной группы является резкая смена условий социальной среды, психофизиологических условий деятельности и предъявляемых требований к молодым людям, перешедшим из группы школьников в группу студенческой молодежи. Сама по себе данная смена параметров делает группу студентов уязвимой и менее устойчивой к стрессам и сложным жизненным ситуациям, негативным факторам общественной жизни.

Авторы данной работы также отмечают, что студенты-медики являются особой подгруппой в среде студенческой молодежи, что связано с рядом факторов, таких как образ профессии и требования, предъявляемые профессией к личности студента как будущему медику, повышенная нагрузка в обучении, система профессии «человек-человек» и ряд других факторов (Ребко Э.М., Федорова А.П., 2014).

Вектор исследования авторов работы в том числе определила и актуальная статистика по распространенности пограничных психических расстройств у студентов медицинских ВУЗов и СУЗов. По данным различных авторов, распространенность спектра ППР у студентов-медиков варьируется от 2,2% до 29% (Семке А.В., Шадрин В.Н., 2012). Следствием данных расстройств закономерным образом является психическая дезадаптация, в структуре которой больше место занимает тревожно-депрессивное расстройство (Вельтищев Д.Ю., Марченко А.С., 2013).

**Целью исследования** является изучение психического состояния студентов-медиков Ульяновского государственного университета, а именно его структуры и особенностей, влияния психических нарушений на освоение учебной программы студентами и их адаптации. Задачами данного исследования выступили выделение параметров исследования и определение выборки. В рамках данной работы мы исследовали параметры тревожных и депрессивных расстройств, а также особенности отношения студентов к возможности получения ими специализированной медико-психологической помощи.

**Методика.** В рамках данной работы нами было протестировано 291 человек - студенты медицинского факультета УлГУ на базе Центра психического здоровья УлГУ в 2022-2023 гг. В данной обзорной работе мы рассмотрим часть исследования, связанного с параметрами исследования, а именно отношения к психотерапии и признаками тревожных и депрессивных расстройств.

**Материалы и инструменты исследования:** госпитальные шкалы тревоги, депрессии, ГТР, фобии; опросник суицидального риска Т.Н. Разуваевой, опросник отношения к обращению за услугами в сфере психического здоровья (IASMHS)- русскоязычная версия.

**Результаты исследования.** Установлено, что 89% студентов не стремятся получить специализированную психологическую и психотерапевтическую помощь, при этом подавляющее большинство имеет признаки ГТР (около 39%), депрессивных расстройств (около 31%), других поведенческих проблем и связанных с ними проблем с адаптацией к учебному процессу. По всей выборке отмечаются единичные случаи опыта обращения к психологу или психотерапевту, при этом респонденты отмечают в анамнезе трудности в родительской семье и отношениях с родителями, сверстниками, отмечают наличие проблем с социальной изоляцией, неуспеваемостью, нарушениями в когнитивной сфере.

**Заключение.** Данное исследование носит лонгитюдный характер, находится в продолжении реализации на 2023-2024 учебный год на базе ЦПР УлГУ сотрудниками научно-исследовательского коллектива с целью формирования практических рекомендаций и плана работы со студенческой молодежью для повышения адаптации.

#### **Список литературы:**

1. Бохан Н.А., Воеводин И.В., Асланбекова Н.В. Динамика аддиктивных расстройств у студентов и возможности её отражения в программах по

- психопрофилактике // Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова. - 2014. - № 5-2. - С. 29-32
2. Вельтищев Д.Ю., Марченко А.С. Генерализованное тревожное расстройство: проблемы диагностики, прогноза и психофармакотерапии // Своевременная терапия психических расстройств. - 2013. - № 1. - С. 17-22
  3. Ребко Э.М., Федорова А.П. Развитие культуры здоровья студентов как основа формирования культуры безопасности жизнедеятельности // Молодой ученый. - 2014. - № 3. - С. 1005-1009.
  4. Семке А.В., Шадрин В.Н. Распространенность психопатологических расстройств у студентов первого курса медицинского университета // Психическое здоровье. - 2012. - № 4. - С. 29-32
  5. Ross S., Cleland J., Macleod M. J. Stress, debt and undergraduate medical student performance // Med. educ. -2006. - № 40. - P. 584-589.

**Attitude to receiving specialized psychotherapeutic help among first-year medical students against the background of signs of anxiety and depressive disorders (Review)**

*Gubkina S.V., Konovalova O.V., Sabitov I.A., Maier E.I.*  
Ulyanovsk State University, Ulyanovsk, Russia

*The work presents and analyzes data from a sample of about 300 people - first-year medical students at the Faculty of Medicine of Ulyanovsk State University on the parameters of anxiety and depressive disorder scales, signs of suicidal behavior, desire or refusal to receive specialized psychotherapeutic and psychological help against the background of elevated scale scores. It has been established that students in a state of disadaptation have signs of borderline mental disorders and cognitive impairment, tend to isolate themselves, and do not seek specialized help, which worsens their mental state.*

**Keywords:** *anxiety, depression, maladaptation, psychotherapy, students, attitude towards receiving help, psychotherapeutic help.*

**Кардио-респираторная координация в велоэргометрическом тесте у пловцов и лыжников**

Гультяева В.В.<sup>1</sup>, Зинченко М.И.<sup>1</sup>, Урюмцев Д.Ю.<sup>1</sup>, Барабаш Е.В.<sup>1</sup>, Павлова В.Н.<sup>2</sup>, Рыбкин В.О.<sup>3</sup>, Кривошеков С.Г.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Научно-исследовательский институт нейронаук и медицины», Новосибирск, Россия;

<sup>2</sup> Государственное автономное учреждение Новосибирской области «Региональный центр спортивной подготовки сборных команд и спортивного резерва», Новосибирск, Россия;

<sup>3</sup> ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет», Пенза, Россия

*Целью исследования было изучить кардио-респираторную координацию (КРК) в велоэргометрическом тесте у пловцов по сравнению с лыжниками. В исследовании приняли участие 17 пловцов и 17 лыжников в возрасте 13-16 лет, имеющих взрослый спортивный разряд. КРК оценивали методом главных компонент по временным рядам частоты сердечных сокращений и дыхательных параметров. Установлено, что КРК вовремя велоэргометрической нагрузки не отличалась у пловцов и лыжников. На первом этапе восстановления КРК у лыжников выше. На втором этапе восстановления различия между группами нивелировались. Систолическое артериальное давление выше у пловцов, чем у лыжников. Парциальное давление углекислого газа в конце выдоха у пловцов ниже, чем у лыжников.*

**Ключевые слова:** кардио-респираторная координация, пловцы, лыжники, велоэргометрия, артериальное давление, парциальное давление углекислого газа в конце выдоха.

**Введение.** Адаптация к циклическим физическим нагрузкам приводит к совершенствованию сложного контура регуляции, связанного с обеспечением повышенного метаболического запроса организма. На уровне организма спортсмена во время физических нагрузок можно наблюдать слаженную работу дыхательной мускулатуры, сокращений сердца и просвета сосудов. Это отражается в координации таких параметров как минутная легочная вентиляция, частота сердечных сокращений, а также концентрация кислорода и углекислого газа в выдыхаемом воздухе. Известно, что кардио-респираторная координация (КРК) во время нарастающей физической нагрузки увеличивается после нескольких недель тренировок и снижается при детренированности у здоровых молодых людей (Balague N., et al., 2016), она ниже при усталости (García-Retortillo S., et al., 2017), в гипоксическом тесте она выше у высококвалифицированных бегунов по сравнению с бегунами средней квалификации (Кривошеков С.Г., с соавт., 2021), а в гиперкапническом тесте у альпинистов выше после возвращения с высокогорья по сравнению с состоянием до подъема (Gulytaeva V.V., et al., 2021).



Среди циклических видов спорта плавание выделяется рядом отличительных особенностей. Это долгое нахождение в водной среде, горизонтальное положение тела, особый паттерн дыхания (быстрый вдох и медленный выдох в воду с дополнительным сопротивлением). Это может приводить к изменению кардио-респираторной координации при физической нагрузке или в покое. Однако особенности КРК у пловцов остаются неизученными.

В настоящем исследовании была поставлена **цель**: изучить кардио-респираторную координацию в велоэргометрическом тесте у пловцов по сравнению с лыжниками.

**Методика.** В исследовании приняли участие 17 пловцов (9 юношей) и 17 лыжников (12 юношей) в возрасте 13-16 лет, имеющих взрослый спортивный разряд, с высоким уровнем физической активности. Исследование проводили в подготовительный период годового тренировочного цикла. Тест с плавно нарастающей физической нагрузкой на велоэргометре Lode проводили до пульса, соответствующего 85 % интенсивности на аппарате Ultima PFX (Medgraphics®) совмещенном с 12-канальным регистратором ЭКГ Mortara X12+ (MORTARA Instrument). Прирост нагрузки подбирали таким образом, чтобы ее длительность составляла около 10 минут. Определяли вентилляторный порог (ВП) по первой точке перегиба легочной вентиляции и парциального давления кислорода в выдыхаемом воздухе относительно потребления кислорода (Jampick N., et all., 2020). После окончания нагрузки первые 4 минуты восстановления спортсмены крутили педали с мощностью 25 Вт, потом 6 минут сидели на велоэргометре.

Кардио-респираторную координацию оценивали методом главных компонент (ГК). Анализ проводили для каждого испытуемого по временным рядам с включением следующих переменных: частота сердечных сокращений (ЧСС), минутный объем дыхания (МОД), фракционная концентрация O<sub>2</sub> (FeO<sub>2</sub>) и CO<sub>2</sub> (FeCO<sub>2</sub>) на выдохе. Число ГК определяли критерием Кайзера, который рассматривает как значимые ГК с собственными значениями  $\geq 1.00$ .

Статистическую обработку результатов проводили в STATISTICA 10 (Statsoft). Для сравнения параметров использовали критерий Стьюдента для независимых переменных. В тексте упомянуты только статистически значимые различия. Уровень значимости, принятый в исследовании - 5 % ( $P < 0,05$ ).

Исследование одобрено Этическим комитетом НИИНМ. Законные представители подписали информированные согласия на обследование детей.

**Результаты исследования.** По возрасту, росту, а также отнесенным к массе тела показателям потребления кислорода и мощности, достигнутых на уровне вентилляторного порога и 85 % интенсивности, исследуемые группы спортсменов не различались. Систолическое артериальное давление в покое, во время велоэргометрической нагрузки и при восстановлении, а также масса тела были выше у пловцов, чем у лыжников. Парциальное давление углекислого газа в конце выдоха на всех этапах нагрузки у пловцов ниже, чем у лыжников.

Кардио-респираторная координация, о которой судили по количеству главных компонент и проценту дисперсии, объясняемой этими ГК, во время велоэргометрической нагрузки не отличалась у пловцов и лыжников. До уровня ВП у большинства спортсменов обеих групп все 4 исследуемых параметра попадали в 1 ГК, т. е. варьировали скоординированно, после ВП координация снижалась.

На первом этапе восстановления при педалировании с мощностью 25 Вт кардио-респираторная координация у лыжников выше. 70 % всей дисперсии у пловцов и 75 % у лыжников объясняется одним первым компонентом, в который попадают ЧСС, МОД и  $FeCO_2$ .  $FeO_2$  попадает во второй ГК.

На втором этапе восстановления (сидя на велоэргометре) различия между группами нивелировались.

**Заключение.** Таким образом, различия кардио-респираторной координации между пловцами и лыжниками подросткового возраста проявляются в период восстановления после нагрузки, у лыжников она выше. Кроме того, мы обнаружили у пловцов более низкую чем у лыжников концентрацию  $CO_2$  в конце выдоха и более высокое систолическое артериальное давление как в покое, так и при нагрузке.

*Работа выполнена за счет средств федерального бюджета на проведение фундаментальных научных исследований (тема № 122042600140-6).*

#### **Список литературы:**

1. Кривошеков С.Г., Урюмцев Д.Ю., Гультяева В.В., Зинченко М.И. Кардио-респираторная координация при острой гипоксии у легкоатлетов-бегунов // Физиология человека. - 2021. - Т. 47, № 4. - С. 80-90.
2. Balague N., Gonzalez J., Javierre C. Cardiorespiratory coordination after training and detraining. A principal component analysis approach // Front. Physiol. - 2016. - V. 7. - P. 35.
3. Garcia-Retortillo S., Javierre C., Hristovski R. Cardiorespiratory coordination in repeated maximal exercise // Front. Physiol. - 2017. - V. 8. - P. 387.
4. Gulyaeva V.V., Uryumtsev D.Y., Zinchenko M.I., Melnikov V.N., Balioz N.V., Krivoschekov S.G. Cardiorespiratory Coordination in Hypercapnic Test Before and After High-Altitude Expedition. // Front Physiol. - 2021. - V. 12. - P. e:673570.
5. Jamnick N. An Examination and Critique of Current Methods to Determine Exercise Intensity // Sports Medicine. - 2020. - V. 50. - P. 1729-1756.

## **Cardiorespiratory coordination in the incremental cycling test in swimmers and skiers**

*Gulyaeva V.V.<sup>1</sup>, Zinchenko M.I.<sup>1</sup>, Uryumtsev D.Yu.<sup>1</sup>, Barabash E.V.<sup>1</sup>, Pavlova V.N.<sup>2</sup>, Rybkin V.O.<sup>3</sup>, Krivoshekov S.G.<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> Research Institute of Neurosciences and Medicine, Novosibirsk, Russia;

<sup>2</sup> Regional Center for Sports Training of national teams and sports Reserve, Novosibirsk, Russia;

<sup>3</sup> Penza State University, Penza, Russia

*The purpose was to study cardiorespiratory coordination (CRC) in the incremental cycling test in swimmers compared to skiers. The study involved 17 swimmers and 17 skiers aged 13-16 years with an adult sports category. CRC was evaluated by the principal component analysis based on time series of heart rate and respiratory parameters. It was found that CRC during the cycling did not differ in swimmers and skiers. At the first stage of recovery, CRC in skiers was higher than in swimmers. At the second stage of recovery, there were no differences between the groups. Systolic blood pressure was higher in swimmers than in skiers. The end-tidal carbon dioxide partial pressure was lower in swimmers than in skiers.*

**Keywords:** *cardiorespiratory coordination, swimmers, skiers, incremental cycling test, blood pressure, end-tidal carbon dioxide.*

DOI 10.34014/MPPHE.2023-124-127

### **О влиянии асцитной карциномы Эрлиха на морфологию печени**

*Дадабаев А.М., Лелевкин В.М., Молдосанов К.А., Мусабаева К.Д.*

ГОУ ВПО «Кыргызско-Российский Славянский университет им. Б.Н. Ельцина», Бишкек, Кыргызская Республика

*Для решения обширного круга проблем онкологии привлекаются возможности экспериментальной медицины. Не является в этом аспекте исключением и асцитная карцинома Эрлиха. (А.А. Агабабова и соавторы, 2013г.). Однако, при этом трубчатые системы печени остаются недостаточно исследованными. Вместе с тем от их состояния зависит не только функционирование печени, но и метаболизм целого организма.*

**Ключевые слова:** *асцитная карцинома Эрлиха (АКЭ), гепатоцит, кровеносное русло, лимфоотток, паравазальный отёк, некроз.*

**Введение.** В Кыргызстане экспериментальная онкология находится в стадии развития и наши эксперименты послужат основой для сравнения с данными дальнейших исследований структурных изменений морфологии органов мышей при асцитной карциноме Эрлиха

**Цель исследования:** изучить структурные изменения в печени при асцитной карциноме Эрлиха.

**Методика.** Работа выполнена на четырех белых лабораторных мышах, самцах породы Balb, весом 15-20 г, в возрасте 2 месяца, с привитой асцитной карциномой Эрлиха. Штамм введенной карциномы: E $\alpha$ D. Каждой мышши E $\alpha$ D вводился одной инъекцией внутрибрюшинно 0,2 мл содержащем  $\approx 3 \cdot 10^6$  раковых клеток 13.12.2022, а 29.12.2022 животные погибли.

Мыши были получены из вивария Лаборатории биохимических основ фармакологии и опухолевых моделей НИИ ЭДиТО при ФГБУ «НМИЦ онкологии им. Н.Н. Блохина» Минздрава России. Лабораторные мыши содержались на стандартном корме и имели свободный доступ к питьевой воде. Работа проводилась в соответствии с правилами лабораторной практики, утвержденными приказом Министерства Здравоохранения и Социального развития РФ от 23 августа 2010 г. №708н «Об утверждении правил лабораторной практики», Правилами лабораторной практики в РФ - приказ МЗ РФ от 19.06.2003 № 267, Директивой 2010/63/EU Европейского Парламента и Совета Европейского Союза от 22 сентября 2010 года «О защите животных, используемых для научных целей» и Международными рекомендациями по проведению медико-биологических исследований с использованием животных.

**Результаты исследования.** у мышшей породы Balb с привитой асцитной карциномой Эрлиха ремоделирование различных функциональных структур печени характеризуется определенной гетерогенностью. Портальная долька, представляющая собой треугольник с центральными венами на вершинах и портальной областью в центре, характеризуется ремоделированием всех элементов триады печени.

Терминальные ветви воротной вены, расположенные в портальной области, претерпевают внутрисосудистые, сосудистые и вокруг сосудистые изменения. Внутрисосудистые изменения заключаются наличием сладж феномена, пристеночной адгезией форменных элементов крови, сепарацией крови на плазму и клетки, а в отдельных случаях - тромбообразованием. К сосудистым изменениям относятся истончение сосудистой стенки, формирование вакуолей и щелей, нарушение целостности эндотелиального покрова, наличием коллагеновых отростков, идущих от адвентиции сосудов к паренхиме печени. К около сосудистым изменениям относятся паравазальный отёк, фокальные некрозы гепатоцитов. Дилатация портальных вен в сочетании с истончением стенки приводит к снижению индекса Керногана.

Терминальные ветви печеночной артерии в портальной области подвергаются спазму. В результате этого диаметр их просвета уменьшается, а стенка утолщается, что ведет к нарастанию индекса Керногана. Отечные эндотелиоциты частоколом вдаются в просвет сосудов. Как известно сужение артерий сопровождается повышением кровяного давления, что при сложившихся условиях может способствовать передаче энергии артериального потока энергоёмкой венозной крови в синусоидальных капиллярах классической печеночной дольки. Тем самым в определенной степени поддерживать поступление крови в центральные вены- конечные ветви печеночных вен. Иначе говоря, способствовать перебросу крови из портальной в кавальную венозную

систему печени, что, несомненно, играет компенсаторную роль на фоне развития асцита. В отдельных артериях отмечается отслоение адвентиции с адгезией к оголенной меди лимфоцитов и лейкоцитов.

Представители другой трубчатой системы печени - желчные протоки в портальной области деформируются, приобретают причудливые очертания. На отдельных экземплярах появляются под адвентициальные наросты, состоящие из клеток неопределенного происхождения. Эпителиальные клетки на одной поверхности редуют, на другой образуют конгломераты клеточных популяций. Выделение портальной дольки дает возможность сопоставить состояние путей кровотока и выведение желчи по желчным протокам. При асцитной карциноме Эрлиха корреляция между кровотоком и оттоком желчи нарушается из-за изменений структурной организации и функциональной специализации всех компонентов триады печени.

В норме портальные дольки отграничены от классических печеночных долек терминальными пластинками, состоящими из тесно прилегающих друг к другу гепатоцитов. При асцитной карциноме Эрлиха целостность этой пластинки нарушается, и граница между портальной и классической дольками печени стираются. Одновременно меняется поступление крови в синусоидальные капилляры печени, что отражается на строении классической печеночной дольки.

Классическая печеночная долька характеризуется нарушением строения синусоидальных капилляров, центральной вены, гепатоцитов и образованных ими печеночных балок. В поле зрения микроскопа обнаружить синусоидальные капилляры в большинстве случаев не удается. Радиарное расположение печеночных балок и синусоидов по отношению к центральной вене нарушается. На этом фоне выделяются дилатированные пространства Малла, заполненные лимфоцитами. Создается впечатление, что отток лимфы от печени затруднен с образованием картины лимфостаза. Об этом свидетельствует инфильтрация классических печеночных долек клетками лимфоидного ряда к макрофагам, а также наличием лимфоидных агрегатов. Если учесть, что в норме от печени оттекает 50 % лимфы, поступающей от лимфатической системы организма в венозное русло, то у мышей с асцитной карциномой Эрлиха возможны разрушение системного кровотока и обезвоживание организма.

Центральные вены долек печени теряют связь с синусоидальными капиллярами, вследствие которого запустевают. В результате этого нарушается кровоток по кавальной системе печени, происходит дисциркуляция в портальной, кавальной и артериальной системе и развивается тканевая гипоксия печени. На этом фоне отмечаются участки некроза и апоптоза гепатоцитов. Особый интерес составляет нарастание многоядерных гепатоцитов, что является проявлением структурной основы адаптации и компенсации нарушенных функций печени.

**Заключение.** Полученные данные говорят о нарушении кровообращения в порто-кавальной системе, оттока лимфатической жидкости; о поражении

желчевыводящей системы с нарушением оттока желчи, некрозе и запуске процесса апоптоза в гепатоцитах, что вследствие вызвало поражение печени.

### **On the influence of Erlich ascitis carcinoma on liver morphology**

*Dadadabaev A.M., Lelevkin V.M., Moldosanov K.A., Musabaeva K.D.*

Kyrgyz-Russian Slavic University named after The First President of the Russian Federation B.N. Yeltsin, Bishkek, Kyrgyzstan

**Annotation:** *to solve a wide range of problems of oncology the possibilities of experimental medicine are investigated. The ascitis carcinoma of Erlich is not an exception in this aspect either. (A. A. Agababova and co-authors, 2013). However, the tubular systems of the liver remain insufficiently investigated. However, their condition depends not only on the functioning of the liver, but also the metabolism of the whole body.*

**Keywords:** *Ehrlich ascite carcinoma (ACE), hepatocyte, blood bed, lymph outflow, paravasal edema, necrosis.*

DOI 10.34014/MPPHE.2023-127-130

### **Влияние аэродинамической гимнастики на психоэмоциональное состояние детей с церебральным параличом**

*Евстигнеева О.В., Ключникова Е.А.*

ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный университет», Ульяновск, Россия

*Представлены результаты влияния занятий аэродинамической гимнастикой на психоэмоциональное состояние детей с церебральными параличами. В рамках проекта «Летай со мной» нами были обследованы 6 детей с церебральными параличами в возрасте от 7 до 11 лет. Установлено, что занятия в аэродинамической трубе вызывают яркие эмоции у детей и служат стимулом к активной включенности детей в реабилитационный процесс. Можно заключить, что данная методика может быть широко использована в комплексной реабилитации детей с церебральными параличами.*

**Ключевые слова:** *церебральные параличи, аэродинамическая труба, аэродинамическая гимнастика, реабилитация, психоэмоциональное состояние.*

**Введение.** Аэродинамическая труба — это устройство, предназначенное для моделирования воздействия среды на движущиеся в ней тела. В настоящее время активно используется, как спортивный тренажер, в котором воздух движется вертикально вверх, позволяя имитировать свободное падение при прыжке с парашютом. А так же все большее распространение получает аэродинамическая гимнастика, как средство восстановления при различных патологических состояниях, что связано с широким диапазоном положительных эффектов от занятий: тренировка вестибулярного аппарата, нормализация

мышечного тонуса, развитие силы мышц, повышение их эластичности, стимуляция пирамидных рефлексов, улучшение мозгового кровообращения.

Детский церебральный паралич (ДЦП) — это заболевание, при котором движения у ребёнка ограничены или отсутствуют, а поддержание вертикальной позы и ходьбы затруднено. Моторные нарушения при церебральных параличах часто сопряжены с сенсорными дефектами, когнитивными и коммуникативными нарушениями.

Реабилитация детей с церебральной патологией при помощи занятий в аэродинамической трубе в последние годы становится актуальной и показывает значимые результаты. Положительный эффект от занятий аэрогимнастикой при детском церебральном параличе связан с тем, что в трубе, находясь в мощном потоке воздуха, тело ребенка само учится балансировать, создается одновременно нагрузка на все группы мышц, и мозг начинает формировать новые нейронные связи; развивается вестибулярный аппарат; вырабатываются новые двигательные навыки. Полет в аэротрубе так же делает ребенка счастливым, позволяя испытать новые ощущения и проявить яркие эмоции, тем самым улучшая его психологическое состояние.

**Целью** нашего исследования была оценка психоэмоционального состояния детей в процессе занятий аэродинамической гимнастикой.

**Методика.** В рамках проекта «Летай со мной» нами были обследованы 6 детей с диагнозом «детский церебральный паралич» в возрасте от 7 до 11 лет. Занятия в аэротрубе проводились 2 раза в неделю, продолжительность одного полета составляла от 1 до 3 минут. Перед занятием дети проходили инструктаж по технике безопасности, а после полетов - разбор ошибок.

Для этих целей были использованы следующие методики: опросник САН для оценки самочувствия и тест для оценки уровня тревожности. Нами были проведены срезы данных до полета в аэротрубе и после него на протяжении 6 недель.

**Результаты исследования.** Из результатов опросника САН можно заключить, что самочувствие детей перед полетами на протяжении исследования было на уровне ниже среднего и не превышало оценки в 4,9 балла, на 1, 2, 5 срез были зафиксированы самые низкие показатели самочувствия. Полученные данные позволяют заключить, что дети испытывали некоторое беспокойство от предстоящего занятия, что может быть связано с новизной данного вида деятельности, а вот низкие значения на 5 неделе исследования могут быть связаны с накопленной усталостью занимающихся.

Активность до полетов во все дни исследования соответствовала нормальным оценкам, что свидетельствует о том, дети не были утомлены перед занятиями в аэротрубе, им было интересно и они находились в предвкушении от данного вида активности.

Показатели настроения в группе обследуемых были не стабильными, то улучшались, то ухудшались, из чего можно предположить, что дети испытывали стресс перед занятием, возможно не были к нему готовы психологически и физически.

Анализ данных по опроснику САН после полетов показал тенденцию на улучшение самочувствия детей от 5,1 балла в первый день полетов до 5,5 баллов на завершающем этапе. Данные цифры свидетельствуют о том, что полеты хоть и «пугали» сначала, вызвали положительные эмоции и прилив сил.

Активность у обследуемых детей закономерно снижается после занятий в аэротрубе, так как несмотря на кажущуюся легкость - нахождение в состоянии свободного полета требует от детей значительных усилий, так как в работу включаются практически все группы мышц.

Со стороны настроения у испытуемых прослеживается положительная динамика - отмечается приподнятое настроение, преобладают эмоции радости, наблюдается увлеченность и вовлеченность в процесс. Так как настроение всегда направлено на тот или иной объект и вызвано определенными причинами, можно утверждать, что полеты в аэродинамической трубе оказывают положительное влияние на психоэмоциональное состояние детей и выступают стимулом к дальнейшей реабилитации.

Психодиагностика тревожности позволила выявить внутреннее отношение ребенка к ситуации полета, раскрывает характер взаимоотношений ребенка с окружающими людьми (инструктор аэродинамической трубы) в процессе занятия, определить уровень стресса, испытываемый до и после полетов.

На протяжении всего исследования (6 недель) у детей наблюдается высокий уровень тревожности (выше 50%) перед занятиями аэродинамической гимнастикой. После полетов в среднем по группе происходит снижение тревожности, однако она остается на высоком уровне. Полученные данные можно связать со степенью сложности, необычности и остроты ощущений, которые испытывают дети во время полетов в аэротрубе.

В аэродинамической трубе, дети испытывали значительные психоэмоциональные и физические нагрузки. Находясь в потоке воздуха, выполняя упражнения, ребенок испытывает постоянное неустойчивое положение, что требует от него ответных двигательных реакций: в кровь выбрасывается адреналин, повышается артериальное давление и содержание сахара в крови, перераспределяется кровоток, дыхание учащается и становится поверхностным. Ребенок одновременно испытывает восторг и совершает большую мышечную работу, что неизбежно связано с высоким уровнем тревожности с одной стороны и огромной радостью от совершаемых полетов, которая дает веру в себя и приток сил к дальнейшей плодотворной работе.

**Заключение.** Таким образом, можно заключить, что занятия аэродинамической гимнастикой могут выступать одним из средств комплексной реабилитации детей с церебральными параличами и служить мощным стимулом к активному и осознанному включению детей в процесс реабилитации.

#### **Список литературы:**

1. Иноземцева Е.М., Исанова В.А., Воробьева Е.С., Корнев А.В. Аэрогимнастика как средство физической реабилитации и социальной адаптации детей с детским церебральным параличом // Адаптивная физическая культура и спорт. - 2021. - № 9. - С. 38-39.



2. Практикум по возрастной психологии: Учеб. пособие / Под ред. Л.А. Головей, Е. Ф. Рыбалко. - СПб.: Речь, 2002. - 694 с.
3. Психология детей с нарушениями функций опорно-двигательного аппарата: Учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений. - М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 2004. - 368 с.
4. Саблева А.С., Руднев А.А., Лемешенок М.А. Комплексная коррекция нарушений в когнитивной и двигательной сферах развития детей с применением занятий в аэродинамической трубе // Специальное образование. - 2021. - № 3. - С. 65-76.

### **The influence of aerodynamic gymnastics on the psycho-emotional state of children with cerebral palsy**

*Evstigneeva O.V., Kluchnicova E.A.*

Ulyanovsk State University, Ulyanovsk, Russia

*The results of the influence of aerodynamic gymnastics on the psycho-emotional state of children with cerebral palsy are presented. As part of the "Fly with Me" project, we examined 6 children with cerebral palsy aged 7 to 11 years. It is established that classes in the wind tunnel cause vivid emotions in children and serve as an incentive to the active involvement of children in the rehabilitation process. It can be concluded that this technique can be widely used in the complex rehabilitation of children with cerebral palsy.*

**Keywords:** cerebral palsy, wind tunnel, aerodynamic gymnastics, rehabilitation, psycho-emotional state.

DOI 10.34014/MPPHE.2023-130-136

### **Применение комплексной оценки состояния окружающей среды и ее влияния на здоровье населения для управления медико-экологической ситуацией региона**

*Ермолаева С.В.*

ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный университет», Ульяновск, Россия

*Хозяйственная деятельность человека вносит изменения в природу, в связи с этим важность приобретает разработка и применение методик комплексной (интегральной) оценки состояния окружающей среды на региональном уровне. Целью исследования является разработка алгоритма применения комплексной оценки качества окружающей среды и ее влияния на здоровье населения для управления экологической ситуацией в регионе. Произведен анализ методик оценки состояния среды, разработанных Тикуновым В.С., Черешня О.Ю., Зазнобиной Н.И., Бакуменко Л.П., Коротковым П.А., Куралапом А.С., Веремчук Л.В. В результате анализа методик выявлено, что в оценке среды используется три группы показателей: показатели загрязнения природных сред, природные особенности территорий и состояние*

здоровья населения. При этом ни в одной рассмотренной методике не отражены все три группы показателей. Учитывая особенности существующих методик разработан алгоритм оценки, который включает все предложенные авторами показатели состояния окружающей среды.

**Ключевые слова:** алгоритм оценки состояния окружающей среды, природные особенности территорий, здоровье населения.

Интенсивная хозяйственная деятельность, добыча и использование природных ресурсов, выбросы и сбросы промышленных предприятий вносят коренные изменения в преобразование природы, в связи с этим особую важность приобретает разработка методик комплексной (интегральной) оценки состояния окружающей среды на региональном уровне (Тикунов В.С., Черешня О.Ю., 2017). Комплексная экологическая оценка региона должна отражать степень напряжённости экологической ситуации через характеристику природных и экологических условий территории, оценку интенсивности антропогенного воздействия, анализ уровня загрязнения отдельных компонентов окружающей природной среды и должна быть предназначена для определения экологического состояния административных районов, сравнения их экологических параметров, пространственного анализа экологической ситуации и выявления особенностей экологического развития региона (Хованский А.Д., с соавт., 2021). Таким образом, учет показателей загрязнения природных сред, природных особенностей территорий и состояния здоровья, проживающего на этих территориях населения, при проведении комплексной оценки состояния окружающей среды позволит выявить локальные экологические проблемы и их влияние на здоровье населения.

**Цель исследования:** разработать алгоритм применения комплексной многоэтапной оценки качества окружающей среды и ее влияния на здоровье населения для управления экологической ситуацией в регионе.

**Методика.** Оценка состояния окружающей среды (далее - ОС) проводилась по методике расчета индекса загрязнения, антропогенной нагрузки и экологической напряженности ОС территорий Ульяновской области (далее - УО) произведена по методике Тикунова В.С., Черешня О.Ю. и Зазнобиной Н.И. (Зазнобина Н.И., 2008; Тикунов В.С., 2017). Оценка качества и степени экологической устойчивости проводилась по методике Бакуменко Л.П., Короткова П.А. (Бакуменко Л.П., 2008). Оценка медико-экологической напряженности и ответной реакции организма на воздействие факторов ОС территорий УО проводилась по методике Куролапа С.А. и Веремчук Л.В. (Куролап С.А., 2017; Веремчук Л.В., 2018). Анализ количества загрязняющих природные среды веществ произведен с учетом их концентраций, соотнесенных с нормированными значениями (доли ПДК с.с, ПДК) с позиций санитарно-гигиенического подхода (ГН 2.1.6. 1338-03, ГН 2.1.5.689-98, МУ 2.1.7.730-99). Сложением всех значений соотношения концентрации ЗВ к ПДК определен комплексный показатель загрязнения природной среды. Интегральный коэффициент антропогенной нагрузки рассчитывался как среднее значение

комплексных показателей природных сред. Для оценки природно-ландшафтной дифференциации территории УО проведено обобщение информации на основе почвенно-экологического и флористического районирования, природных комплексов и ландшафтов УО (Антонова Ж.А., 2015; Сенатор С.А., 2016; Корепова Д.А., с соавт., 2018). Оценка канцерогенного и неканцерогенного риска здоровью населения произведена по методическим рекомендациям (Р 2. 1. 10. 1920-04). На основе результатов проведенных исследований разработан алгоритм поэтапной оценки состояния ОС и здоровья населения и ее применения для управления медико-экологической ситуацией в регионе.

**Результаты исследования.** Анализ приведенных методик оценки состояния ОС показал, что в них поочередно для анализа добавляются дополнительные показатели, которые стремятся более объективно отразить картину экологической обстановки. Так, в расчете индекса загрязнения (Тикунов В.С., 2017) учитываются только поступление ЗВ в природные среды, а в методике расчета индекса антропогенной нагрузки (Зазнобина Н.И., 2008) к показателям загрязнения природных сред добавляется расчет на нормированную плотность населения данной территории и нарушенность хозяйственной деятельностью или «экологическая емкость», которая рассчитывается как соотношение ненарушенных и нарушенных земель, где в качестве ненарушенных территорий взяты площади зеленых насаждений в каждом административном районе, а в качестве нарушенных - общая площадь каждого административного района. Для оценки напряженности экологической ситуации к вышеперечисленным показателям добавляются еще и вычисления соотношений с показателями населения, территории и «чистого» ВРП всех включённых в анализ территориальных единиц. Таким образом, можно заключить, что показатели загрязнения ОС являются основой для расчета соотношений с дополнительными параметрами, характеризующими ландшафтные, производственные и экономические особенности исследуемой территории. Вторым значимым блоком показателей для комплексной (интегральной) оценки ОС являются параметры, которые характеризуют экологическую устойчивость территории, т.е. насколько данная экосистема обладает способностью к самоочищению и самовосстановлению после техногенного воздействия. В методике Бакуменко Л.П. и Короткова П.А. (2008), определяется экологический потенциал или степень экологической устойчивости территорий исследования по состоянию почвы и земельных ресурсов, состоянию и площадям лесных территорий, состоянию биологического разнообразия. Третьим значимым блоком показателей, которые отмечают авторы в своих методиках, является ответная реакция организма на внешнее воздействие. В методике Куролапа С.А. (2019), помимо показателей загрязнения ОС приводятся нормированные значения первичной заболеваемости взрослых и детей как индикаторных показателей воздействия негативных факторов окружающей среды. В методике Веремчук Л.В. (2018) предложена формула оценки влияния комплексных средовых компонентов на функцию дыхания в зависимости от проживания обследуемого здорового и больного

населения в благоприятной или неблагоприятной среде. В этих методиках не учитываются природно-ландшафтные характеристики территорий.

В результате анализа существующих методик интегральных оценок состояния ОС выявлено, что в оценке ОС используется три группы показателей: показатели загрязнения природных сред, показатели, оценивающие природные особенности территорий и показатели, оценивающие состояние здоровья, проживающего на этих территориях населения. При этом ни в одной рассмотренной методике не отражены все три группы показателей. Таким образом, учитывая особенности существующих методик оценки состояния окружающей среды целесообразно разработать алгоритм оценки, который бы включал все группы показателей состояния среды.

В результате поэтапного исследования происходит накопление базы данных о состоянии ОС, которые включают оценку качества ОС и здоровья населения, антропогенной нагрузки на ОС, приоритетных загрязняющих природных сред веществах и их концентрациях, экологической устойчивости территории, оценку риска для здоровья, биологических эффектов от воздействия негативных факторов ОС. Все эти данные должны быть использованы для разработки мероприятий по снижению экологических рисков и рисков для здоровья населения.

Оценивание территории на предмет состояния ОС и ее влияния на здоровье населения в силу многокомпонентности взаимодействия между природой и человеком должно базироваться на многоуровневом подходе. На первом уровне процесс оценивания должен быть направлен на выявления распространенности негативных экологических тенденций от негативного влияния факторов окружающей среды. Для реализации первого уровня оценивания рекомендуется использование накопленных за несколько лет статистических данных о состоянии природных сред структурами, осуществляющими государственный контроль за состоянием окружающей среды в регионе. Такими данными могут быть: количество выбросов в атмосферный воздух от стационарных и передвижных источников, количество сброшенных сточных вод в поверхностные водоемы, количество свалок и объемы твердых бытовых отходов и др., площади земель лесного фонда, показатели лесистости территории, площади, пройденные пожарами, распаханность и эродированность земель, площади охраняемых природных территорий и др. Эта информация даст общее представление о балансе антропогенной нагрузки и природной устойчивости к негативному воздействию негативных факторов, т.к. природно-ландшафтные особенности территории даже при минимальной антропогенной нагрузке могут усугублять экологическое напряжение. Учитывая тот факт, что оценивание территории, в первую очередь, направлено на оценку благоприятности окружающей среды для проживания населения, необходимо учитывать основную качественную характеристику общности людей, ее здоровье. Поэтому третьим блоком статистических данных является заболеваемость населения трех возрастных групп. С помощью модели комплексной оценки качества ОС и здоровья населения, разработанной автором,

производится расчет индексов загрязнения, природных сред, устойчивости природной среды и ответной реакции организма на внешнее воздействие (Ермолаева С.В., 2023). На основании индекса комплексной оценки качества ОС и здоровья населения с помощью метода ранжирования выявляются территории с критическим и напряженным качеством ОС и здоровья населения. Второй этап оценивания основан на проведении локальных экологических исследований на тех территориях, на которых выявлены негативные экологические тенденции (критическое и напряженное качество ОС и здоровья населения). Локальные экологические исследования включают проведение многолетнего (3-5 лет) мониторинга состояния природных сред с выявлением источников загрязнения, приоритетных загрязняющих веществ и измерения их концентраций. В результате анализа полученных данных о загрязнении ОС исследуемых территорий, расчета антропогенной нагрузки на ОС и оценке риска для здоровья населения определяются локальные территории с напряженной экологической ситуацией, высоким уровнем загрязнения природных сред, их комплексная оценка и риск для здоровья населения. Третий этап оценивания сводится к анализу природно-ландшафтных особенностей территории, которые, в свою очередь, обладая высокой способностью к самоочищению и самовосстановлению, могут минимизировать (нейтрализовать) или усилить негативное действие антропогенной нагрузки на территорию. Четвертый этап оценивания предполагает организацию биологических исследований на территориях, на которых выявлена высокой степени антропогенная нагрузка и низкий уровень устойчивости природных экосистем. Биологические исследования проводятся на трех уровнях - популяционном, организменном, клеточном. Популяционный уровень исследований учитывает первичную заболеваемость по обращаемости трех возрастных групп населения, организменный и клеточный - исследования физического развития (морфофункциональные показатели) и цитогенетического статуса детей и подростков, проживающих на импактных территориях.

**Заключение.** Поэтапное оценивание параметров, характеризующих состояние ОС территорий на уровне региона, дает возможность выявить локальные экологические проблемы и установить закономерности взаимосвязей факторов ОС конкретной территории и здоровья населения, проживающего на этой территории для разработки именно тех мероприятий, которые позволят эффективно решить локальные экологические проблемы данной территории.

#### **Список литературы:**

1. Антонова Ж.А. Почвенно-экологические округа и районы Ульяновской области. – Ульяновск: УлГУ, 2015. - 45 с.
2. Бакуменко Л.П., Коротков О.Ю. Интегральная оценка качества и степени экологической устойчивости окружающей среды региона (на примере Республики Марий Эл) // Прикладная эконометрия. - 2008. - № 1 (9). - С. 73-92.
3. Веремчук Л.В., Минеева Е.Е., Виткина Т.И., Гвозденко Т.А., Ракитский В.Н., Голохваст К.С. Методология интегральной оценки влияния факторов

- окружающей среды на функциональное состояние органов дыхания здоровых лиц и больных с бронхолегочной патологией // Гигиена и санитария. - 2018. - Т. 97 (3). - С. 269-273.
4. Зазнобина Н.И. Интегральные оценки антропогенной нагрузки на городскую среду как гетеротрофную экосистему (на примере городов Нижегородской области) / автореферат дисс...канд. биол наук. - Н.Новгород, 2008. - 16 с.
  5. Ермолаева С.В., Хисамутдинов Д.И. Оценка окружающей среды и здоровье населения антропогенно нарушенных территорий региона // Ульяновский медико-биологический журнал. - 2023. - № 2. - С. 145-154.
  6. Клепиков О.В., Куролап С.А., Мамчик Н.П. Результаты комплексной оценки состояния окружающей среды и риска для здоровья населения промышленного города // В сборнике: Экологическая ситуация и риски для здоровья населения города Воронежа. - Воронеж, 2018. - С. 18-34.
  7. Корепова Д.А., Артемьева Е.А. К современному ландшафтно-экологическому состоянию Ульяновской области как региона Среднего Поволжья // Проблемы региональной экологии. - 2018. - № 1. - С. 80-87.
  8. Руководство по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду. - М: Федеральный центр госсанэпиднадзора Минздрава России, 2004. - 143 с.
  9. Сенатор С.А. Флористическое богатство физико-географических районов и схема флористического районирования Среднего Поволжья // Поволжский экологический журнал. - 2016. - № 1. - С.94-105.
  10. Тикунов В.С., Черешня О.Ю. Индекс загрязнения и индекс напряженности экологической ситуации в регионах Российской Федерации // Теоретическая и прикладная экология. - 2017. - № 3. - С. 34-38.
  11. Хованский А.Д., Латун В.В., Иванченко А.М., Меринова Ю.Ю., Бессмертный И.В., Шпак Н.Н. Комплексная экологическая оценка Ростовской области // International agricultural journal. - 2021. - № 1. - С. 257 - 270.

## **Application of a Comprehensive Assessment of the State of the Environment and its Impact on Public Health for Managing the Medical and Environmental Situation in the Region**

*Ermolaeva S.V.*

Ulyanovsk State University, Ulyanovsk, Russia

*Human economic activities bring about changes in nature, making it crucial to develop methods for a comprehensive (integrated) assessment of the state of the environment at the regional level. The research aims to create an algorithm for the application of a comprehensive assessment of environmental quality and its influence on public health to manage the environmental situation in the region. An analysis was conducted on methods for evaluating the state of the environment developed by V.S. Tikunov, O.Yu. Cheresnaya, N.I. Zaznobina, L.P. Bakumenko, P.A. Korotkov, A.S. Kuralap, L.V. Veremchuk. The analysis revealed that three groups of indicators are used in environmental assessment: indicators of environmental pollution, natural*

*features of territories, and the state of public health. However, none of the considered methods encompassed all three groups of indicators. Taking into account the characteristics of existing methods, an assessment algorithm has been developed that includes all the environmental indicators proposed by the authors.*

**Keywords:** *environmental state assessment algorithm, natural territorial features, population health.*

DOI 10.34014/MPPHE.2023-136-139

## **Медико-физиологические проблемы физической культуры и спорта, спорт и здоровье**

*Ефименко С.В., Решетников С.В.*

ФГБОУ ВО «Самарский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации, Самара, Россия

*Медико-физиологические проблемы, связанные с физкультурой и спортом, представляют собой различные заболевания, травмы и негативные последствия для здоровья, которые могут возникнуть в результате интенсивных физических нагрузок. В статье представлены некоторые из проблем.*

**Ключевые слова:** *физическая культура, спорт, здоровье, физическая активность, медико-физиологические проблемы.*

**Введение.** Занятия спортом и физической культурой имеют огромное значение для поддержания здоровья человека. Регулярные физические нагрузки способствуют улучшению работы сердечно-сосудистой системы, укреплению мышц и костей, повышению общей выносливости и укреплению иммунитета.

Спорт и физическая культура также способствуют улучшению обмена веществ, что помогает поддерживать нормальный вес и предотвращает развитие ожирения. Он также может помочь в борьбе с такими хроническими заболеваниями, как диабет, артериальная гипертензия и даже некоторые виды рака.

Занятия спортом и физической культурой также положительно влияют на психическое здоровье. Физическая активность способствует выделению эндорфинов - гормонов счастья, которые помогают бороться со стрессом, улучшают настроение и снижают риск развития депрессии (Добрынина В.И., 2005).

Однако, при занятиях спортом необходимо учитывать индивидуальные особенности организма и следить за своим состоянием здоровья. Перед началом занятий рекомендуется пройти медицинское обследование и получить разрешение от врача. Это особенно важно для людей с уже имеющимися хроническими заболеваниями, такими как сердечно-сосудистые заболевания, астма или заболевания опорно-двигательного аппарата (Заморока Н.Н., 2021).

Также необходимо правильно подбирать интенсивность и объем тренировок, чтобы избежать перегрузки организма и возможных травм. Регулярные периоды отдыха и восстановления также являются важной частью тренировочного процесса.

В целом, спорт и физкультура имеют огромное значение для поддержания и улучшения здоровья человека. Они помогают укрепить организм, повысить его устойчивость к различным заболеваниям и улучшить качество жизни. Однако необходимо помнить о мере и следить за своим состоянием здоровья, чтобы избежать возможных негативных последствий. Здоровье - бесценное достояние не только каждого человека, но и всего общества. При встречах, расставаниях с близкими и дорогими людьми мы желаем им доброго и крепкого здоровья, так как это - основное условие и залог полноценной и счастливой жизни. Здоровье помогает нам выполнять наши планы, успешно решать основные жизненные задачи, преодолевать трудности. Доброе здоровье, разумно сохраняемое и укрепляемое самим человеком, обеспечивает ему долгую и активную жизнь.

Научные данные свидетельствуют о том, что у большинства людей при соблюдении ими гигиенических правил есть возможность жить до 100 лет и более. К сожалению, многие люди не соблюдают самых простейших, обоснованных наукой норм здорового образа жизни. Одни становятся жертвами малоподвижности (гиподинамии), вызывающей преждевременное старение. Другие излишествуют в еде, вызывая, тем самым, развитие ожирения, склероза сосудов, а у некоторых - сахарного диабета. Третьи не умеют отдыхать, отвлекаться от умственных и бытовых забот, всегда беспокойны, нервны, страдают бессонницей, что, в конечном итоге, приводит к заболеваниям внутренних органов. Некоторые люди, поддаваясь пагубной привычке к курению и алкоголю, активно укорачивают свою жизнь (Добрынина В.И., 2005).

Здоровье - это первая и важнейшая потребность человека, определяющая способность его к труду и обеспечивающая гармоничное развитие личности. Оно является важнейшей предпосылкой к познанию окружающего мира, к самоутверждению и счастью человека.

Человек - сам творец своего здоровья, он должен за него бороться. С раннего возраста необходимо вести активный образ жизни, закаливаться, заниматься спортом, соблюдать правила личной гигиены, словом, добиваться разумными путями подлинной гармонии здоровья.

Медико-физиологические проблемы, связанные с физкультурой и спортом, представляют собой различные заболевания, травмы и негативные последствия для здоровья, которые могут возникнуть в результате интенсивных физических нагрузок.

При занятии физической активностью и спортом наш организм подвергается серьезным физиологическим изменениям, которые предназначены для адаптации и улучшения его функционирования. Однако, если физические нагрузки неустойчивы, имеют неправильную интенсивность, неправильное дозирование или сопровождаются недостатком отдыха, могут возникнуть негативные последствия для здоровья.



Спорт и физическая активность человека очень важны для сохранения здоровья и молодости, однако вредные привычки могут свести к минимуму все преимущества спорта или сделать его совершенно неэффективным и вызвать проблемы со здоровьем.

Некоторые из таких проблем:

1. Сердечно-сосудистые заболевания: интенсивные физические нагрузки могут повышать риск развития сердечных заболеваний, таких как аритмия, ишемическая болезнь сердца и гипертония.

2. Травмы: физическая активность и спорт могут приводить к различным травмам, включая вывихи, растяжения, переломы костей и повреждения суставов. Это часто связано с неадекватной подготовкой к физической активности, неправильным выполнением упражнений или использованием неподходящего оборудования.

3. Переутомление и усталость: неправильное планирование нагрузок и недостаточные периоды отдыха могут привести к переутомлению, истощению и снижению работоспособности.

4. Эндокринные проблемы: интенсивная физическая активность может нарушить работу эндокринной системы, вызвать нарушения менструального цикла у женщин, изменения уровня гормонов и другие проблемы.

5. Повышенный риск инфекций: спортсмены, особенно на профессиональном уровне, могут иметь повышенный риск инфекций из-за слабого иммунитета, недостаточного питания и близкого контакта со спортивным оборудованием и другими спортсменами.

6. Психологические проблемы: интенсивная тренировка и высокие требования к себе могут приводить к стрессу, тревоге, депрессии и другим психическим проблемам.

При рассмотрении медико-биологических вопросов отбора и ориентации в спорте следует обратить внимание на следующие вопросы:

1. выявление степени генетической обусловленности признаков, определяющих проявление и развитие спортивных способностей;

2. характеристика индивидуально-типологических особенностей нервной системы, лежащих в основе спортивной одаренности;

3. изучение роли функциональных асимметрий в развитии спортивной работоспособности человека;

4. построение модельных характеристик спортсменов на различных этапах подготовки;

5. разработка оптимальных комбинированных методов прогнозирования развития спортивных способностей.

**Заключение.** Целью каждого человека является обращение своего внимания на здоровье, так как это первая и самая важная потребность человека, которая определяет его работоспособность и обеспечивает гармоничное развитие личности человека.

Качество жизни человека зависит от физической активности. Физкультура - неотъемлемая часть жизни ребенка, а спорт выбор каждого. С юных лет нужно заботиться о сохранении физического здоровья.

#### **Список литературы:**

1. Добрынина В.И. Влияние физической культуры на организм человека. - СПб.: «Питер - М», 2005. - 388 с.
2. Заморока Н.Н., Цинис А.В., Цинис Э.А. Влияние спорта на здоровье человека // Научное образование. - 2021. - № 1 (10). - С. 90-96.

### **Medical and physiological problems of physical culture and sports, sports and health**

*Efimenko S.V., Reshetnikov S.V.*

Samara State Medical University of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, Samara, Russia

*Medical and physiological problems associated with physical education and sports are various diseases, injuries and negative health consequences that can arise as a result of intense physical exertion. The article presents some of these problems.*

**Keywords:** *physical culture, sports, health, physical activity, medical and physiological problems.*

DOI 10.34014/MPPHE.2023-139-143

### **Морфология стромального и паренхиматозного компонентов печени при артериальной гипертензии**

*Железнякова О.Е., Слесарева Е.В., Кузнецова Т.И.*

ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный университет», Ульяновск, Россия

*Патология сердечно-сосудистой системы, а в частности развитие артериальной гипертензии и как следствие хронической сердечной недостаточности остается растущей глобальной эпидемией. Хроническая сердечно-сосудистая недостаточность сопровождается развитием хронического общего венозного полнокровия, которое приводит к тяжелым, нередко необратимым изменениям органов и тканей. Печень, один из основных органов, страдающих от развития хронической сердечной недостаточности, вовлеченный в процессы регуляции сосудистого тонуса. В связи с этим является актуальным изучение морфометрических параметров стромально-паренхиматозных компонентов печени в условиях артериальной гипертензии. Длительное течение артериальной гипертензии вызывает изменения преимущественно в синусоидных капиллярах и пространствах Диссе, приводя к их значительной дилатации. Данные структурные изменения сказываются на функциональной активности гепатоцитов и клеток, образующих стенку капилляров. Отсутствие значимого роста площади стромы печени даже в группе больных, страдающих артериальной гипертензией более 15 лет,*

*свидетельствует о компенсаторных возможностях сердечно-сосудистой системы в отношении развития венозного застоя.*

**Ключевые слова:** *артериальная гипертензия, хроническая сердечная недостаточность, печень, морфология.*

**Введение.** Патология сердечно-сосудистой системы, а в частности развитие артериальной гипертензии и как следствие хронической сердечной недостаточности остается растущей глобальной эпидемией с предполагаемой распространенностью более 37,7 миллионов человек во всем мире (Bui A.L., 2011). В целом, общая заболеваемость сердечной недостаточностью колеблется от 100 до 900 случаев на 100 000 человеко-лет в зависимости от используемых диагностических критериев и изученной популяции (Roger V.L., 2013). Данные NHANES из США показывают, что в период с 1999 по 2012 год доля пациентов, получавших лечение от гипертонии, увеличилась с 59,8% до 74,7%, а доля пациентов с гипертонией и адекватно контролируемым артериальным давлением увеличилась с 53,3% до 68,9% (Egan B.M., 2014). Пожизненный риск развития сердечной недостаточности у лиц с артериальным давлением больше 160/90 мм рт. ст. вдвое выше, чем у лиц с артериальным давлением менее 140/90 мм рт. ст. (Lloyd-Jones D.M., 2002). Хроническая сердечно-сосудистая недостаточность сопровождается развитием хронического общего венозного полнокровия, при котором гипоксия приобретает хронический характер. Хроническое венозное полнокровие приводит к тяжелым, нередко необратимым изменениям органов и тканей. Длительно поддерживая состояние тканевой гипоксии, оно определяет развитие атрофических и склеротических процессов в организме (Серов В.В., 1998). Печень, один из основных органов, страдающих от развития хронической сердечной недостаточности. В финале воздействия тканевой гипоксии развивается застойный фиброз (склероз) печени и жировая дистрофия гепатоцитов. С другой стороны, печень вовлечена в процессы регуляции сосудистого тонуса, в частности, на этапе синтеза ангиотензиногена. Изменения, возникающие при хроническом венозном застое в печени, несомненно, должны сказаться на ее белок-синтетической функции, и в том числе синтезе ангиотензиногена. В связи с этим, является актуальным изучение морфометрических параметров стромально-паренхиматозных компонентов печени в условиях длительного течения артериальной гипертензии. Изучение морфометрических параметров печени может помочь в понимании механизмов, лежащих в основе нарушений взаимодействия в системе ренин-ангиотензин-альдостерон, и позволит выявить ключевые звенья в системе, воздействие на которые явится основой новых методов лечения и профилактики артериальной гипертензии, а, следовательно, предотвратить возникновение хронической сердечной недостаточности.

**Цель работы** - изучить морфометрические параметры паренхиматозных и стромальных компонентов печени и их взаимоотношений в зависимости от длительности течения артериальной гипертензии.

**Методика.** Исследование было проведено на аутопсийном материале печени 32 умерших из практики патологоанатомического отделения ГУЗ Ульяновская областная клиническая больница, из которых: 27 человек страдали артериальной гипертензией, и 5 человек, не имеющих заболеваний сердечно-сосудистой системы, эндокринной патологии и онкологических заболеваний (группа сравнения).

Больные с артериальной гипертензией (АГ) были разделены на 3 группы в зависимости от возраста и длительности ее течения:

1 группа больных в возрасте 50-60 лет и длительностью АГ не более 5 лет.

2 группа больных в возрасте 60-70 лет и длительностью АГ 10-15 лет.

3 группа больных в возрасте старше 70 лет и длительностью АГ более 15 лет.

Группу сравнения составили умершие от острой хирургической патологии.

Исследуемый материал подготавливали по стандартной гистологической методике: фиксировали в 10% нейтральном забуференном формалине, затем заливали парафиновые блоки с последующим изготовлением гистологических препаратов (5-6 мкм толщиной) и окрашиванием гематоксилином-эозином.

Определяли площадь, занимаемую паренхимой и стромой (соединительно-тканые перегородки, перипортальная соединительная ткань) в поле зрения на единицу стандартной площади (поле зрения при увеличении  $\times 400$ ). Измеряли ширину пространств Диссе и синусоидных капилляров в печеночных дольках при увеличении  $\times 800$ . Результаты измерений выражали в мкм и мкм<sup>2</sup>. Для каждого изучаемого параметра исследовали по 10 микрофотографий (полей зрения) у каждого пациента в группе.

Статистическую обработку полученных данных проводили в программе Statistica 10.0. Данные представлены в виде среднего арифметического значения  $\pm$  стандартная ошибка среднего ( $M \pm m$ ). Значимыми считали отличия при  $p < 0,05$ . Данные проверены на нормальность, в виду чего использовался параметрический анализ Т-критерий Стьюдента

**Результаты исследования.** При изучении стромального компонента были получены следующие результаты: наибольшую площадь строма в печени занимала в группе пациентов, не страдающих артериальной гипертензией ( $175955,2 \pm 4800,3$  мкм<sup>2</sup>). С увеличением длительности течения артериальной гипертензии относительная площадь, занимаемая стромой в печени, прогрессивно снижалась:  $84009,27 \pm 9689,22$  мкм<sup>2</sup> в группе 50-60 лет;  $67968,82 \pm 1777,8$  мкм<sup>2</sup> в группе 60-70 лет;  $51588,17 \pm 753,63$  мкм<sup>2</sup> в группе 70 лет и старше, что на первый взгляд противоречит общепринятой теории развития застойного фиброза печени. Однако, необходимо понимать, что в паренхиматозный компонент при исследовании традиционно включаются и синусоидные капилляры вместе с пространствами Диссе. В нашей работе было выявлено, что в группе больных с артериальной гипертензией (50-60 лет) величина пространств Диссе составляла  $2,97 \pm 0,03$  мкм, а ширина синусоидных капилляров  $7,16 \pm 0,99$  мкм, тогда как в контрольной группе  $1,27 \pm 0,4$  мкм и  $2,69 \pm 0,23$  мкм соответственно. То есть диаметр капилляров и ширина пространств Диссе были больше у пациентов с артериальной гипертензией, что

компенсировало гипотрофию гепатоцитов и в целом сохранило преобладание паренхиматозного компонента над стромальным.

**Заключение.** Таким образом, длительное течение артериальной гипертензии вызывает изменения преимущественно в синусоидных капиллярах и пространствах Диссе, приводя к их значительной дилатации. Данные структурные изменения, несомненно, сказываются и на функциональной активности гепатоцитов и клеток, образующих стенку капилляров. Отсутствие значимого роста площади стромы печени даже в группе больных, страдающих артериальной гипертензией более 15 лет, свидетельствует о компенсаторных возможностях сердечно-сосудистой системы в отношении развития венозного застоя.

#### **Список литературы:**

1. Серов В.В., Пальцев М.А., Ганзен Т.Н. Руководство к практическим занятиям по патологической анатомии. – М.: Медицина, 1998. - 543 с.
2. Bui A.L., Horwich T.B., Fonarow G.C. Epidemiology and risk profile of heart failure// Nat. Rev. Cardiol. - 2011. - V. 8 (1). - P. 30-41.
3. Egan B.M., Li J., Hutchison F.N., Ferdinand K.C. Hypertension in the United States, 1999 to 2012: progress toward Healthy People 2020 goals// Circulation. - 2014. - V. 130. - P. 1692-1699.
4. Lloyd-Jones D.M. Lifetime risk for developing congestive heart failure: the Framingham Heart Study// Circulation. - 2002. - V. 106. - P. 3068-3072.
5. Roger V.L. Epidemiology of heart failure // Circulation Research. - 2013. - V. 113 (6). - P. 646-659.

### **Morphology of stromal and parenchymal components of the liver in arterial hypertension**

*Zhelezniakova O.E., Slesareva E.V., Kuznetsova T.I.*

Ulyanovsk State University, Ulyanovsk, Russia

*The pathology of the cardiovascular system, and in particular the development of arterial hypertension and, as a result, chronic heart failure, remains a growing global epidemic. Chronic cardiovascular insufficiency is accompanied by the development of chronic general venous congestion, which leads to severe, often irreversible changes in organs and tissues. The liver, one of the main organs suffering from the development of chronic heart failure, is involved in the regulation of vascular tone. In this regard, it is relevant to study the morphometric parameters of the stromal-parenchymal components of the liver in conditions of arterial hypertension. The long course of arterial hypertension causes changes mainly in sinusoidal capillaries and Disse spaces, leading to their significant dilatation. These structural changes affect the functional activity of hepatocytes and cells that form the capillary wall. The absence of a significant increase in the area of the stroma of the liver, even in the group of patients suffering from arterial hypertension for more than 15 years, indicates the compensatory capabilities of the cardiovascular system in relation to the development of venous stasis.*

**Key words:** *arterial hypertension, chronic heart failure, liver, morphology.*

DOI 10.34014/MPPHE.2023-143-146

**О корректной оценке адаптационного статуса в физиологических условиях и при опухолевом росте в эксперименте**

*Жукова Г.В.<sup>1</sup>, Шихлярова А.И.<sup>1</sup>, Франциянц Е.М.<sup>1</sup>, Каплиева И.В.<sup>1</sup>, Шейко Е.А.<sup>1</sup>,  
Логина Л.Н.<sup>2</sup>*

<sup>1</sup> ФГБУ «НМИЦ онкологии» Минздрава России, Ростов-на-Дону, Россия;

<sup>2</sup> ФГБОУ ВО Самарский государственный медицинский университет  
Минздрава России, Самара, Россия

*Гематологические показатели характера и напряженности общих неспецифических адаптационных реакций организма (АР) необходимо учитывать для адекватной оценки адаптационного статуса. Информативность отдельных гистохимических и биохимических показателей, рассматриваемых вне контекста характера и напряженности АР, недостаточна для объективной оценки адаптационного статуса и влияния внешних и внутренних факторов на состояния организма. Каждая из антистрессорных АР и реакция стресс характеризуются определенным комплексом показателей состояния регуляторных систем и метаболизма, что имеет большое значение для определения адекватной тактики лечения, реабилитации и выбора режимов трудовой деятельности и физической активности.*

**Ключевые слова:** *общие неспецифические антистрессорные адаптационные реакции организма, регуляторные системы, трансплантируемые экспериментальные опухоли, лейкоцитарная формула крови, биогенные амины.*

**Введение.** Ранее было показано существование качественно отличающихся общих неспецифических адаптационных реакций организма (АР) - АР стресс (Selye Н., 1936) и антистрессорных АР (Гаркави Д.Х., Уколова М.А., Квакина Е.Б., 1975), каждая из которых характеризуется определенным соотношением активности регуляторных структур и метаболических процессов. Каждая из этих реакций развивается в ответ на действие раздражителей разной интенсивности. Установлен периодический характер зависимости типа АР от интенсивности действующего фактора, имеющий относительную и абсолютную шкалу (Гаркави Л.Х., 2006). При этом известные антистрессорные АР- АР тренировки, АР спокойной активации и АР повышенной активации - обладают лечебным потенциалом различной выраженности и даже направленности. Периодическая система АР представляет собой один из основных системных механизмов гомеостаза, который также лежит в основе новой эффективной лечебной технологии - активационной терапии (Гаркави Л.Х., 2006; Kit O.I., Shikliarova A., Zhukova G.V., et al., 2015). По нашему мнению, именно

определение характера и напряженности АР позволяет адекватно охарактеризовать адаптационный статус организма и в дальнейшем обеспечить условия для эффективного оздоровления, реабилитации и лечения.

**Целью работы** явился анализ уровня биологически активных веществ в крови и органах нейроэндокринной системы (НЭС) половозрелых беспородных крыс-самцов при развитии различных АР в физиологических условиях и при опухолевом росте.

**Методика.** Были исследованы органы НЭС и кровь белых беспородных половозрелых крыс-самцов (200-300 г) в физиологических условиях (более 350 животных) и при росте перевивной саркомы 45 (200 особей). Саркому 45 перевивали традиционным способом на заднюю боковую поверхность спины. С помощью методов биохимии, гистохимии (в том числе, флуоресцентной гистохимии по Falk-Hillarp и Cross), а также радиоизотопных методов определяли уровень серотонина (5-НТ) в эпифизе, кортизола и катехоламинов (КА) в надпочечниках, КА, 5-НТ и гистамина (Г) в форменных элементах периферической крови (ФЭК), тиреоидных гормонов в ткани щитовидной железы. В крови исследования проводили 3 раза в течение 25 дней, а в тканях - по окончании экспериментов при некропии. Характер и напряженность АР оценивали по показателям лейкоцитарной формулы крови, в первую очередь, по процентному содержанию лимфоцитов (Selye Н., 1936; Гаркави Л.Х., 2006) и уточняли в конце эксперимента по микрокартине тимуса и селезенки в окраске по Браше. При проведении экспериментов соблюдали международные правила биоэтики. В качестве факторов активационной терапии использовали слабое (0.7мТ) электромагнитное излучения (ЭМИ) инфранизкочастотного диапазона (0.03 - 9Гц) и иммуномодулятор тималин в дозе, в 5 раз меньше дозы, соответствующей терапевтической дозе этого препарата в клинической практике. Указанные факторы применяли в соответствии с принципами и режимами активационной терапии (Гаркави Л.Х., 2006). При статистической обработке результатов использовали критерии Манна-Уитни, Стьюдента и критерий согласия Пирсона ( $\chi^2$ ), кластерный анализ.

**Результаты исследования.** В результате исследований была получена комплексная характеристика системных особенностей, характерных для исследованных АР у крыс без опухолей и у животных-опухоленосителей. Так, при АР тренировки, реакции на относительно слабые факторы, отличающейся невысоким энергетически выгодным уровнем обмена и противовоспалительным влиянием (глюкокортикоиды), преобладает активность парасимпатического отдела ВНС. При этом относительно высокий уровень КА в надпочечниках, очевидно, был связан со снижением их обмена, а относительно высокий уровень Г - с реализацией трофотропных эффектов диамина и активизации ацетилхолинэргических процессов. Относительно низкий уровень 5-НТ в крови и эпифизе при АР тренировки, вероятно, обусловлен отсутствием заметной активизации серотонинэргических механизмов, реципрочно связанных с КА-эргическими процессами, активность которых невысока.

Формирование АР спокойной (СА) и повышенной активации (ПА), как реакций на факторы умеренной интенсивности, с их быстрым и весьма значительным (особенно, при ПА) повышением активности защитных механизмов, очевидно, было связано с активизацией эрготропных процессов. Были отмечены признаки мобилизации симпатoadреналовой и тиреоидной систем, в первую очередь, КА-ергических процессов. Характерная для этих АР сбалансированность метаболических и регуляторных процессов, вероятно, была обусловлена реципрокной активизацией 5-НТ-серотонинергических и КА-ергических систем. Отмечено повышение уровня 5-НТ в крови и эпифизе при АР СА и ПА по сравнению с АР тренировки. При этом невысокий уровень КА в надпочечниках в случае АР СА мы связываем с усилением их секреции. АР ПА, отличается от АР СА более значительным повышением активности КА- и 5-НТ-ергических систем и более высоким уровнем синтетических процессов и, как следствие - объясняет более высоким содержанием КА в мозговом слое надпочечников.

Широкий разброс изученных показателей при АР стресс может быть обусловлен выраженной дисрегуляцией, гиперактивностью биоаминергических систем, приводящей позже к их функциональному и энергетическому истощению. При этом значительное повышение уровня того или иного показателя, как правило, было связано АР острого стресса, характеризовавшегося анэозинофилией в крови. Минимальные же значения показателей наблюдалось при хроническом стрессе и, вероятно, отражали развитие стадии истощения.

Процессы перехода той или иной антистрессорной АР в другую реакцию, длительное поддержание в организме определенной АР или изменение уровня реактивности также отражались на динамике рассматриваемых показателей. В частности, при развитии напряженных антистрессорных АР отмечено увеличение уровней 5-НТ в эпифизе и Г - в ФЭПК при частом снижении содержания КА в надпочечниках. Эти сдвиги вместе со сведениями об эпифизе как стабилизирующей гомеостаз структуре указывают на избыточную активизацию симпатoadреналовой системы и компенсаторное повышение активности парасимпатического отдела ВНС. "Включение" эпифиза как центрального регулятора приводит к торможению синтеза КА в надпочечниках, способствуя устранению гиперактивности симпатoadреналовой системы.

При росте саркомы 45 наблюдались фазные изменения уровня 5-НТ, КА и Г в ФЭПК, а также нарушение особенностей изученных показателей и характера АР, выявленные у крыс без опухоли. В случае регрессии опухолей под влиянием слабого ЭМИ или тималина в малой дозе отмечалось частичное восстановление соотношений, отмеченных в физиологических условиях.

**Заключение.** Полученные результаты свидетельствуют о недостаточной информативности отдельных гистохимических и биохимических показателей, рассматриваемых вне контекста характера и напряженности АР, для объективной оценки адаптационного статуса и влияния внешних и внутренних факторов на состояния организма. Это указывает на необходимость



использования показателей АР в диагностике состояния организма в физиологических и условиях и при патологии.

#### **Список литературы:**

1. Гаркави Л.Х. Активационная терапия. - Ростов-на-Дону: Изд-во Рост. гос. ун-та, 2006. - 256 с.
2. Гаркави Л.Х., Уколова М.А., Квакина Е.Б. Закономерность развития качественно отличающихся общих неспецифических адаптационных реакций организма. Диплом на открытие №158 Комитета Совета Министров СССР по делам изобретений и открытий / Открытия в СССР. - М., 1975. - Т. 3. - С. 56-61.
3. Kit O.I., Shikhlyarova A.I., Zhukova G.V., Maryanovskaya G.Y., Barsukova L.P., Korobeinikova E.P., Sheiko E.A., Protasova T.P., Evstratova O.F., Barteneva T.A., Salatov R.N., Sergostiants G.Z., Atmachidi D.P. Activation therapy: theoretical and applied aspects // *Cardiometry*. - 2015. -V. 7. - P. 22-29.
4. Selye H. Thymus and adrenals in the response of the organisms to injuries and intoxication // *Brit. J. Exp. Path.* - 1936. - V. 17. - P. 234-248.

#### **About a correct assessment of the adaptive status in physiological conditions and during tumor growth in the experiment**

*Zhukova G.V.<sup>1</sup>, Shikhlyarova A.I.<sup>1</sup>, Franzyants E.M.<sup>1</sup>, Kaplieva I.V.<sup>1</sup>, Sheiko E.A.<sup>1</sup>, Loginova L.N.<sup>2</sup>*

<sup>1</sup> National Medical Research Centre for Oncology Russian Federation, Rostov-on-Don, Russia

<sup>2</sup> Samara State Medical University (SamSMU), Samara, Russia

*Hematological indicators of the nature and intensity of general non-specific adaptational body reactions (AR) must be taken into account for an adequate assessment of the adaptive status. The information content of individual histochemical and biochemical parameters, considered outside the context of the nature and tension of AR, is insufficient for an objective assessment of the adaptive status and the influence of external and internal factors on the state of the body. Each of the antistress ARs as the AR stress is characterized by a certain set of indicators of the state of regulatory systems and metabolism, which is of great importance for determining the adequate tactics of treatment, rehabilitation and the choice of modes of work and physical activity.*

**Keywords:** *general non-specific antistress adaptational reactions of the body, regulatory systems, transplanted experimental tumors, leukocyte blood count, biogenic amines.*

**Микробиологический фон отделения реанимации и интенсивной терапии хирургических отделений у пациентов с пневмониями в ГБУЗ СО «Тольяттинской городской клинической больницы № 5»**

*Зацепина И.А.<sup>1</sup>, Мидленко О.В.<sup>2</sup>, Рахимов Б.М.<sup>1</sup>, Бурнаев И.В.<sup>1</sup>, Николаева Т.А.<sup>1</sup>, Хохлова К.О.<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> ГБУЗ СО «Тольяттинская городская больница № 5», Тольятти, Россия;

<sup>2</sup> ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный университет», Ульяновск, Россия

*Исследование проводилось с помощью мониторинга группы пациентов хирургического профиля, находящихся на искусственной вентиляции легких (ИВЛ) в отделении реанимации и интенсивной терапии хирургических отделений (ОРИТ). Выполнялись забор и посев секрета трахеи на микрофлору и чувствительность к антибиотикам на 2-е, 5-е и 12-е сутки пребывания пациента на ИВЛ. По результатам исследования за период с января 2023 года по август 2023 года основными возбудителями пневмонии является *Klebsiella pneumoniae* (57%), *Acinetobacter baumannii* (35 %) и *Pseudomonas aeruginosa* (8 %) в ОРИТ хирургических отделений.*

**Ключевые слова:** *пневмония, искусственная вентиляция легких, диагностика, посев, микрофлора.*

**Введение.** Проблема нозокомиальной инфекции в ОРИТ является общемировой (Яковлев С.В., с соавт., 2016). Ее идентификация, определение чувствительности к антибактериальной терапии - одна из главных задач по борьбе с нозокомиальными осложнениями (Гельфанд Б.Р., 2016).

Чаще всего, по данным литературы, возбудителями госпитальной пневмонии в ОРИТ являются грамположительные бактерии: *Pseudomonas aeruginosa* (53,9%), а также грамотрицательные бактерии: *Escherichia coli* (39,21%), *Klebsiella pneumoniae* (33,18%), *Acinetobacter baumannii* (30,16%) (Тец Г.В., 2017).

**Целью** исследования стало выявление наиболее часто встречающихся возбудителей нозокомиальной пневмонии в отделении реанимации и интенсивной терапии хирургических отделений многопрофильного стационара для повышения эффективности эмпирического этапа антибактериальной терапии.

**Методика.** Исследование проводилось на базе ГБУЗ СО «Тольяттинская городская клиническая больница № 5».

С целью стандартизации подходов к микробиологическому мониторингу был разработан и подписан приказ №6/266 от 15.03.2021 года «О микробиологическом мониторинге». Данный приказ регламентирует проведение посевов секрета трахеи, крови и мочи (по показаниям) на стерильность и чувствительность к антибиотикам, в ОРИТ хирургических отделений на 2-е, 5-е и 12-е сутки пребывания пациента на ИВЛ.

Главный метод диагностики - бактериологическое исследование на анаэробные и факультативно-анаэробные микроорганизмы, а также определение чувствительности микроорганизмов к антибиотикам и другим лекарственным препаратам.

Исследование выполнялось на оборудовании VITEK MS, Bruker microflex и Юнона Labstar 100. Взятие секрета трахеи производилось специальным одноразовым зондом, секрет помещался на транспортную питательную среду и транспортировался в отделение бактериологической диагностики, с последующей культивацией колонии микроорганизмов.

Под нашим наблюдением находилось 35 пациентов с нозокомиальной пневмонией. Все пациенты получали лечение в условиях отделения реанимации и интенсивной терапии после хирургического лечения экстренной патологии органов брюшной полости.

**Результаты исследования.** После анализа данных посевов секрета трахеи на микрофлору и чувствительность к антибиотикам за период с января 2023 года по август 2023 года, мы выявили, что основными возбудителями пневмонии у наблюдавшихся пациентов стали *Klebsiella pneumonia* (57%), *Acinetobacter baumannii* (35 %) и *Pseudomonas aeruginosa* (8%). Исходя из того, что полученные нами данные несколько расходятся с данными исследований других авторов мы предполагаем, что микробный фон, обуславливающий возникновение госпитальной инфекции в конкретном стационаре, может иметь некоторую специфичность.

Знание этой специфичности позволяет более эффективно проводить эмпирический этап антибактериальной терапии. Начиная потенциально более специфичное лечение, не дожидаясь результатов бактериологического исследования. Результаты бактериологического исследования с уточнением чувствительности к препаратам, оказывающиеся в распоряжении врача уже в течение 3 дней с момента развития осложнения позволяет более эффективно скорректировать лечение.

**Заключение.** Из этого можно сделать заключение о том, что, идентифицируя возбудителя и его чувствительность к антибактериальным препаратам в течение 3 дней, имеется возможность применить в лечение пациента эффективную терапию в кратчайшие сроки, что позволит снизить количество пневмоний, сократить срок нахождения пациента в ОРИТ, снизить денежные затраты на лечение нозокомиальных осложнений.

#### **Список литературы:**

1. Гельфанд Б.Р. Нозокомиальная пневмония у взрослых: Российские национальные рекомендации — 2-е изд., переработанное. и дополненное. - М.: ООО «Издательство «Медицинское информационное агентство». - 2016. - 176 с.
2. Тец Г.В., Тец В.В., Ворошилова Т.М. Выбор антибиотика в микробиологическом исследовании мокроты // Клиническая и лабораторная диагностика. - 2017.- Т. 62, № 10. - С. 618-622.

3. Яковлев С.В., Суворова М.П., Белобородов В.Б., Басин Е.Е., Елисеева Е.В., Ковеленов С.В, и члены исследовательской группы ЭРГИНИ. Распространенность и клиническое значение нозокомиальных инфекций в лечебных учреждениях России: исследование ЭРГИНИ. // Антибиотики и химиотерапия. - 2016. - № 61 (5-6). - С. 32-42.

**Microbiological background of the intensive care unit of surgical departments in patients with pneumonia in the Tolyatti City Clinical Hospital No. 5**

Zatsepina I.A.<sup>1</sup>, Midlenko O.V.<sup>2</sup>, Rahimov B.M.<sup>1</sup>, Burnaev I.V.<sup>1</sup>, Nikolaeva T.A.<sup>1</sup>, Hohlova K.O.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Tolyatti City Clinical Hospital No. 5, Tolyatti, Russia;

<sup>2</sup> Ulyanovsk State University, Ulyanovsk, Russia

*The study was conducted by monitoring a group of surgical patients on mechanical ventilation (ALLV) in the surgical intensive care unit (ICU). Tracheal secretion was collected and cultured for microflora and sensitivity to antibiotics on the 2nd, 5th and 12th day of the patient's stay on mechanical ventilation. According to the results of the study for the period from January 2023 to August 2023, the main pathogens of pneumonia are Klebsiella pneumonia (57%), Acinetobacter baumannii (35%) and Pseudomonas aeruginosa (8%) in the ICU of surgical departments.*

**Keywords:** pneumonia, artificial ventilation, diagnosis, culture, microflora.

DOI 10.34014/MPPHE.2023-149-153

**Морфологические изменения железистых клеток аденогипофиза при воздействии гипоксической гипоксии**

Зеркалова Ю.Ф., Воротникова М.В.

ФГБОУ «Ульяновский государственный университет», Ульяновск, Россия

*Экспериментальные исследования проводились на белых беспородных половозрелых крысах-самцах. Гипобарическая гипоксия моделировалась путем разрежения воздуха в барокамере, имитирующей подъема на высоту 6000-6500 м над ур.м. Гипоксические воздействия на организм проводились в течение 1,3,7,15,30 суток. Установлено, что на протяжении эксперимента имеют место фазовые изменения интраорганный микрогемодиализаторного русла в структурах аденогипофиза, гипоксические воздействия определяют неодинаковую активность клеток, что свидетельствует о высокой чувствительности структур аденогипофиза к гипоксии и их роли в формировании адаптивной реакции на кислородное голодание тканей.*

**Ключевые слова:** гипобарическая гипоксия, крысы, адаптация, аденогипофиз.

**Введение.** Аденогипофиз, как центральная эндокринная железа, регулирующая метаболизм организма, высокочувствительна к дефициту

кислорода. При воздействии любой стрессовой реакции, включая гипоксию, в тканях органа запускается процесс компенсаторно-приспособительных реакций, и формируются адаптивные либо деструктивные изменения (Балыкин М.В., с соавт., 2003; Балыкин М.В., Каркобатов Х.Д., 2012; Зарубина И.В., 2011; Колчинской А.З., 2001; Пшенникова М.Г., 2000; Тарарак Т.Я., Астахов О.Б., Зеркалова Ю.Ф., 2004; Чеснокова Н.П., Понукалина Е.В., Бизенкова М.Н., 2006). В проведенном исследовании были изучены особенности морфологических изменений клеток аденогипофиза вследствие развития тканевой гипоксии.

**Цель исследования:** изучить морфологическую картину железистых клеток аденогипофиза при воздействии гипобарической гипоксии.

**Методика.** Экспериментальные исследования проводились на белых, беспородных, половозрелых лабораторных крысах-самцах массой 180-200 грамм. Животные были разделены на 6 групп: контрольная и пять экспериментальных, которые подвергались гипобарическому воздействию в течение 1, 3, 7, 15 и 30-ти суток. Гипобарическая гипоксия моделировалась путем разрежения воздуха в барокамере, имитирующей подъемы на высоту 6000-6500 м над ур.м. по схеме: 5 минут - «подъем», 1 минута - пребывание на высоте, 5 минут - «спуск», 5 минут - отдых. После эвтаназии брали образцы гипофиза (аденогипофиза), которые фиксировали в 10%-м нейтральном формалине с последующей концентрацией и заключением в парафин. Из этого материала готовились гистологические препараты. Срезы окрашивали гематоксилином-эозином, по ван-Гизон, альдегид-фуксином по Гомори-Хальми, по Вейгерту, азур-II-эозином, перийодатом-Шиффа с докраской гематоксилином, на щелочную фосфатазу. Все гистологические и морфометрические исследования проводились с применением исследовательского микроскопа и микроскопа МИК Мед-1. Морфологическое описание срезов органов проводили на гистологических и просветленных препаратах. Морфометрические исследования структурных единиц органов выполнялись с помощью винтового окуляр-микрометра МОВ-1-15х, объективной линейки, окулярной точечной сетки, окулярной вставки на стандартной площади среза ( $0,074\text{мм}^2$ ).

В аденогипофизе на стандартной площади среза подсчитывали количество железистых клеток, измеряли диаметр клеток и их ядер (мкм), по формулам вычисляли площадь их поперечного сечения и ядерно-цитоплазматический индекс. По точечной сетке Г.Г. Автандилова (1980) определяли относительную площадь железистой ткани, сосудов (%).

**Результаты исследования.** Морфологическая картина аденогипофиза интактных животных представлена железистыми клетками (аденоцитами), расположенными в виде тяжей или гроздей, разделенных синусоидными капиллярами и тонкими прослойками соединительной ткани. Основную массу аденоцитов составляли хромофобы полигональной формы с бледно окрашивающейся цитоплазмой. В меньшем количестве отмечены ацидофилы, клетки округлой или полигональной формы, с крупной зернистостью ярко-розового цвета в цитоплазме, круглым светлым ядром. Базофилы представлены

в меньшем процентном количестве. Капилляры тесно примыкают к железистым клеткам. Ядра эндотелиальных клеток расположены параллельно стенке капилляра.

При гипоксических тренировках в течение первых суток количественное соотношение железистых клеток изменяется в сторону увеличения ацидофилов и уменьшения хромофобов. Что касается морфометрических размеров клеток и их ядер, то достоверных различий не выявлено.

При гипоксических тренировках в течение 3-х суток на фоне нарастающего полнокровия сосудов отмечено увеличение базофилов и хромофобов. Число ацидофилов уменьшено, по сравнению с контролем. Имеет место увеличение размеров базофилов, причем в большей степени увеличена площадь сечения клеток, чем их ядер, что коррелирует с динамикой ядерно-цитоплазматического коэффициента. Среди базофилов выявляются клетки с различным функциональным состоянием: крупные клетки с просветленной вакуолизированной цитоплазмой, клетки с хорошо выраженной зернистостью, клетки с уплотненной цитоплазмой и гиперхромным ядром.

На 7-е сутки гипоксических тренировок гистологическая картина сосудистого русла аденогипофиза характеризуется сохраняющимся выраженным полнокровием сосудов, эритростазом. Стенки сосудов рыхлые, с нарушением целостности эндотелиальной выстилки. В паренхиме аденогипофиза нарастает количество базофилов и хромофобов, а содержание ацидофилов уменьшается, по сравнению с предыдущим сроком наблюдения. Базофилы и их ядра увеличены в размерах, среди них встречаются клетки с зернистой цитоплазмой. Ацидофилы также увеличены, но в большей степени увеличены их ядра. Что касается морфометрических показателей хромофобов, то они не имеют достоверных отличий от исходного уровня.

К концу 15-ти дневного срока гипоксических тренировок полнокровные и извитые капилляры оплетают аденоциты. На гистологических препаратах слабо заметны явления паравазального отека, стенки капилляров уплотнены, хорошо прокрашиваются ШИК- позитивным веществом. Среди клеток отмечается увеличение содержания базофилов, что превышает показатель всех сроков наблюдения. Имеется тенденция увеличения количества ацидофилов. По морфометрическим показателям более выражены признаки гипертрофии в базофилах, которые представлены крупными клетками с голубоватой цитоплазмой, мелкой зернистостью и гиперхромным ядром. Ацидофилы отличались более светлым ядром, местами встречались клетки с пикнотичными ядрами. Морфометрические параметры ацидофилов также достоверно превышали контрольные и располагались по всей поверхности среза, выделяясь насыщенной розовой цитоплазмой. Что касается хромофобных клеток, то имеет место незначительное увеличение размеров клеток, а площадь ядер близка к контролю.

По истечении 30-ти дневного эксперимента аденоциты располагаются плотно друг к другу, количество их почти не отличается от предыдущего срока. Аналогичная картина касается размеров всех клеток аденогипофиза и их ядер,

хотя они еще превышают исходный уровень. В этот срок характеристика аденоцитов свидетельствует о структурно-функциональной стабилизации на новом уровне, отличающемся по ряду показателей от контроля. Среди клеток остается увеличенным число базофилов, количество хромофобов близко к контролю, ацидофилы ниже исходного уровня. Сохраняются увеличенными в размерах базофилы. Выше контроля площадь сечения ацидофилов и хромофобов.

**Заключение.** Таким образом, при действии прерывистой барокамерной гипоксии в аденогипофизе, в первую очередь развиваются реактивные изменения сосудов микроциркуляторного русла (Тарарак Т.Я., Астахов О.Б., Зеркалова Ю.Ф., 2004). С увеличением сроков гипоксических тренировок (15-30 сутки) наблюдается стабилизация сосудистых реакций, но повышенная васкуляризация прослеживается на всем протяжении эксперимента. Гипоксические тренировки определяют неодинаковую активность железистых клеток. Различное состояние аденоцитов в разные сроки адаптивной реакции обусловлено разной стадией активности: синтез гормона, накопление и выведение секрета с действием его на органы- "мишени".

#### **Список литературы:**

1. Балыкин М.В., Тарарак Т.Я., Воротникова М.В., Зеркалова Ю.Ф., Васильева Н.А. Влияние прерывистой гипоксии на газовый состав и кислотно-основное состояние крови // Достижения биологической физиологии и их место в практике образования: тез. докл. Всеросс. конф. с междунар. участием. - Самара. - 2003. - С.28.
2. Балыкин М.В., Каркобатов Х.Д. Системные и органные механизмы кислородного обеспечения организма в условиях высокогорья // Российский физиологический журнал им. И.М. Сеченова. - 2012. - Т. 98, № 1. - С 127-136
3. Зарубина И.В. Современные представления о патогенезе гипоксии и ее фармакологической коррекции // Обзоры по клин. фармакол. и лек. терапии. - 2011. - Т. 9, №3. - С.31-48.
4. Адаптация к гипобарической и нормобарической гипоксии, лечебное и тренирующее действие к гипобарической гипоксии / Под ред А.З. Колчинской. - М. - Нальчик: изд-во КБНЦ РАН, 2001. - 75 с.
5. Пшенникова М.Г. Феномен стресса, эмоциональный стресс и его роль в патологии // Актуальные проблемы патофизиологии (избранные лекции). - М.: Медицина, 2000. - С. 220-241.
6. Тарарак Т.Я., Астахов О.Б., Зеркалова Ю.Ф. Динамика микроциркуляторного русла различных органов при адаптации организма к гипоксической гипоксии // Матер. V общероссийского съезда АГЭ. – Казань, 2004. - С. 96-97.
7. Чеснокова Н.П., Понукалина Е.В., Бизенкова М.Н. Современные представления о патогенезе гипоксий. Классификация гипоксий и пусковые механизмы их развития // Медицинские науки. Современные наукоемкие технологии. - 2006. - № 5. - С. 23-25.

## **The experimental study was conducted on white male rats**

*Zerkalova Yu.F., Vorotnikova M.V.*

Ulyanovsk State University, Ulyanovsk, Russia

*Hypobaric hypoxia was modeled by rarefaction of air in a pressure chamber simulating ascents to a height of 6000-6500 m above sea level. Hypoxic effects on the body were carried out for 1,3,7,15,30 days. It has been established that during the experiment there are phase changes in the intragraft microhemocirculatory channels in the structures of the adenohipophysis, hypoxic influences determine the unequal activity of cells, which indicates the high sensitivity of the structures of the adenohipophysis to hypoxia and their role in the formation of an adaptive response to oxygen starvation of tissues.*

**Keywords:** *hypobaric hypoxia, rats, adaptation, adenohipophysis.*

DOI 10.34014/MPPHE.2023-153-155

### **Морфометрическая изменчивость плюсневых костей мужской стопы по данным прямой остеометрии**

*Зеркалова Я.И.*

ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный университет», Ульяновск, Россия

*В современной анатомии и антропологии остеометрия, несмотря на кажущуюся простоту, является точным и достаточно эффективным методом исследования. Определение пола человека по отдельным костным останкам для идентификации личности является актуальной проблемой антропологии. Целью исследования было установление изменчивости остеометрических параметров плюсневых костей стопы мужчин в возрасте 20-90 лет. Материалом послужили плюсневые кости мужских стоп. В результате исследования статистически значимые различия были выявлены по следующим параметрам костей: длине, ширине, высоте первой и пятой плюсневых костей. Пальцевая изменчивость остеометрических параметров первого и пятого лучей плюсневых костей человека является одним из важных диагностических критериев для идентификации костей и их принадлежности к определенным лучам стопы.*

**Ключевые слова:** *плюсневые кости, анатомическая изменчивость, стопа, остеометрия, антропология.*

**Введение.** Актуальной задачей антропологии и судебно-медицинского исследования является определение половой принадлежности костных останков скелета (Ряковский М.А., с соавт., 2009; Byers S., et all., 1989). Определение ряда остеометрических и физических параметров стопы может дать ценный материал для решения этой задачи (Байрошевская М.В., с соавт., 2014; Constantine Mountrakis, et all., 2010). Таз и череп чаще используются для определения пола, так как для данных костей более характерен половой диморфизм. Однако



исследование других костных структур, в частности скелета кисти и стопы, стало надежной альтернативой при распознавании пола, возраста, телосложения и биологической принадлежности при идентификации человека, особенно в случаях фрагментирования костей (Torres G., Garmendia, A.M., Sánchez-Mejorada G., 2020).

**Целью исследования** было определение количественных закономерностей соотношения остеометрических показателей первого и пятого лучей мужской стопы на основе данных прямой остеометрии.

**Материалы.** Настоящее исследование выполнено на паспортизированной коллекции костей стоп кафедры анатомии человека медицинского факультета Ульяновского Государственного университета с соблюдением требований действующего законодательства РФ, этических норм и принципов Декларации Хельсинки (1964) со всеми последующими дополнениями и изменениями, регламентирующими научные исследования на биоматериалах, полученных от людей. Материалами для исследования послужили 54 стопы мужчин возраста 20-90 лет. Прямая остеометрия проводилась по методу В.П. Алексеева с использованием электронного штангенциркуля с цифровым считывающим устройством и классом точности от 1 до 0,01 мм (Алексеев В.П., 1966). Проводились стандартные остеометрические измерения плюсневых костей первого и пятого лучей.

**Результаты исследования.** В результате исследования статистически значимые различия были выявлены по следующим параметрам костей: длине, ширине и высоте первой и пятой плюсневых костей. Было выявлено, что среднее значение длины I луча составляет  $60,3 \pm 5,2$  мм. Среднее значение длины V луча составляет  $63,2 \pm 4,6$  мм.

Среднее значение ширины I луча составляет  $12,8 \pm 2,7$  мм. Среднее значение ширины V луча составляет  $8,6 \pm 2,3$  мм.

Среднее значение высоты I луча составляет  $13,2 \pm 2,5$  мм. Среднее значение высоты V луча составляет  $8,8 \pm 2,2$  мм.

Статистические значимые различия в пределах  $p < 0,05$  получены между остеометрическими показателями плюсневых костей. Проведенный анализ параметров I и V лучей плюсневых костей мужских стоп человека дает возможность их использования для диагностики принадлежности отдельных костей к определенным лучам.

**Заключение.** Учитывая, что плюсневые кости с большей вероятностью сохраняются целыми, чем длинные, а также легкость измерения методом прямой остеометрии, представленные результаты могут оказаться полезными при изучении разных популяций. Кроме этого, полученные результаты могут иметь прикладное значение и использоваться в судебно- медицинских исследованиях и криминалистической практике.

#### **Список литературы:**

1. Алексеев В.П. Остеометрия. Методика антропологических исследований. - М.: «Наука», 1966. - 252 с.

2. Байрошевская М. В., Сафиуллина А.Ф., Хайруллин Р.М., Никифоров Р.В. Половые различия пяточных костей стопы человека по данным прямой остеометрии // Морфологические ведомости. - 2014. - № 3. - С. 22-27.
3. Ряховский М.А., Хайруллин Р.М., Ермоленко А.С., Митченко И.В. Возрастная динамика морфометрических показателей костей стопы человека по данным рентгеноостеометрии // Российский медико-биологический вестник им. академика И.П. Павлова. - 2009. - № 2. - С. 8-15.
4. Byers S., Akoshima K., Curran B. Определение роста взрослого человека по длине плюсневых костей // Американский журнал физической антропологии. - 1989. - С. 275-279.
5. Constantine Mountrakis, Constantine Eliopoulos, Christos G Koiliias, Sotiris K Manolis Sex determination using metatarsal osteometrics from the Athens collection. Forensic Science International. - 2010. - V. 200 (1-3). - P. 178.
6. Torres G., Garmendia, A.M., Sánchez-Mejorada G. Estimation of gender from metacarpals and metatarsals in a Mexican population // Span J Leg Med. - 2020. - V. 46 (1). - P. 12-19.

### **Morphometric variability of the metatarsal bones of the male foot according to direct osteometry**

*Zerkalova Y.I.*

Ulyanovsk State University, Ulyanovsk, Russia

*In modern anatomy and anthropology, osteometry, despite its apparent simplicity, is an accurate and fairly effective research method. Determining the sex of a person from individual bone remains for personal identification is an urgent problem in anthropology. The purpose of the study was to establish the variability of osteometric parameters of the metatarsal bones of the foot of men aged 20-90 years. The material was the metatarsal bones of male feet. As a result of the study, statistically significant differences were identified in the following bone parameters: length, width, height of the first and fifth metatarsals. Digital variability of osteometric parameters of the first and fifth rays of the human metatarsal bones is one of the important diagnostic criteria for identifying bones and their belonging to certain rays of the foot.*

**Keywords:** *metatarsal bones, anatomical variability, foot, osteometry, anthropology.*

**Изменение показателей фоновой биоэлектрической активности головного мозга, электрокардиограммы и напряжения кислорода на поверхности коры больших полушарий головного мозга при адаптации к гипобарической интервально-ритмической гипоксической тренировке**

*Иванов А.Б., Борукаева И.Х., Молов А. А., Абазова З.Х., Шхагумов К.Ю.*

ФГБОУ ВО «Кабардино- Балкарский государственный университет им. Х.М. Бербекова», Нальчик, Россия

*Исследование электрокортикограммы показало снижение ее амплитуды у адаптированных к гипоксии животных. Полученные данные свидетельствуют о четкой зависимости между уровнем напряжения кислорода на поверхности клеток и их биоэлектрической активностью. В работе показано, что гипоксическая тренировка приводит к снижению величины систолического показателя электрокардиограммы. Проведенные исследования на примере динамики электрической активности сердца и головного мозга, а также напряжения кислорода в коре больших полушарий подтверждают исключительную эффективность интервально-ритмического гипоксического воздействия на организм для ускоренной его адаптации к кислородной недостаточности.*

**Ключевые слова:** гипоксия; адаптация; биоэлектрическая активность; напряжение кислорода.

**Введение.** В настоящее время много внимания, уделяется изучению интервально-ритмической тренировки организма. Самыми чувствительными органами к недостатку кислорода являются головной мозг и сердце. Известно, что под влиянием гипоксии происходит изменение биоэлектрической активности коры головного мозга. А при подъеме на высоту происходят различные изменения в динамике целого ряда показателей электрической активности сердца. Есть данные, которые убедительно показывают наличие корреляции между биоэлектрической активностью нейронов и уровнем напряжения кислорода. Но эти сведения не дают достаточного основания для того, чтобы достоверно утверждать о существовании прямой связи между содержанием кислорода в коре головного мозга и биоэлектрической активностью, так как они относятся не к фоновой электрической активности коры головного мозга, а к импульсной электрической активности отдельных нейронов, и этот факт имеет большое значение.

**Цель работы** - проследить динамику электрической активности головного мозга, сердца и напряжения кислорода в коре больших полушарий при адаптации организма к недостатку кислорода посредством гипобарической интервально-ритмической гипоксической тренировки.

**Методика.** Исследования проводились на подопытных животных: использовались взрослые кролики-самцы породы «серый великан» весом в среднем 4 кг. Кролики этой породы имеют предпочтительные для хронического

эксперимента размеры головы и толщины кости черепа. Для оценки работы головного мозга и сердца использованы методы электроэнцефалографии, полярографии и электрокардиографии.

Для отведения биопотенциалов, а также регистрации напряжения кислорода с поверхности коры головного мозга кролика в условиях хронического эксперимента потребовалось изготовление и вживление электродных устройств. Полярографическое измерение напряжения кислорода ( $pO_2$ ) в мозговой ткани осуществлялось по общепринятой методике (Коваленко Е.А., 1961).

Адаптация кроликов к гипоксии осуществлялась посредством интервально-ритмической гипоксической тренировки в барокамере. В опытах использовалась лабораторная барокамера, в которой создавалось разрежение воздуха. За условия нормы (исходная высота) принята высота 0,5 км над уровнем моря (высота г. Нальчика). «Подъем» животных осуществлялся нами со скоростью 12,5 м/с до «высоты» 6 км, где животное выдерживали в течение 5 минут (время экспонирования), после чего производили «спуск» с такой же скоростью. В каждый день гипоксических тренировок кроликов «поднимали» 5 раз с интервалами между отдельными «подъемами»- 20 мин. Время адаптации в режиме барокамерной интервально-ритмической гипоксической тренировки продолжалось 10 дней. После завершения курса гипоксической тренировки исследовалось ее последствие на протяжении 20 дней.

Для оценки влияния гипоксии на биоэлектрическую активность сердца и мозга, а также  $pO_2$  в коре головного мозга производился «подъем» контрольных кроликов до «высоты» 8 км и адаптированных к гипоксии до «высоты» 9 км.

**Результаты исследования.** Результаты полученных данных свидетельствуют, что барокамерные гипоксические тренировки привели к снижению амплитуды биоэлектрической активности коры головного мозга у кроликов при разрежении воздуха в барокамере на всех «высотах». В результате адаптации к гипоксии у тренированных животных в условиях нормы наметилось снижение амплитуды ЭКоГ на 1,7 мкВ по сравнению с контрольными. При «подъеме» кроликов, на «высоте» 3,5 км эта разница возрастала, а на 5 км почти исчезала. На 6 км- эта разница вновь увеличивалась и опять фактически нивелировалась на 7 км. На «высоте» 8 км амплитуда ЭКоГ адаптированных кроликов оказалась на 51 мкВ меньше, чем у нетренированных.

Такая значительная разница на «высоте» 8 км появилась вследствие того, что у тренированных кроликов в результате адаптации резкое возрастание амплитуды наблюдалось только с «высоты» 8,5 км, тогда как у контрольных с «высоты» 7 км, и в то время, как амплитуда ЭКоГ у нетренированных животных на «высоте» 8 км достигала максимального значения - у адаптированных еще продолжалось ее статистически достоверное снижение.

При анализе ЭКоГ отчетливо прослеживается процесс адаптации к гипоксии. Рядом авторов показано, что электроэнцефалограмма кролика в состоянии спокойного бодрствования содержит в основном частоты дельта- и тета- диапазонов. При «подъеме» ЭЭГ кролика характеризуется:

доминированием тета- ритма до «высот» 7- 8 км, доминированием дельта- волн от «высот» 8 км до 11 км, уплощением биоэлектрической кривой и снижением амплитуды потенциалов свыше 11- 12 км (Агаджанян Н.А., Захарова И.Н., Калюжный Л.В., 1969).

В наших исследованиях «подъем» кроликов до «высоты» 7 км, как у нетренированных, так и у адаптированных животных, в общем, протекал сходно, сопровождаясь снижением амплитуды ЭКоГ. Причиной этого снижения, согласно литературным источникам, упомянутым выше, может служить нарастающее доминирование тета- ритма. Радикальные отличия проявлялись при большей степени гипоксии: «подъем» на «высоту» 8 км у контрольных животных вызвал резкое увеличение амплитуды ЭКоГ, тогда как у тренированных животных этой реакции не наблюдалось и продолжилось снижение амплитуды биоэлектрической активности коры. Снижение амплитуды ЭКоГ у адаптированных к недостатку кислорода кроликов продолжалось и на 8,5 км «высоты», после чего при «подъеме» на «высоту» 9 км наблюдалось резкое возрастание амплитуды электрокортикограммы, сходное по крутизне нарастания с тем, что имело место у контрольных животных, но на заметно меньшую величину.

На «высотах» 8-9 км и более на электроэнцефалограмме кролика наблюдается появление медленных высокоамплитудных волн. С этим и связано наблюдающееся и у контрольных, и у опытных кроликов резкое возрастание амплитуды ЭКоГ. Интересно отметить, что при снижении кислорода во вдыхаемом воздухе и у детей происходит увеличение электрической активности дельта- диапазона (Иванов А.Б., 2001).

Возрастание амплитуды регистрируемой активности вызывается расширением площади коры, охватываемой повышенной синхронизацией. Возникновение гиперсинхронизированных колебаний на широкой площади коры человека сопровождается существенным увеличением амплитуды ЭЭГ.

В амплитуде электроэнцефалограммы выделяют несинхронную и синхронизированную составляющую. Синхронная компонента входит в активность каждого нейрона и является одной и той же у всех нейронов (Жадин М.Н., 1984). Рост или уменьшение амплитуды колебаний электроэнцефалограммы связаны с ее синхронизированной составляющей: если ее доля возрастает, происходит увеличение амплитуды ЭЭГ, если уменьшается- снижение.

По нашим данным рост амплитуды ЭКоГ у нетренированных кроликов происходит начиная с «высоты» 7 км, что говорит о увеличении доли его синхронизированной составляющей. У адаптированных животных повышение синхронизации биоэлектрической активности коры наблюдается, начиная с «высоты» 8,5 км. Разница в 1,5 км служит наглядным показателем адаптации к гипоксии. Исследование электрокортикограммы в процессе барокамерной тренировки кроликов ясно показало, что адаптация к гипоксии направлена на снижение амплитуды ЭКоГ, т. е. уменьшение доли ее синхронизированной составляющей.

Биоэлектрическая активность головного мозга тесно взаимосвязана с его кровоснабжением. Получены данные, свидетельствующие о четкой зависимости между уровнем напряжения кислорода на поверхности клеток и их биоэлектрической активностью. Напряжение кислорода в коре головного мозга, по нашим данным, и у контрольных, и у опытных кроликов при их «подъеме» постепенно уменьшалось, а при последующем спуске обратно увеличивалось. Но при этом у адаптированных животных уровень  $pO_2$  в коре, в условиях нормы, оказался выше, чем у нетренированных кроликов на 7,3 мм рт. ст. благодаря чему и на «высоте» 8 км  $pO_2$  в коре у тренированных кроликов составило более высокие значения. Особо следует отметить, что при спуске адаптированных животных  $pO_2$  в коре мозга у них возвращается к исходному, тогда как у контрольных после спуска оно оказывается на 12 мм рт. ст. выше, чем до «подъема», что является наглядным показателем адаптации к гипоксии. Установлено, что у кроликов при возобновлении мозгового кровотока  $pO_2$  восстанавливается со значительным овершутом, что прямо указывает на падение потребления кислорода мозговой тканью. Данный феномен может являться функциональным исходя из гипотезы о рефлекторном подавлении работы нейронов при гипоксии. То есть в условиях гипоксии гомеостатические механизмы могут перевести элементы мозга на новый режим работы, требующий минимальных затрат энергетических ресурсов (Квривишвили Г.И., Дзамоева Е.И., 1994). Данные, полученные нами в ходе тренировки кроликов, говорят о том, что адаптация к гипоксии ведет к уменьшению овершута, т. е. падения потребления кислорода. Это возможно при увеличении кровоснабжения головного мозга. При адаптации к гипоксии на поверхности нервных клеток может сохраняться более высокий уровень  $pO_2$  даже в условиях глубокой гипоксии.

В тканях мозга число резервных капилляров очень невелико. Поэтому при кратковременной адаптации к гипоксии («подъеме» контрольных животных на «высоту») в мозге усиление транспорта кислорода может происходить главным образом за счет ускорения капиллярного кровотока. Основная нагрузка при этом ложится на сердце (С. Б. Данияров, 1979), которое по нашим данным очень скоро начинает испытывать гипоксию (изменение зубца Т), и, следовательно, не может удовлетворять в полной мере возрастающую потребность организма в кислороде. Обнаружено, что максимальное увеличение скорости объемного кровотока через мозг может достигать в среднем 50 % от исходной величины (Иванов К.П., Калинина М.К., 1972). И по полученным нами данным по ЭКоГ мозг неадаптированных кроликов уже с 7 км «высоты» начинает испытывать гипоксию.

На начальных этапах кратковременной адаптации к гипоксии многими авторами отмечается учащение сердечных сокращений. При разрежении воздуха уже на малых высотах наблюдаются первоначальные изменения ЧСС у людей (Колчинская А.З., 1960).

Эти факты нашли отражение и в полученных нами данных. У неадаптированных к гипоксии кроликов при их «подъеме» до «высоты» 3 км

наблюдалось увеличение ЧСС. Гипоксия вызывает увеличение потребления кислорода миокардом, связанное с увеличением его работы. В то же время увеличение ЧСС, которое имеет место у неадаптированных кроликов, приводит к значительному укорочению диастолы, и в результате нарушается соответствие между снабжением сердца кислородом и потребностью в нем. Адаптация восстанавливает данное соответствие, о чем ясно свидетельствует показатель ЧСС у тренированных животных. «Подъем» до «высоты» 3 км у них не вызывал увеличения ЧСС.

Более корректно эффективность работы сердца показывает систолический показатель (СП), так как он отражает период времени, в течение которого желудочки находятся в активном состоянии. Известно, что до 85 % крови миокард получает в период диастолы. Следовательно, чем меньше величина СП, тем лучше кровоснабжение клеток миокарда.

По нашим данным, гипоксическая тренировка приводит к тому, что величина СП у кроликов при «подъеме» фактически на всех «высотах» снижается, при этом наибольшее снижение величины СП наблюдается на максимальных «высотах». Это свидетельствует о том, что сердце адаптированных кроликов сокращается более сильно в период систолы, так как оно в большей степени наполняется кровью во время диастолы. Увеличение наполнения сердца, растяжения его мышечных волокон вызывает рост УО.

В тоже время после адаптации зубец R электрокардиограммы у тренированных кроликов при их «подъеме» на «высоту», до 3 км достигал большей величины, чем у нетренированных, а начиная с 4 км меньшей. Рядом авторов наблюдалась несколько похожая картина: рост высоты зубца R у адаптированных к гипоксии людей на малых высотах и уменьшение его, начиная с высоты 2-3 км. Во время тренировки кроликов амплитуда зубца R подвергалась значительным колебаниям.

Имеются многочисленные свидетельства того, что при воздействии гипоксии происходит снижение зубца T. В наших экспериментах наиболее заметное уплощение зубца T происходило при «подъеме» кроликов до «высоты» 3 км, особенно у неадаптированных к гипоксии животных, затем наблюдалась некоторая стабилизация, которая удерживалась до «высоты» 7 км. В дальнейшем при нарастании степени гипоксии уже происходил рост зубца T. Увеличение зубца T при значительных степенях кислородной недостаточности - хорошо известная реакция. Она является электрокардиографическим признаком ишемии миокарда (Мурашко В.В., Струтынский А.В., 2000).

Известно, что зубец T электрокардиограммы отражает процесс быстрой конечной реполяризации миокарда желудочков. Адаптация кроликов к гипоксии привела к увеличению зубца T в условиях нормы. Поэтому при «подъеме» тренированных животных, после снижения, амплитуда зубца T стабилизируется в значении близком нормальному у нетренированных. Это говорит о том, что у адаптированных к гипоксии животных при их «подъеме» до 7 км, фактически не уменьшаются процессы реполяризации и не происходит повреждения миокарда, связанного с гипоксией. Полученные нами в ходе барокамерной интервально-

ритмической гипоксической тренировки кроликов данные свидетельствуют о том, что во время адаптации к гипоксии происходил рост зубца Т.

**Заключение.** Итак, барокамерная интервально- ритмическая гипоксическая тренировка кроликов привела к изменению всех исследованных нами показателей. В полученных нами данных отчетливо прослеживается тесная взаимосвязь напряжения кислорода в коре головного мозга и ее биоэлектрической активности.

Таким образом, использование многократного и кратковременного гипоксического воздействия показало его исключительную эффективность для ускоренной адаптации организма к кислородной недостаточности, что нашло отражение в динамике электрической активности сердца и головного мозга, а также напряжения кислорода в коре больших полушарий.

#### **Список литературы:**

1. Агаджанян Н. А., Захарова И. Н., Калужный Л. В. Изменения электроэнцефалограммы и пищевой условнорефлекторной деятельности после кратковременной гипоксии // Журн. высш. нервн. деят. им. И. П. Павлова. - 1969. - Т. 19. - в. 2. - С. 369-371.
2. Данияров С.Б. Работа сердца в условиях высокогорья. - М.: Медицина, 1979.- 152 с.
3. Жадин М. Н. Биофизические механизмы формирования электроэнцефалограммы. - М.: Наука, 1984. - 196 с.
4. Иванов А. Б. Возрастные особенности биоэлектрической активности коры головного мозга у детей и подростков при гипоксии // Эколого-физиологические проблемы адаптации. Материалы X Международного симпозиума. - М.: РУДН, 2001. - С. 201-202.
5. Иванов К. П., Калинина М. К. Потребление кислорода и его “критическое” напряжение для коры головного мозга // Физиол. журн. СССР. - 1972. - Т. 58, № 10. - С. 1469-1475.
6. Коваленко Е. А. Методика непрерывной регистрации напряжения кислорода в мозге собак при низком барометрическом давлении // Патологическая физиология. - 1961. - №2. – С. 66-77.
7. Колчинская А. З. О роли возрастного фактора в действии высокогорного климата на организм человека. - Научная сессия, посвящ. 25-летней деятельности Эльбрусской экспедиции. - Тезисы докладов. - Нальчик. - 1960. - С. 28.
8. Мурашко В. В., Струтынский А. В. Электрокардиография. - М.: МЕДпресс, 2000. - 312 с.
9. Эффект плаферона на вызванные циркуляторной гипоксией расстройства в головном мозгу кролика /Квривишвили Г. И., Дзамоева Е. И., Цицишвили А. Ш., Лазриев И. Л., Бахуташвили В. И., Митагвария Н. П. // Физиологический журнал им. И.М. Сеченова. - Т. 80, № 5. - 1994. - С. 31-39.



**Changes in indicators of background bioelectrical activity of the brain, electrocardiogram and oxygen tension on the surface of the cerebral cortex during adaptation to hypobaric interval-rhythmic hypoxic training**

*Ivanov A.B., Borukaeva I.Kh., Molov A.A., Abazova Z.Kh., Shkhagumov K.Yu.*

Kabardino-Balkarian State University named after. H.M. Berbekov, Nalchik, Russia

*A study of the electrocorticogram showed a decrease in its amplitude in animals adapted to hypoxia. The data obtained indicate a clear relationship between the level of oxygen tension on the surface of cells and their bioelectrical activity. The work shows that hypoxic training leads to a decrease in the systolic value of the electrocardiogram. Conducted studies using the example of the dynamics of electrical activity of the heart and brain, as well as oxygen tension in the cerebral cortex, confirm the exceptional effectiveness of interval-rhythmic hypoxic effects on the body for its accelerated adaptation to oxygen deficiency.*

**Keywords:** *hypoxia; adaptation; bioelectrical activity; oxygen tension.*

DOI 10.34014/MPPHE.2023-162-164

**Дендримеры как полимерные платформы для переноса лекарственных препаратов**

*Иванова В.П.*

ФГБУН «Институт эволюционной физиологии и биохимии им. И.М. Сеченова РАН», Санкт-Петербург, Россия

*В работе приводятся данные о строении и свойствах дендримеров, относящихся к группе сферических разветвленных поликатионов. Особенности химического строения дендримеров обуславливают их способность связывать соединения, различные по строению и свойствам, а также их применение в медицине в качестве полимерных платформ для переноса различных фармакологических препаратов.*

**Ключевые слова:** *дендримеры, строение, токсичность, доставка лекарственных препаратов.*

Поликатионы относятся к высокомолекулярным соединениям, положительный заряд которых обусловлен наличием N-содержащих функциональных групп (первичных, вторичных и третичных аминогрупп или четвертичных аммонийных групп) (Samal S.K., et al., 2012). Особый интерес представляют дендритные сферические поликатионы, получившие название дендримеры.

Дендримеры представляют собой трехмерные разветвленные, высокоупорядоченные, химически гомогенные структуры, по форме приближающиеся к глобуле. Молекула дендримера состоит из 1) центрального кора; 2) внутренних слоев, построенных из повторяющихся единиц от одной точки ветвления до следующей (так называемых генераций); 3) поверхностного

слоя с терминальными группами, как правило, первичными аминогруппами. Число точек ветвления считается от кора к периферии дендримера (Abd A.S., et al., 2018).

Наличие большого количества положительно заряженных концевых групп у дендримера определяет его высокую реакционную способность. В связи с этим дендримеры могут использоваться в качестве многофункциональных платформ для переноса лекарственных препаратов и генов в заданные мишени. При этом взаимодействие молекул дендримеров с лекарственными веществами может осуществляться двумя способами: 1) за счет включения гидрофильных или гидрофобных молекул во внутренние полости, локализованные вокруг коры дендримера; 2) за счет химического связывания лекарственных соединений на периферии молекулы дендримера с образованием комплексов. В последнем случае присоединение фармакологических препаратов осуществляется за счет электростатических связей или посредством конъюгации. Некоторые лекарственные соединения могут связываться с дендримерами ковалентно через определенные спейсеры (такие как *p*-аминобензойная кислота, *p*-аминогиппуровая кислота, некоторые остатки жирных кислот) (Cheng Y., et al., 2008).

В качестве дендритных платформ чаще используются следующие поликатионы: полиамидоамин, полипропиленимин, полиэтиленимин, поли-L-лизин. К преимуществам использования дендримеров в качестве средств доставки различных фармакологических препаратов можно отнести такие характеристики этих полимеров как поливалентность, высокая водорастворимость и точный молекулярный вес. Кроме того, целевая доставка лекарственных препаратов в заданные клетки/ткани/органы с помощью дендримеров уменьшает побочные эффекты, связанные с накоплением этих соединений в здоровых тканях, как это имеет место при традиционной лекарственной терапии.

Основное ограничение для применения дендримеров в медицинской практике в качестве полимерных носителей связано с их токсическими свойствами (Jain K., et al., 2010). Положительно заряженные молекулы дендримеров взаимодействуют с отрицательно заряженными клеточными структурами. Адсорбция дендримеров на клеточной мембране приводит к повреждению мембраны, образованию пор и в конечном итоге к лизису клеток. Возможен прямой контакт молекул дендримеров как с липидами, так и с белками, включая рецепторные структуры или компоненты цитоскелета. При этом дендримеры могут вызывать искривления/деформации липидного бислоя клеточных мембран или структурные изменения и агрегацию белков, что приводит к деструктивным процессам в клетках.

Существуют способы минимизации токсичности дендримерных платформ, в основном связанные с уменьшением суммарного периферического заряда дендримерных структур (Jain K., et al., 2010; Xie B., et al., 2022). Модификация поверхностных аминогрупп у молекул дендримеров с помощью присоединения сахаров, аминокислот, пептидов и других групп приводит к

уменьшению положительного заряда дендримерных носителей, а значит к уменьшению цитотоксичности и увеличению биосовместимости поликатиона.

В настоящее время препараты дендримерного типа разработаны фармакологическими компаниями Starpharma, Dendris, Genisphere, ChemBio и используются для тестирования на наличие инфекций и других патологических изменений у человека (по содержанию белка или нуклеиновых кислот). В некоторых случаях препараты дендримерного типа, используемые для доставки фармакологических препаратов, проходят этап клинических исследований.

Достижение баланса между активностью дендримерных платформ и их биосовместимостью с физиологическими системами человека остается приоритетной задачей медицинской химии и фармакологии.

*Работа выполнена в рамках государственного задания Института эволюционной физиологии и биохимии им. И.М. Сеченова РАН № 075-00967-23-00.*

#### **Список литературы:**

1. Abd A.S., Aziz E., Agatemor C. Emerging opportunities in the biomedical applications of dendrimers. // J. Inorg. Organomet. Polym. Mater. - 2018. - V. 28. - P. 369.
2. Cheng Y., Xu Z., Ma M., Xu T. Dendrimers as drug carriers: applications in different routes of drug administration. // J. Pharm. Sci. - 2008. - V. 97. - P. 123.
3. Jain K., Kesharwani P., Gupta U., Jain N.K. Dendrimer toxicity: let's meet the challenge. // Int. J. Pharm. - 2010. - V. 394. - P. 122.
4. Samal S.K., Dash M., Vlierberghe van S., Kaplan D.L., Chellini E., Blitterswijk van C., Moroni L., Dubrue P. Cationic polymers and their therapeutic potential // Chem. Soc. Rev. - 2012. - V. 41. - P. 7147.
5. Xie B., Du K., Huang F., Lin Z., Wu L. Cationic nanomaterials for autoimmune diseases therapy. //Front. Pharmacol. - 2022. - V. 12. - P. e:762362.

### **Dendrimers as polymer platforms for drug delivery**

*Ivanova V.P.*

Sechenov Institute of Evolutionary Physiology and Biochemistry, Russian Academy of Sciences, St. Petersburg, Russia

*The data presented in the work concern the structure and properties of dendrimers which form the group of spherical branched polycations. The peculiarities of dendrimer chemical structure determine their ability to associate with a large number of compounds, different on structure and activity. Dendrimer application in medicine as polymer platforms for drug delivery is also discussed.*

**Keywords:** dendrimers, structure, toxicity, drug delivery.

**Особенности проявления адаптационных реакций организма на центральном нейроэндокринном уровне при метастазировании в печень саркомы 45**

*Каплиева И.В., Франциянц Е.М., Третиаки Л.К., Погорелова Ю.А., Жукова Г.В., Горошинская И.А., Качесова П.С.*

ФГБУ «НМИЦ онкологии» Минздрава России, Ростов-на-Дону, Россия

*Исследование проводилось на белых беспородных крысах. Метастазирование в печень моделировали путём введения клеток саркомы 45 (0,1 мл,  $1 \cdot 10^6$ ) в селезёнку, за 3 недели выведенную под кожу. Изучали уровни рилизинг гормонов в гипоталамусе и тропных гормонов в гипофизе до развития первичной опухоли в селезёнке (через 1-2 недели после перевивки), в период сформированной первичной опухоли и до визуализации метастазов в печени (через 5 недель после перевивки). Установлено, что адаптационные реакции, разработанные для здорового организма, в условиях онкопатологии модифицируются с развитием нейроэндокринного диссонанса на центральном уровне гормональной регуляции, максимум - накануне метастазирования в печень.*

**Ключевые слова:** метастазы в печень, саркома 45, крысы, рилизинг-гормоны гипоталамуса, тропные гормоны гипофиза, адаптационные реакции.

**Введение.** Заболеваемость метастатическим раком печени в России составляет более 60 человек на 100 тыс. населения. Метастазы в печени, по данным разных авторов, обнаруживают у трети всех больных раком (Гапырова Г.М., 2022). Наиболее часто в печень метастазируют опухоли, локализованные в брюшной полости: желудок, кишка, матка. Пятилетняя выживаемость у пациентов с колоректальным метастатическим поражением печени, не получавших специфического лечения, не превышает 2-5%, а благодаря всем лечебным воздействиям увеличивается до 25-50%. К моменту диагностики резекция печени возможна только у 5-30% пациентов (Праздников Э.Н., с соавт., 2018).

Любой организм является биохимической лабораторией, чутко реагирующей на изменение как окружающей, так и внутренней среды. Однако судить об этих процессах мы можем только опосредованно, исследуя закономерности, возникающие в организме в рамках адаптационных реакций (Shikhliarova A.I., 2023). Последовательность явлений в процессе формирования долговременной адаптации состоит в том, что увеличение физиологической функции клеток систем, ответственных за адаптацию, вызывает в качестве первого изменения увеличение скорости транскрипции РНК на структурных генах ДНК в ядрах этих клеток. Механизм, через который функция регулирует количественный показатель активности генетического аппарата - скорость транскрипции, был обозначен как «взаимосвязь между функцией и генетическим аппаратом клетки». Формирование на основе этой взаимосвязи структурных

изменений в доминирующей системе, ответственной за адаптацию, всегда происходит при решающем участии нейрогуморальных механизмов целого организма, прежде всего механизмов стресс-реакции, названной Г. Селье общим адаптационным синдромом (Shikhliarova A.I., 2023). Выделяют несколько архетипов общих неспецифических адаптационных реакций: тренировку, активацию (спокойную или повышенную) и стресс - все они образуют азбуку реагирования организма. Каждый человек наделен таким «программным обеспечением» для поддержания процессов самоорганизации. Закономерность развития тетрады реакций повторяется в разных диапазонах абсолютной шкалы воздействий, то есть на разных уровнях реактивности организма (Shikhliarova A.I., 2023).

Злокачественный процесс - мощный дезинтегратор организма, приводящий к сбоям на разных уровнях его регуляции. Основные регуляторные оси организма - тиреоидная, стероидная (надпочечниковая) и гонадная, работающие по принципу отрицательной обратной связи и обеспечивающие формирование той или иной адаптационной реакции. Центральное звено регуляции каждой из этих осей находится в гипоталамусе и гипофизе.

**Целью** данной работы явилось изучение реакции нейроэндокринной системы на центральном уровне регуляции (гипоталамус и гипофиз) у самцов белых беспородных крыс на ранних этапах метастазирования в печень в рамках адаптационных реакций организма.

**Методика.** Работа выполнена на 44 белых беспородных крысах-самцах массой 180-250 грамм. Крысы содержались на стандартном водно-пищевом режиме. Была разработана модель метастатического поражения печени, которая воспроизводилась путём введения клеток саркомы 45 (С-45) (концентрация  $1 \cdot 10^6$  клеток в физ. растворе, объём 0,1 мл) в селезенку, предварительно выведенную под кожу (за три недели до перевивки) (Кит О.И. и соавт., 2014). Выбраны сроки исследования: первые две недели после перевивки - до визуального появления первичной опухоли в селезенке, пятая неделя - сформированный опухолевый узел в селезенке, предшествующий визуальному появлению метастазов в печени. Штамм С-45 получен из Банка опухолевых штаммов ФГБУ «НМИЦ онкологии им. Н.Н. Блохина» Минздрава России. Все процедуры с животными проводили в соответствии с международными правилами работы с животными (European Communities Council Directive, 86/609/ЕЕС). Крыс декапитировали, в сыворотке крови и гомогенатах тканей стандартными ИФА и РИА методами определяли уровень гормонов (пролактин, соматотропный гормон (СТГ), тиреотропный гормон (ТТГ), фолликулостимулирующий гормон (ФСГ), лютеинизирующий гормон (ЛГ), адренкортикотропный гормон (АКТГ)) и релизинг-факторов (рг) (соматотропин-рг (СТ-рг), пролактин-рг (ПРЛ-рг), тиреотропин-рг (ТТ-рг), гонадотропин-рг (ГТ-рг), кортикотропин-рг (КТ-рг)). Статистическую обработку результатов проводили с помощью программы Statistica 12.0 по t-критерию Стьюдента для двух независимых выборок. Соответствие распределения

нормальному оценивали с помощью критерия Шапиро-Уилка. Различия считали статистически значимыми при  $p < 0,05$ .

**Результаты исследования.** Первыми на введение опухолевых клеток реагировали КТ-рг и СТГ-рг гипоталамуса: уровень КТ-рг увеличивался в 3,3 раза и оставался высоким до 5 недели включительно; уровень СТГ-рг, напротив, уменьшался в 5,4 раза и сохранялся таковым до 2 недели. ГТ-рг «включался» на неделю позже, со 2 недели - уменьшался в 1,3 раза. Перед появлением метастазов в печени - 5 неделя, амплитуда сдвигов практически всех рилизинг-гормонов в гипоталамусе была максимальной, кроме КТ-рг, содержание которого не изменялось. Так, СТГ-рг и ГТ-рг уменьшались ещё значительно - в 4,0 и 2,0 раза соответственно относительно 1 недели. Низкий уровень ПРЛ-рг, сформировавшийся после выведения селезенки под кожу, на 5 неделе развития неоплазм изменялся впервые - уменьшался в 1,6 раза по сравнению с 1 неделей. Таким образом, формирование злокачественного процесса в организме сопровождалось активацией надпочечниковой оси регуляции и торможением гонадной оси на уровне гипоталамуса.

Установлено, что при развитии первичной опухоли и её дальнейшем метастазировании в печень, регистрировалась активация синтеза тропных гормонов в гипофизе: ТТГ и ФСГ - с 1 недели, максимум - на 2 - 5 неделях, АКТГ и пролактин - со 2 недели максимально, СТГ после предварительного снижения на 1 неделе - рост со 2 недели с максимумом на 5 неделе. В отличие от всех тропных гормонов, низкий уровень ЛГ, сформировавшийся после выведения селезенки под кожу, уменьшался ещё больше на 5 неделе. Следовательно, только для АКТГ и ЛГ сохранялись физиологические связи на уровне гипоталамус-гипофиз.

Причем на 1 неделе изменения уровней гипофизарных гормонов: увеличение ТТГ и ФСГ, были характерны для реакции «активации». На 2 неделе, перед появлением опухолевого узла, увеличение ТТГ, АКТГ, ФСГ, пролактин укладывались в рамки реакции «тренировки». Исключение - динамика СТГ на первых двух неделях опухолевого роста. На 5 неделе, перед появлением МТС в печени, в гипофизе сохранялись высокие уровни ТТГ и ФСГ, ещё больше увеличивался СТГ, несколько снижался, но оставался высоким пролактин, что свидетельствовало о возвращении физиологии гипофиза вновь к реакции «активации». Исключение - снижение уровня ЛГ.

Таким образом, характерными признаками начальных этапов развития злокачественной опухоли в организме и её метастазирования в печень на уровне органов центрального звена нейроэндокринной регуляции являлись:

1. Активация синтеза АКТГ и торможение продукции ЛГ гипофизом на фоне сохранения его физиологических связей с гипоталамусом.

2. Нарушение физиологических связей гипоталамус-гипофиз для ФСГ, пролактин и СТГ, приводящее к торможению синтеза рилизинг-гормонов гипоталамуса и увеличению уровня тропных гормонов гипофиза.

3. В рамках адаптационных реакций - смена состояния «активации» гипофиза на реакцию «тренировки» перед выходом опухолевого узла в селезенке

и повторное состояние реакции «активации» гипофиза с бóльшим спектром задействованных тропных гормонов перед «выходом» метастатических узлов в печени. Исключение: на первой неделе - снижение уровня СТГ, на второй неделе - увеличение уровня СТГ, на пятой неделе - снижение уровня ЛГ.

**Заключение.** Критерии адаптационных реакции, разработанные для здорового организма, в условиях онкопатологии модифицируются с развитием нейроэндокринного диссонанса на центральном уровне гормональной регуляции, максимум - накануне метастазирования в печень.

**Список литературы:**

1. Гапырова Г.М. Распространённость метастатических очагов в печени в зависимости от первичной локализации опухоли // Научное обозрение. Медицинские науки. - 2022. - № 6. - С. 12-17.
2. Кит О.И., Франциянц Е.М., Каплиева И.В., Трепитаки Л.К., Евстратова О.Ф. Способ получения метастазов печени в эксперименте // Бюллетень экспериментальной биологии и медицины. - 2014. - Т. 157 (6). - С. 745-747.
3. Праздников Э.Н., Трандофилов М.М., Рудакова М.Н. Метод микроволновой абляции в лечении первичных и метастатических образований печени // Энлоскопическая хирургия. - 2018. - № 4. - С. 18-24.
4. Shikhliarova A.I. DEBATING CLUB Based on the results of the All-Russian Scientific and Practical Conference on Fundamental Oncology with international participation, held on October 20-21, 2022 in Rostov-on-Don: ROUND TABLE DISCUSSION. - Cardiometry. - 2023. V. 26. - P. 5-10.

**Characteristics of adaptational reactions of the body at the central neuroendocrine level in liver metastasis from sarcoma 45**

*Kaplieva I.V., Frantsiyants E.M., Trepitaki L.K., Pogorelova Yu.A., Zhukova G.V., Goroshinskaya I.A., Kachesova P.S.*

National Medical Research Centre for Oncology Russian Federation, Rostov-on-Don, Russia

*This study was performed on white outbred rats. Liver metastasis was modeled by introducing sarcoma 45 cells (0.1 ml,  $1 \cdot 10^6$ ) into the spleen removed under the skin 3 weeks before it. The levels of releasing hormones in the hypothalamus and tropic hormones in the pituitary gland were studied prior to the development of a primary tumor in the spleen (1-2 weeks after transplantation), when the primary tumor was already formed, and before visualization of liver metastases (5 weeks after transplantation). We established that adaptational reactions developed for a healthy organism were modified in cancer with the development of neuroendocrine dissonance at the central level of hormonal regulation, and the changes were maximal just before liver metastasis.*

**Keywords:** *liver metastasis, sarcoma 45, rats, releasing hormones of the hypothalamus, tropic hormones of the pituitary gland, adaptational reactions.*

**Структурно-функциональные изменения в почках при дистанционном ударно-волновом воздействии в эксперименте**

*Клочков А.В.*

ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный университет», Ульяновск, Россия

*Исследование проводилось на 42-х половозрелых нелинейных белых крысах самцах. Животные были разделены на 5 групп: группа интактных животных (контрольная), 4 группы животных, которым однократно проводилось дистанционное ударно-волновое воздействие (ДУВВ). После ДУВВ на 1-е; 3-е; 7-е; 14-е сутки изучались маркеры повреждения и функциональных нарушений почек. Следующим этапом исследования была гистоморфологическая оценка изменений в почках животных после ДУВВ в динамике на 1-е; 3-е; 7-е; 14-е сутки.*

*Установлено, что ДУВВ на почку экспериментальных животных приводит к развитию мембрано-деструктивных процессов, к изменению структурно-функциональной организации почки, которые носят обратимый характер, восстановление происходит на 14-е сутки.*

**Ключевые слова:** *Дистанционное ударно-волновое воздействие, крысы, почки, маркеры повреждения, функциональные, гистоморфологические изменения.*

**Введение.** Нефролитиаз является распространенным урологическим заболеванием во всем мире. Дистанционная ударно-волновая литотрипсия используется для лечения камней в почках с 80-х годов прошлого столетия, несмотря на активное внедрение в клиническую практику методов ретроградной интратанальной хирургии и перкутанной нефролитотрипсии. Дистанционная ударно-волновая литотрипсия как любая операция не лишена осложнений. Ударная волна при любом типе применяемого аппаратного воздействия неизбежно приводит к повреждению почки.

Актуальность проблемы обуславливается следующими причинами: высокой заболеваемостью мочекаменной болезнью в Российской Федерации и Приволжском Федеральном Округе; отсутствием единой концепции механизма повреждения почечной паренхимы при проведении дистанционной ударно-волновой литотрипсии камней почек; недостатком «биомаркеров повреждения» ориентированных на раннюю диагностику повреждения почки при дистанционной ударно-волновой литотрипсии.

**Целью** нашего исследования является уточнение механизмов повреждения и динамическая оценка структурно-функциональных изменений в почках при дистанционном ударно-волновом воздействии в эксперименте.

**Методика.** Исследование проводилось на 42-х половозрелых нелинейных белых крысах самцах весом 240-290 г., содержащихся в соответствии с Европейской конвенции по защите позвоночных животных в стандартных условиях вивария.



Животные были разделены на 5 групп: группа интактных животных (контрольная), 4 группы животных, которым проводилось однократно дистанционное ударно-волновое воздействие.

Животных наркотизировали введением тиопентала натрия (50 мг/кг внутрибрюшинно). После наступления наркотического сна у животного тщательно выбривали место входа ударной волны в проекции левой почки на спине, смазывали тонким слоем вазелина, крысу фиксировали на специальном ложементе, под ультразвуковым контролем левую почку совмещали с фокусом ударной волны.

Дистанционное ударно-волновое воздействие проводилось в соответствии с рекомендуемыми параметрами для лабораторных животных. Животные умерщвлялись под общим наркозом путем декапитации на 1-е, 3-е, 7-е и 14-е сутки после ДУВВ. При этом производился забор крови путем пункции сердца, моча забиралась из мочевого пузыря, левую почку использовали для приготовления гомогената.

**Результаты исследования.** Нами изучены маркеры повреждения и функциональных нарушений почек в сыворотке крови: мочевины, креатинина, скорость клубочковой фильтрации, белок в моче, в гомогенате левой почки параметры свободнорадикального окисления: белковые карбонильные группы, малоновый диальдигид, восстановленный глутатион; ферменты антиоксидантной защиты: супероксиддисмутаза, глутатионпероксидаза, глутатионредуктаза.

Исследование маркеров свободнорадикального окисления в гомогенате ткани почки после дистанционного ударно-волнового воздействия в динамике показало статистически достоверное увеличение последних в 1-е и 3-е сутки, с последующим снижением с 7-х по 14-е сутки, практически приближаясь к норме.

Анализируя степень активности ферментов антиоксидантной защиты в гомогенате почек крыс после ДУВВ в динамике, отмечено резкое снижение последних к 1-м суткам, исследования. Только к 14-м суткам отмечается усиление активности ферментов и нормализация их показателей. Выявленный факт отражает степень истощения клеточных ресурсов, срыв адаптации к новым условиям среды и в дальнейшем ведет к повреждению клеток почечной паренхимы.

Оценивая маркеры функциональных нарушений почек у крыс после дистанционного ударно-волнового воздействия на 7-е сутки исследования, отмечена высокая концентрация мочевины, креатинина в сыворотке крови, белка в моче, резкое снижение скорости клубочковой фильтрации. Перечисленные показатели только на 14-е сутки возвращались к исходным показателям.

Следующим этапом нашего исследования была гистоморфологическая оценка изменений в почках животных после дистанционного ударно-волнового воздействия в динамике. Забор почки производили на 1-е; 3-е; 7-е; 14-е сутки. При морфологическом исследовании основное внимание обращали на варианты проявления альтеративных изменений, их обратимости, которые отражали выраженность повреждающего действия сфокусированных ударных волн.

Даже при визуальном осмотре левой почки, подвергнутой дистанционному ударно-волновому воздействию, можно обнаружить полиморфизм повреждений, что продемонстрировано на слайде.

Морфологические изменения в почках на 1-й, 3-й, 7-й дни после воздействия ударных волн практически были однотипными. Отмечается полнокровие капилляров, базальные мембраны клубочков утолщены, мочевое пространство расширено. В интерстиции коркового слоя мелкоочаговые кровоизлияния, а в переходной зоне множественные сливающиеся, выраженная дистрофия эпителия канальцев, в просвете следы белковой жидкости. И лишь на 14-е сутки произошли уменьшение отека, исчезновение кровоизлияний, нивелирование признаков дистрофии эпителия канальцев, восстанавливалась морфологическая структура почки, практически до исходного уровня.

И так, проведенный эксперимент показал, что после дистанционного ударно-волнового воздействия на почку с 1-го по 3-й день происходит активация процессов перекисного окисления липидов нефроэпителия, снижение антиоксидантной защиты, что в итоге приводит к мембранодеструктивным изменениям, гибели клеток нефроэпителия, альтерации ткани почки. На 7-е сутки выраженные гисто-морфологические изменения приводят к снижению функции почки. Только на 14-е сутки маркеры повреждения почки и её гисто-морфологическая структура приближается к норме, что позволяет повторно проводить дистанционное ударно-волновое воздействие на почку.

#### **Выводы:**

1. Дистанционное ударно-волновое воздействие на почку экспериментальных животных приводит к развитию мембранодеструктивных процессов, к изменению структурно-функциональной организации почки.
2. Изменения в почках крыс при дистанционном ударно-волновом воздействии носят обратимый характер, восстановление происходит на 14 день.
3. Необходимо проводить предоперационную, интраоперационную и послеоперационную профилактику повреждения почки при дистанционном ударно-волновом воздействии.
4. Повторное дистанционное ударно-волновое воздействие возможно не ранее 14 дней.

### **Structural and functional changes in the kidneys during remote shock wave exposure in the experiment**

*Klochkov A.V.*

Ulyanovsk State University, Ulyanovsk, Russia

*The study was conducted on 42 sexually mature non-linear white male rats. The animals were divided into 5 groups: a group of intact animals (control), 4 groups of animals that were once subjected to remote shock wave exposure (RSWE). After SWE on the 1st; 3rd; 7th; 14th day, markers of damage and functional disorders of the kidneys were studied. The next stage of the study was a histomorphological assessment of changes in the kidneys of animals after RSWE in dynamics on the 1st; 3rd; 7th; 14th*

day. It has been established that RSWE on the kidney of experimental animals leads to the development of membrane-destructive processes, to a change in the structural and functional organization of the kidney, which are reversible, recovery occurs on the 14th day.

**Keywords:** Remote shock wave exposure, rats, kidneys, damage markers, functional, histomorphological changes.

DOI 10.34014/MPPHE.2023-172-175

**Функциональные изменения системной гемодинамики и реактивность сосудов головного мозга у мужчин пожилого возраста при нормобарической гипоксии**

*Ключникова Е.А., Антипов И.В., Махова Н.А., Балыкин М.В.*

ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный университет», Ульяновск, Россия

*В течение трех недель был проведен курс прерывистой нормобарической гипоксии (ПНГ), в котором участвовали пожилые люди в возрастном диапазоне от 60 до 65 лет. Курс состоял из дыхания гипоксической газовой смесью (ГГС) с постепенным снижением кислорода с 18 до 8%. До тренировки и после рассматривали реактивность мозгового кровотока с применением двух проб: ступенчато-возрастающая гипоксия и прием нитроглицерина. Выявлено, что проведенный курс ПНГ приводит не только к снижению и стабилизации артериального давления, но и к уменьшению сопротивления интракарниальных артериальных сосудов, снижению тонуса вен и венул. При этом происходит повышение кровенаполнения сосудов головного мозга, повышается чувствительность сосудов головного мозга на действие нитроглицерина. Проведенный курс ПНГ с постепенным снижением кислорода во вдыхаемой ГГС может быть рекомендован для коррекции и восстановления системной гемодинамики и мозгового кровообращения у лиц пожилого возраста.*

**Ключевые слова:** *пожилой возраст, гипоксия, системная гемодинамика, кровоснабжение мозга, нитроглицерин.*

**Введение.** Инволюционные изменения сердечно-сосудистой системы, приводящие к нарушениям системы кровообращения, среди которых лидирующее место занимают нарушения мозгового кровообращения, являются хорошо задокументированным фактором (Боба А.А., 2019; Филатова О.В., Сидоренко А.А., 2021). Как правило, профилактические процедуры при повреждениях мозгового кровообращения проводят с использованием лекарственных средств. В научных публикациях имеются незначительные сведения о применении гипоксических газовых смесей на детальность системной гемодинамики и сосуды головного мозга (Коркушко О.В., с соавт, 2015). Однако, информация, посвященная изучению влияния прерывистой нормобарической гипоксии на организм пожилых людей недостаточна. Поэтому, влияние ПНГ на

системную гемодинамику и мозговое кровообращение у лиц пожилого возраста является актуальным вопросом для изучения.

**Методика.** Группа исследуемых состояла из пожилых мужчин в количестве 50 человек в возрасте от 60 до 65 лет. Все испытуемые получили подробное описание исследования и письменно заверили свое согласие на участие. Тренировочный гипоксический курс проводился с использованием гипоксикатора «Тибет-4» (Россия) ежедневно, в течение 3 недель, по разработанному и описанному ранее плану (Ключникова Е.А., с соавт., 2017) с учетом анатомо-физиологических особенностей пожилых людей.

У участников исследования измеряли систолическое (Ps) и диастолическое (Pd) артериальное давление (OMRON RX-3, Россия), ударный объем крови (SV), минутный объем кровообращения (Q) и частоту сердечных сокращений (HR) (реограф «РЕАН-ПОЛИ» РГПА-6/12, Россия). До и после курса оценивали течение мозгового кровоснабжения (реоэнцефалография (РЭГ) во фронтально- (FM) и окципитально- (OM) мастоидальных отведениях с фиксацией амплитудно-временных параметров: реографического (РИ) и диастолического (ДСИ) индексов, показателя периферического сопротивления сосудов (ППСС), максимальной скорости быстрого кровенаполнения (МСБКН).

Для определения функциональных возможностей реактивности показателей мозгового кровотока использовались следующие пробы: ступенчато-возрастающая гипоксия и с приемом 125 мкг. нитроглицерина. Полученные данные статистически обработаны с использованием пакета математических программ StatSoft 6.0.

**Результаты исследования.** У исследуемых, до тренировочного курса ПНГ в контроле, средний уровень ряд показателей, частоты сердечных сокращений, ударный и минутный объемы крови, находились в пределах возрастной нормы. Артериальное давление у испытуемых варьировало в широком диапазоне, Ps от 133 до 144 мм.рт.ст. и Pd от 64 до 92 мм.рт.ст. Среднестатистическое значение Ps было несколько повышено по сравнению с данными ряда авторов на 1,3-16,3%, Pd повышено на 3,6-21,3%. Среднее значение показателя общего периферического сопротивления у исследуемых варьирует в рамках от 1616 до 3612 дин/с/см. и приближено к верхней границе возрастной нормы.

Оценка церебрального кровообращения показала, что в контроле до курса показатели периферического сосудистого сопротивления и максимальная скорость быстрого кровенаполнения превышают границы возрастной нормы. При этом, уровень реографического индекса находится на верхней границе нормы, что, очевидно, взаимосвязано со структурно-возрастными изменениями артериальных экстра- и интракраниальных сосудов (Коркушко О.В., с соавт, 2015).

Результаты исследования показали, что при однократном дыхании ГГС с содержанием O<sub>2</sub> 18% достоверных изменений в реактивности системной гемодинамики и сосудов головного мозга до курса ПНГТ не наблюдалось. Но при снижении содержания O<sub>2</sub> до 15% происходит достоверное снижение

систолического АД до  $128,1 \pm 6,5$  мм.рт.ст., и диастолического АД до  $82,6 \pm 7,0$  мм.рт.ст.). Однако, существенных изменений в частоте сердечных сокращений не наблюдается. Одновременно с этим, наблюдаются изменения в церебральном кровообращении, происходит снижение реографического индекса до  $0,01 \pm 0,03$  Ом, ДСИ и ППСС. При дыхании газовой смесью 13 и 10% O<sub>2</sub> указанные изменения нарастают.

Таким образом, полученные данные показали, что ГГС с пониженным содержанием O<sub>2</sub> до 15% является «пороговой», при этом уровне гипоксического воздействия показатели системной гемодинамики и головного кровообращения изменяются. Все это дает основание для определения режимов гипоксической тренировки для исследуемых лиц (Ключникова Е.А., с соавт., 2017).

При оценке реактивности системной и церебральной гемодинамики на пробу с нитроглицерином выявлено снижение артериального давления и общего периферического сопротивления, при этом немного увеличивается частота сердечных сокращений до  $69,76 \pm 7,7$  уд/мин. При увеличении реографического индекса на 3 и 8 мин. происходит снижение диастолического индекса и показателя периферического сопротивления, что говорит о менее выраженных реакциях мозговых сосудов на прием нитроглицерина.

После проведения трехнедельного курса ПНГ у всех исследуемых повторно оценивали изменения системной и церебральной гемодинамики. Результаты исследования показали, что после курса у лиц пожилого возраста происходит снижение и стабилизация систолического АД до  $130,6 \pm 3,6$  мм.рт.ст., диастолического -  $74,4 \pm 2,2$  мм.рт.ст., частоты сердечных сокращений до  $71,3 \pm 4,6$  уд/мин., ударный объем крови увеличивается до  $73,0 \pm 3,2$  мл. При этом происходит стабилизация ППСС, МСБКН, РИ и ДСИ в границах возрастной нормы.

Результаты исследования показали, что после курса ПНГ изменения системной и церебральной гемодинамики возникают при дыхании ГГС 13% O<sub>2</sub>. Полученные данные подтверждаются изменениями рядом показателей: артериального давления, частоты сердечных сокращений, минутного и ударного объема крови. При этом реографический индекс увеличивается, при снижается диастолический индекс и показатель периферического сопротивления. Полученные данные говорят о стабилизации показателей системной гемодинамики и мозгового кровообращения в диапазоне, приближенном к возрастной норме.

Повторная проба с нитроглицерином показала, что проведенный гипоксический курс повышает ответную реакцию сосудов, способствует к более быстрому снижению артериального давления, увеличению частоты сердечных сокращений. Оценка реактивности мозговых сосудов на пробу с нитроглицерином приводит к выраженному повышению РИ, при этом происходит снижение тонуса всех интракраниальных сосудов.

**Заключение.** Трехнедельный гипоксический курс приводит к снижению и стабилизации артериального давления и нормализации церебрального кровообращения, при этом изменения системной гемодинамики и реактивность

мозговых сосудов при гипоксии снижаются, но чувствительность к нитроглицерину повышается.

#### **Список литературы:**

1. Бова А.А. Артериальная гипертензия у лиц пожилого возраста: от понимания патогенеза к обоснованному лечению // Военная медицина. - 2019. - № 4. - С. 55-65.
2. Филатова О. В., Сидоренко А.А. Возрастные и половые особенности гемодинамических характеристик артерий головного мозга // Acta Biologica Sibirica. - 2015. - № 3-4. - С.199-227.
3. Ключникова Е.А., Аббазова Л.В., Лоханникова М.А., Ананьев С.С., Балыкин М.В. Влияние прерывистой нормобарической гипоксии на системную гемодинамику, биохимический состав крови и физическую работоспособность у лиц пожилого возраста // Ульяновский медико-биологический журнал. - 2017. - № 4. - С. 155-164.
4. Коркушко О.В., Осьмак Е.Д., Осьмак Д.Д., Дужак Г.В. Устойчивость к гипоксии у людей пожилого возраста с гипертонической болезнью: влияние Кардиоаргинина // Кровообіг та гемостаз, оригінальні дослідження. - 2015. - № (1-2). - С. 31-37.

#### **Functional changes in systemic hemodynamics and reactivity of cerebral vessels in elderly men with normobaric hypoxia**

*Klyuchnikova E.A., Antipov I.V., Makhova N.A., Balykin M.V.*

Ulyanovsk State University, Ulyanovsk, Russia

*For three weeks, a course of intermittent normobaric hypoxia (APG) was conducted, in which elderly people in the age range from 60 to 65 years participated. The course consisted of breathing hypoxic gas mixture (HGS) with a gradual decrease in oxygen from 18 to 8%. Before and after training, the reactivity of cerebral blood flow was examined using two tests: stepwise increasing hypoxia and nitroglycerin intake. It was revealed that the course of APG leads not only to a decrease and stabilization of blood pressure, but also to a decrease in the resistance of intracranial arterial vessels, a decrease in the tone of veins and venules. At the same time, there is an increase in blood filling of the cerebral vessels, the sensitivity of the cerebral vessels to the action of nitroglycerin increases. The course of APG with a gradual decrease in oxygen in the inhaled HGS can be recommended for the correction and restoration of systemic hemodynamics and cerebral circulation in the elderly.*

**Keywords:** *elderly age, hypoxia, systemic hemodynamics, blood supply to the brain, nitroglycerin.*

**Биометрические цифровые двойники биосистемы человека***Кокорин В.Н.*ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный технический университет»,  
Ульяновск, Россия

*Анализ производился с использованием методик оценки откликов основных биосистем человека в виде определяющих биомаркеров, предложена оригинальная методика оценки текущего состояния психосоматики человека, что позволяет производить регулирования уровня здоровья на субклинической стадии.*

**Ключевые слова:** биомаркеры, психосоматика, здоровье, методика, анализ.

Любую сложную систему можно представить в виде поэлементной структуры и характеристик её составляющих, - точных и вероятностных, при этом используются лишь отклики так называемого «естественного разума», - моделирующей установкой самого организма, обеспечивающей выделение, переработку и трансформацию текущей информации / сигналов для коррекции развития в определённом жизненном цикле развития биосистемы.

Генерация модели «здоровья» на основе методологии определения и фиксирования уровня здоровья, разработанной П.И. Калью (1988, 2003) по 79 признакам равновесия биосистемы человека и сформулированных ВОЗ, включающая «медицинскую», «биомедицинскую», «биосоциальную», «ценностно-социальную модели здоровья», может быть осуществлена путём комплексного анализа основных показателей, характеризующих «индекс здоровья» и включающих в себя биомаркеры основных составляющих психосоматики человека.

Для расчёта комплексного показателя уровня (индекса) здоровья, оценивая его количественным индексом, целесообразно использовать аналитическое выражение, определяющее количественное значение комплексного энергетического показателя, характеризующего уровень психосоматики в диапазоне основных функциональных систем организма ( $N = 8$ ):

$$P_{э/к} = \frac{\sum_{i=1}^n (K_i \times P_i)}{K_p \cdot P_i} / N \quad (1)$$

где  $P_{э/к}$  - комплексный энергетический показатель;

$K_i$  - абсолютное значение «i-го критерия», характеризующего одну из значимых характеристик (биомаркеры) показателя состояния психосоматики биосистемы;

$P_i$  - рейтинговая оценка «i-го критерия» в рамках каждой из основных систем организма;

$K_n = 1$  (индекс здоровья) - по каждому из рассматриваемых систем организма ( $N = 8$ ); определяется как относительная величина;

« $P_i$ » следует представлять как относительную величину (от 0 до 1) с целью обеспечения ранжирования по «весовой» доле значимости;

$K_p$  - референсное значение биомаркера.

Относительное значение каждого  $i$ -го показателя биомаркера можно определить:

$$K_i^{\text{отн}} = \frac{K_{6/c}^i}{K_{6/c}^p}, \quad (2)$$

где  $K_{6/c}^i$  - отдельный показатель величины уровня биомаркера состояния психосоматики в мгновенный ( $i$ ) период;

$K_{6/c}^p$  - референсная (среднестатистическая) величина  $K_{6/c}$  (см. табличные значения биомаркеров в соответствии с гендерными и возрастными параметрами таблицы 1).

$K_i^{\text{отн}}$  может находиться в диапазоне значений:  $0 \leq K_i^{\text{отн}} \leq 1$ .

На основе рассчитанного комплексного показателя энергетического потенциала осуществляется ранжирование фактического «уровня здоровья» индивидуума: а) высокий уровень; б) средний уровень; в) низкий уровень.

Таким образом, *методика рейтинговой оценки* основана на комплексном количественном анализе потенциала биосистемы человека в состоянии оптимума / равновесия энергетического потенциала и позволяет корректно и количественно обосновать ту либо иную альтернативу инвестиций энергии в биосистему с целью поддержания её в равновесном состоянии. Применение данной методики для оценки уровня здоровья более оправдано нежели широко используемая при диагностике нарушений работоспособности / состояния биосистемы методика сравнительного анализа с констатацией того, либо иного отклонения по какому-либо отдельному биомаркеру / группе биомаркеров, которая носит, по сути, субъективный / ориентировочный характер и имеет признаки эмпиризма.

Следует отметить назначение *лепестковой диаграммы (ЛД)*, как инструмента оценки морфометрических показателей биомаркеров биосистемы организма. Использование ЛД позволяет получить графическое, визуальное представление / отображение функциональной зависимости отклика (функции) от трёх и более переменных величин.

Предложено при оценке уровня здоровья рассматривать 9 основных биомаркеров «0»-типа, достаточно ёмко характеризующих уровень равновесия психосоматики человека. Таким образом, векторная диаграмма будет представлять правильный девятиугольник с пропорциональным фиксированием линий промежуточных референсных значений.

Очевидно, значимость каждого из элементов биосистемы в состоянии равновесия близка к единице. Это следует из рассмотрения всего организма, как интегральной совокупности основных функциональных его систем: кроветворения, кровоснабжения, выделения, вентиляции, обеспечения (системы дыхания, ЖКТ), - элементов периферийных, объединённых между собой нейронной сетью.



При этом, является корректным введение в формулу (1) *коэффициента корреляции*, определяемого из анализа лепестковой диаграммы и формул (1), (2), и формализуемым как:

$$K_{\text{корр}} = \frac{\sum_{i=1}^n F_{i_{л/д}}}{\sum_{i=1}^n F_{л/д}^p}, \quad (3)$$

где  $F_{i_{л/д}}$  - мгновенная, «i-я» площадь, занимаемая 9-угольной лепестковой диаграммой в соответствии с мгновенными, «i-ми» показателями величин биомаркеров, мм<sup>2</sup>;

$F_{л/д}^p$  - площадь, занимаемая правильной 9-угольной лепестковой диаграммой в соответствии с гендерными и возрастными параметрами, мм<sup>2</sup>.

Тогда выражение (1) с учётом показателей, полученных из формул (2) и (3), преобразуется к виду:

$$П_{э/к} = \frac{\sum_{i=1}^n (K_i^{\text{отн}} \times P_i \times K_{\text{корр}})}{K_p \cdot P_i} / N = \frac{\sum_{i=1}^n \left( \frac{K_{6/c}}{K_p^p} \times P_i \times \frac{F_{i_{л/д}}}{F_{л/д}} \right)}{K_p \cdot P_i} / N. \quad (4)$$

Показатель уровня (индекса) здоровья ( $П_{э/к}$ ) представляет собой функцию:  $П_{э/к} = f(\sum X_i)$ , определяемую основными факторами, характеризующими как саму биосистему: возраст, комплекс систем её регуляции, так и текущие / референсные значения регистрируемых биомаркеров.

При этом, предусмотрено ранжирование по «весовому» уровню (значимости) каждого биомаркера в пределах всех систем регуляции психосоматики:

$$\begin{aligned} П_{э/к} &= \frac{(П_{э/к}^I + П_{э/к}^{II} + П_{э/к}^{III} + П_{э/к}^{IV} + П_{э/к}^V + П_{э/к}^{VI} + П_{э/к}^{VII} + П_{э/к}^{VIII})}{N} = \\ &= \frac{(ПНС + ЦНС + ИС + СКО + СКТ + СД + КМС + ЭС)}{N} = \\ &\quad \underline{\underline{\text{периферийная НС (I)}}} \\ &= \frac{\left( \frac{((K_{i_1}^{\text{отн}} \times P_{i_1} \times K_{\text{корр}}) + \dots + (K_{i_8}^{\text{отн}} \times P_{i_8} \times K_{\text{корр}}))}{1 \cdot P_{i_1} + \dots + 1 \cdot P_{i_8}} \right) + \dots}{N} \\ &\quad \underline{\underline{\text{эндокринная система (VIII)}}} \\ &\dots + \frac{\left( \frac{((K_{i_1}^{\text{отн}} \times P_{i_1} \times K_{\text{корр}}) + \dots + (K_{i_8}^{\text{отн}} \times P_{i_8} \times K_{\text{корр}}))}{1 \cdot P_{i_1} + \dots + 1 \cdot P_{i_8}} \right)}{N} = \\ &\quad \underline{\underline{\text{периферийная НС (I)}}} \\ &= \frac{K_{\text{корр}} (K_{i_1}^{\text{отн}} \times P_{i_1} + \dots + K_{i_8}^{\text{отн}} \times P_{i_8})}{P_{i_1} + \dots + P_{i_8}} + \\ &\quad \underline{\underline{\text{(II, III, IV, V, VI, VII)}}} \end{aligned} \quad (5)$$

$$\frac{+(\text{ЦНС} + \text{ИС} + \text{СКО} + \text{СКТ} + \text{СД} + \text{КМС}) +}{N} \\ + \frac{\text{эндокринная система (VIII)}}{N} \\ + \frac{K_{\text{корр}}(K_{i_1}^{\text{отн}} \times P_{i_1} + \dots + K_{i_8}^{\text{отн}} \times P_{i_8})}{P_{i_1} + \dots + P_{i_8}}$$

Данное аналитическое решение позволяет определить интегральный «i-й» энергетический потенциал биосистемы организма; алгоритм анализа и оценки «резерва здоровья», на основании чего выявляется корректная логистика следующего алгоритмического ряда: пациент (болезнь) - врач (лечение).

При этом, состоянию *полного здоровья* соответствует диапазон значений показателя  $P_{э/к} = (1,0 \pm 0,15)$ , *предболезни* -  $0,85P_{э/к}$ , *болезни* - менее  $0,85P_{э/к}$ .

#### **Список литературы:**

1. Калью П.И. Сущностная характеристика понятия «здоровье» и некоторые вопросы перестройки здравоохранения: обзорная информация. - М., 1988. - 305 с.
2. Калью П.И. Психология здоровья / под. ред. Г.С. Никифорова. -СПб.: Питер, 2003. - 607 с.

#### **Biometric digital counterparts of the human biosystem**

*Kokorin V.N.*

Ulyanovsk State Technical University, Ulyanovsk, Russia

*The analysis was carried out using methods for assessing the responses of the main human biosystems in the form of defining biomarkers, an original method for assessing the current state of human psychosomatics was proposed, which allows for regulating the level of health at the subclinical stage.*

**Keywords:** *biomarkers, psychosomatics, health, methodology, analysis.*

DOI 10.34014/MPPHE.2023-179-183

#### **Частота встречаемости и клинические проявления туберкулеза гортани у впервые выявленных госпитальных пациентов с туберкулезом органов дыхания**

*Колчин Д.В., Савоненкова Л.Н., Рузов В.И., Нестерова А.В.*

ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный университет», Ульяновск, Россия

*Целью работы изучить частоту и клинические проявления туберкулеза гортани у впервые выявленных госпитальных пациентов с туберкулезом легких.*

*Туберкулез гортани встретился у 20 (4,6%) из 436 впервые выявленных госпитальных больных туберкулезом легких. Возраст пациентов составил  $46 \pm 4,7$  лет, все они были лицами мужского пола и злостными курильщиками. Преимущественная локализация туберкулезного процесса в гортани -*

*вестибулярные складки и желудочки, истинные голосовые складки. Диссеминированная форма легочного туберкулеза встретилась у 14 (70%), инфильтративная у 4 (20%), фиброзно-кавернозная- у 2 (10%) пациентов с туберкулезом гортани.*

*Туберкулез гортани диагностируется у 4,6 % впервые выявленных госпитальных пациентов с туберкулезом легких, преимущественно с диссеминированной формой.*

*Преобладающим патогенетическим механизмом явилась гематогенная генерализация, в связи с тем пациентам с диссеминированной формой туберкулеза легких рекомендуется более тщательное оториноларингологическое обследование с видеоларингоскопией.*

**Ключевые слова:** туберкулез гортани, голосовые складки, дисфония.

**Актуальность исследования.** Несмотря на успехи и развитие отечественной и мировой медицины, связанные в первую очередь с усовершенствованием методов диагностики и лечения, туберкулез по-прежнему продолжает оставаться социально-значимым заболеванием. Эпидемическая ситуация по внелегочным формам туберкулеза на сегодня остается нестабильной, несмотря на стабилизацию эпидемических показателей по туберкулезу в целом. Одной из причин нестабильности ситуации является сформированная множественная лекарственная устойчивость (МЛУ) и широкая лекарственная устойчивость (ШЛУ) *M. tuberculosis* к различным группам противотуберкулезных препаратов, а также низкая приверженность к лечению у пациентов с ранними формами туберкулезной инфекции, которые могут протекать бессимптомно, но в отсутствие лечения приводят к генерализации процесса. Российская Федерация входит в число стран мира с высоким бременем МЛУ-ТБ. По данным Федерального центра мониторинга туберкулеза, в 2017 году по сравнению с 2008 годом увеличилась доля больных МЛУ-ТБ среди пациентов с туберкулезом органов дыхания с бактериовыделением с 51,2 до 54,0%. Доля МЛУ-ТБ среди пациентов внелегочным туберкулезом с бактериовыделением, состоящих на учете по окончании года, увеличилась с 23,4% в 2008 году до 54,0% в 2017 году (Отчет Центра мониторинга..., 2017). Тенденция к росту МЛУ-ТБ в Российской Федерации сохраняется. К 2020 году она составила 60,7% от всех бактериовыделителей (Нечаева О.Б., 2021).

Одной из локализаций внелегочного туберкулеза, представляющих сложность в дифференциальной диагностике, является туберкулез лор-органов. Туберкулезный процесс может локализоваться как в верхних дыхательных путях, так и в небных миндалинах и глотке (Чумаков Ф.М., Деврюгина О.В., 2007). В литературе так же описаны случаи туберкулезных отитов с локализацией в среднем отделе уха (Гюсан А.О., Узденова Р.Х., 2008). Однако, наиболее частой локализацией при туберкулезе лор-органов продолжает оставаться гортань (Бекмухамбетова Н.В., с соавт., 2014). Инфицирование гортани туберкулезными микобактериями происходит гематогенным, лимфогенным, либо контактным путем, когда выкашливаемая мокрота

прилипает к слизистой оболочке гортани и мацерирует ее, вследствие чего инфекция проникает в подслизистый слой. В развитии туберкулезного процесса в гортани по Ф.И. Чумакову различают три стадии: образование инфильтрата; формирование язвы; поражение хрящей (Блоцкий А.А., Карпищенко С.А., 2012). Туберкулез гортани, как клиническая форма, не включена в классификацию туберкулеза, как отечественную, так и международную (МКБ) 10 пересмотра. В связи с этим истинная распространенность туберкулеза гортани неизвестна. По данным некоторых авторов, туберкулез гортани диагностируют от у 0,2—10% до 12,1% больных туберкулезом легких, у 30% с длительным течением туберкулеза легких и у 70% при аутопсии умерших от туберкулеза легких (Чумаков Ф.И., 2001; Гюсан А.О., Ураскулова Б.Б., 2018).

**Цель исследования:** изучить частоту и клинические проявления туберкулеза гортани у пациентов с впервые выявленным активным туберкулезом легких.

**Методика.** В ретроспективном исследовании изучена встречаемость и клинические проявления туберкулеза гортани у больных туберкулезом легких, находящихся на лечении в ГКУЗ ОКПТД им. С.Д. Грязнова г. Ульяновска за 2019-2023 годы, осмотренных врачом-оториноларингологом для определения возможности включения в схему лечения препаратов группы аминогликозидов. Обследование и лечение пациентов проводилось в соответствии с приказом МЗ РФ № 951 от 29.12. 2014 года и Клиническими рекомендациями «Туберкулез у взрослых», утвержденным МЗ РФ 04.03.2022 года.

**Результаты исследования.** Диагноз туберкулеза гортани установлен 20 из 436 осмотренных и был подтвержден положительной клинической динамикой от противотуберкулезных препаратов.

Согласно полученным результатам, наибольший удельный вес пациентов с туберкулезом гортани составили пациенты, имеющие диссеминированную форму туберкулеза легких (n=14), что составило 70% от общего числа выявленных случаев туберкулеза гортани. Реже встретились пациенты с инфильтративной (n=4) и фиброзно-кавернозной (n=2) формами туберкулеза легких, то есть 20% и 10% соответственно. Полученные данные могут свидетельствовать о преимущественно-гематогенном генезе поражения туберкулезом гортани.

В пользу вовлечения в специфический процесс гортани свидетельствовали жалобы на жжение, царапание, сухость, першение, чувство комка в горле, свидетельствующая о вовлечении в специфический воспалительный процесс вестибулярных отделов гортани, слизистой желудочков и участков гортаноглотки, не участвующих в голосообразовании, предъявляли 7 (35%) больных. Жалобы на незначительные боли в горле при глотании или разговоре предъявляли беспокоили 5 (25%) пациентов. Дисфония различной степени выраженности в виде незначительной и умеренной осиплости голоса отмечена у 9 (45%) больных с туберкулезом гортани.

При осмотре оториноларингологом у всех пациентов были выявлены утолщение голосовых складок, в трети случаев (30%) - односторонняя. При

одностороннем утолщении складок слизистая имела серый или бледно-розовый цвет. Двусторонние утолщения складок, имевшие место у 14 (70%) осмотренных пациентов, сопровождались гиперемией от незначительной до выраженной. Изменения межчерпаловидной области визуализировали в виде помутнения и шероховатости слизистой оболочки и выступания образующихся при дыхании ее складок в просвет гортани. Указанные изменения исчезали через 3-4 месяца от начала специфической химиотерапии.

***Локализация туберкулезного процесса у общего числа пациентов:***

Надгортанник n=3

Вестибулярные складки 14

желудочки n=14

Голосовые складки n= 10.

По одной области были вовлечены в туберкулезный процесс у 6 человек, в том числе 3 - х - надгортанник, 3 - х - голосовые складки.

По две области - 7 человек - вестибулярные складки+желудочки;

По три области - 7 человек: это вестибулярные складки+желудочки+голосовые складки.

Как видно из представленных данных, туберкулез гортани характеризуется различной протяженностью. Поражаются не только собственно голосовые складки, но и вестибулярные отделы и преддверие гортани. Достаточно часто имеет место тотальное поражение гортани. Полученные нами данные могут говорить о разнообразии путей контаминации гортани у пациентов с туберкулезом органов дыхания, преимущественном гематогенном.

**Заключение.** Туберкулез гортани диагностируется у 4,6 % впервые выявленных госпитальных пациентов с туберкулезом легких, преимущественно с диссеминированной формой.

Преобладающим патогенетическим механизмом явилась гематогенная генерализация, в связи с тем пациентам с диссеминированной формой туберкулеза легких рекомендуется более тщательное оториноларингологическое обследование с видеоларингоскопией.

**Список литературы:**

1. Бекмухамбетова Н.В. Иванова О.Г., Мордык А.В., Багишева Н.В. Некоторые особенности клинического течения туберкулеза органов дыхания и сопутствующей соматической патологии // ОНВ. - 2014. - № 2 (134). - С. 21-32.
2. Блоцкий А.А., Карпищенко С.А. «Поражение ЛОР-органов при специфических заболеваниях». - Санкт-Петербург: Диалог, 2012. - 168 с.
3. Чумаков Ф.И. Туберкулез гортани // Вестник оториноларингологии. - 2001. - № 4. - С. 63-65.
4. Гюсан А.О., Узденова Р.Х. Двусторонний туберкулезный средний отит, осложненный лабиринтной тугоухостью и парезом лицевого нерва с обеих сторон // Вестник оториноларингологии. - 2008. - № 3. - С. 61-62.

5. Гюсан А.О., Ураскулова Б.Б. Оптимизация диагностики туберкулеза верхних дыхательных путей и уха на современном этапе // Вестник оториноларингологии. - 2018. - № 6. - С 18-21.
6. Отчет Центра мониторинга противодействия распространению туберкулёза в Российской Федерации. - ФГБУ «ЦНИИОИЗ» Минздрава России, 2017. - 120 с.
7. Ресурсы и деятельность противотуберкулезных организаций Российской Федерации в 2019 - 2020 гг. (статистические материалы) /О.Б. Нечаева, И.М. Сон, А.В. Гордина, С.А. Стерликов, Д.А. Кучерявая, А.В. Дергачев, С.Б. Пономарев. - М.: РИО ЦНИИОИЗ, 2021. - 112 с.
8. Чумаков Ф.М., Деврюгина О.В. ЛОР - органы и туберкулез. - М.: Медицина, 2007. - 159 с.

**Incidence and clinical manifestations of laryngeal tuberculosis in newly diagnosed hospitalized patients with respiratory tuberculosis**

*Kolchin D.V., Savonenkova L.N., Ruzov V.I., Nesterova A.V.*

Ulyanovsk State University, Ulyanovsk, Russia

*Objective: to study the frequency and clinical manifestations of laryngeal tuberculosis in newly diagnosed hospital patients with pulmonary tuberculosis.*

*Results: laryngeal tuberculosis occurred in 20 (4.6%) of 436 newly diagnosed hospital patients with pulmonary tuberculosis. The age of the patients was 46±4.7 years, all of them were male and heavy smokers. The predominant localization of the tuberculosis process in the larynx is the vestibular folds and ventricles, true vocal folds. The disseminated form of pulmonary tuberculosis occurred in 14 (70%), infiltrative in 4 (20%), fibrous-cavernous in 2 (10%) patients with laryngeal tuberculosis.*

*Laryngeal tuberculosis is diagnosed in 4.6% of newly diagnosed hospital patients with pulmonary tuberculosis, mainly with the disseminated form. The predominant pathogenetic mechanism was hematogenous generalization; therefore, patients with disseminated pulmonary tuberculosis are recommended to undergo a more thorough otorhinolaryngological examination with videolaryngoscopy.*

**Keywords:** *laryngeal tuberculosis, vocal folds, dysphonia.*

**Анализ факторов риска развития кардиологических осложнений у пациентов после лобэктомии**

*Комаров А.С.<sup>1</sup>, Мидленко О.В.<sup>2</sup>, Тонеев Е.А.<sup>1,2</sup>*

<sup>1</sup> ГУЗ «Областной клинический онкологический диспансер», Ульяновск, Россия;

<sup>2</sup> ФГБОУ ВО «Ульяновский Государственный Университет», Ульяновск, Россия

*С января 2020 г. по август 2023 г. в хирургическом отделении торакальной онкологии ГУЗ Областной клинический онкологический диспансер выполнено 411 лобэктомий у больных немелкоклеточным раком легкого. В настоящее исследование были включены 162 пациент согласно разработанным критериям отбора. Были выявлены статистически значимые факторы влияния на развитие тяжелых кардиологических осложнений после лобэктомии с систематической лимфодиссекцией средостения.*

**Ключевые слова:** лобэктомия, кардиологические осложнения после лобэктомии.

**Введение.** Лобэктомия является наиболее распространенным видом хирургического вмешательства у больных раком легкого. Достижение необходимых онкологических результатов достигается в том числе за счет частичного негативного влияния на легкое в виде удаления части функционального легкого, что может приводить к дополнительной гипоксемии и влияния на работу сердца. Следует также учесть, что большинство пациентов, которые получают хирургическое лечение обладают большим стажем курения, а также выраженную сопутствующую сердечно-сосудистую патологию.

Наиболее частым нехирургическим осложнением у данной категории пациентов является послеоперационная аритмия, в частности послеоперационная фибрилляция предсердий (ФП). Частота встречаемости данного осложнения по данным отечественных и зарубежных авторов варьирует от 5 до 20% после лобэктомии и может достигать 30% после пневмонэктомии (Алексин А.А., с соавт., 2015). В многочисленных ранее проведенных исследованиях было продемонстрировано, что пожилой возраст, мужской пол, ожирение, артериальная гипертензия, низкий уровень сердечного выброса, хроническая почечная недостаточность, хроническая обструктивная болезнь легких и объем удаляемой легочной ткани являются независимыми факторами риска развития ФП (Багров В.А., с соавт., 2018; Yamaji M., et al., 2009). Хотя ФП обычно носит транзиторный характер и купируется консервативными мероприятиями, иногда она способна приводить к тяжелым осложнениями, такие как: тромбоэмболия легочной артерии, острый коронарный синдром и острая сердечно-легочная недостаточность. Известные нам исследования по выявлению факторов, влияющих на послеоперационные кардио-респираторные осложнения, были ограничены включением только отдельных потенциально связанных индексов и

также на выборках азиатских или европейских пациентов, в РФ ограниченное число подобных исследований.

**Целью исследования** стало построение прогностической модели оценки риска развития послеоперационных кардиологических осложнений на основании анализа результатов лечения пациентов, оперированных по поводу рака легкого.

**Методика.** В ретроспективном исследовании, были проанализированы 411 пациентов, которым была выполнена лобэктомия в нашей клинике по поводу злокачественного новообразования легкого, за период с января 2019 по август 2023 года в хирургическом отделении торакальной онкологии ГУЗ Областной клинический онкологический диспансер. При обработке историй болезни, из исследования были исключены пациенты, которым было выполнено комбинированное вмешательство, торакоскопические лобэктомии, а также пациенты которым были выполнены лобэктомии по поводу метастического процесса из другого первичного очага (колоректальный рак, рак молочной железы и т.п.). В окончательное исследование включено 162 пациента. Была проведена оценка 18 параметров (клинико-демографических, анатомических, функциональных). Общее число исследуемых факторов составило - 18. Частота прогнозируемых исходов кардиологические - 28 (17%), респираторные - 21 (13%). С учетом частоты исходов и количества ковариат показатель EPP (Events per predictor) составил 28/21 (EPP=1.3) и 21/21 (EPP=1). При использовании эмпирического правила при построении регрессионных моделей показатель EPP должен равняться 10-15. В связи с недостаточной мощностью данных произведен синтез искусственных данных с аналогичным распределением по методу MICE (многомерное вменение с помощью цепных уравнений) при помощи сервиса <http://dataclone.ru/> - 1600 наблюдений.

Выборка разделена в соотношении 80/20 на тренировочный (n=1258) и валидационный (n=342) датасеты. Окончательное тестирование проводилось исходных данных (n=162).

**Результаты исследования.** Частота встречаемости кардиологических осложнений у исследуемых пациентов составило - 28 (17%), из 18 параметров, 11 показали статистически значимую разницу между группой осложнений и остальными пациентами выборки. Обращает на себя внимание отсутствие значимой разницы групп в параметре ИБС (p=0,400), наличие данной патологии не влияло на развитие кардиологических осложнений, что может быть связано с удовлетворительной коррекцией данной патологии на дооперационном этапе.

Лигистическая регрессия получилась в результате следующая:

$\text{Logit (Кардиологические осложнения)} = 11.1147 - 0.1247 \times \text{Лестничная проба} - 0.1651 \times \text{фракция выброса левого желудочка} + 0.1568 \times \text{ИМТ} + 1.133 \times \text{гипертоническая болезнь}$

Скорректированные характеристики модели методом бустрэпа (400 итераций): С-индекс: 0.854, R<sup>2</sup>: 0.329.

Лестничная проба - ОШ (0.882), 95% ДИ (0.857 - 0.908);

Фракция выброса левого желудочка - ОШ (0.847), 95% ДИ (0.815 - 0.818);



Индекс массы тела - ОШ (1.169) 95%ДИ (1.108 - 1.234);  
артериальная гипертензия - ОШ (3.104) 95%ДИ (2.011 - 4.791);  
AUC (на валидационной выборке): 0.84 (95% ДИ 0.78-0.9).

Непараметрическая калибровочная кривая умеренно близка к диагонали (slope = 0.87, в идеале 1), указывает на то, что прогнозируемые риски удовлетворительно соответствуют наблюдаемым.

**Заключение.** Развитие кардиологических осложнений у больных после лобэктомии способности привести к развитию неблагоприятных явлений. Эффективное прогнозирование данного осложнения позволяет принять необходимые меры для его профилактики.

#### **Список литературы:**

1. Алексин А.А., Хороненко В.Э., Пикин О.В., Шеметова М.М. Влияние факторов хирургической агрессии на частоту послеоперационной фибрилляции предсердий у больных со злокачественными опухолями легких // Онкология. Журнал им. П.А. Герцена. - 2015. - № 4 (3). - С. 28-34.
2. Багров В.А., Рябов А.Б., Пикин О.В., Колбанов К.И., Глушко В.А., Вурсол Д.А., Амиралиев А.М., Рудаков Р.В., Бармин В.В. Осложнения после торакоскопической лобэктомии у больных со злокачественными опухолями легких // Онкология. Журнал им. П.А. Герцена. - 2018. - № 7(4). - С. 26-33.
3. Yamaji M. Serum cortisol as a useful predictor of cardiac events in patients with chronic heart failure: the impact of oxidative stress //Circulation: Heart Failure. - 2009. - V. 2, №. 6. - P. 608-615.

#### **Analysis of risk factors for the development of patient's cardiac complications after lobectomy**

*Komarov A.S.<sup>1</sup>, Midlenko O.V.<sup>2</sup>, Toneev E.A.<sup>1,2</sup>*

<sup>1</sup> State health care institution Regional Clinical Oncology Dispensary, Ulyanovsk, Russia;

<sup>2</sup> Ulyanovsk State University, Ulyanovsk, Russia

*411 lobectomies were performed in patients with non-small cell lung cancer in the surgical department of thoracic oncology of the Regional Clinical Oncology Center from January 2020 to August 2023. The present study included 162 patients according to the developed selection criteria. Statistically significant factors influencing the development of severe cardiac complications after lobectomy with systematic lymph node dissection of the mediastinum were identified.*

**Keywords:** lobectomy, cardiac complications after lobectomy.

**Влияние статической физической нагрузки на гемодинамику, растяжимость артерий и временную структуру кардиоцикла у подростков-спортсменов, занимающихся плаванием и лыжными гонками**

*Комлягина Т.Г., Мельников В.Н., Кривощёков С.Г.*

ФГБУ НИИ «Нейронаук и медицины», Новосибирск, Россия

*Квалифицированные спортсмены обоего пола возраста 13-17 лет, 15 пловцов, 13 лыжников, выполняли 5-минутную кистевую нагрузку 20 % от максимальной силы сжатия с измерением показателей методом анализа пульсовой волны на аппарате Сфигмокор. В покое у пловцов наблюдались повышенные значения систолического и пульсового АД, меньшие значения ЧСС, аугментационного индекса и относительной длительности систолы. Сразу после нагрузки у них отмечался подъём артериального давления, аугментационного индекса, сократимости левого желудочка, отрицательный лузитропный эффект, а у лыжников ответы были редуцированными. Через 20 мин у пловцов диастолическое давление и аугментационный индекс опускались ниже исходного уровня. Резюмируется, что тренировки в водной среде изменяют фоновые показатели и реактивность сердечно-сосудистой системы на физическую нагрузку.*

**Ключевые слова:** *центральная гемодинамика, кистевая изометрическая нагрузка, жесткость артерий, сердечный цикл.*

**Введение.** Нарушения демпфирующей функции артерий приводят к физиологическим изменениям, которые характеризуются дисфункцией эндотелия и повышением жесткости артерий. Потеря растяжимости центральных эластических артерий, особенно аорты, лишает их способности действовать как буфер для крови, выброшенной ЛЖ, и повышает САД. Это, в частности, приводит к нарушению коронарного кровотока и увеличивает риск патологических событий. Регулярные аэробные тренировки значительно улучшают коронарную перфузию.

Влиянию различных видов спорта на сердечно-сосудистую систему посвящено множество работ, превалирующее большинство которых проведено на взрослых, тогда как подростковому спорту, влиянию регулярных интенсивных тренировок на центральную гемодинамику растущего организма уделяется недостаточное внимание. Специфичность физических нагрузок определяется объемом вовлеченных в двигательную активность мышц, характером и интенсивностью локомоций, положением тела и т.д., что может существенно влиять как на краткосрочные, так и долгосрочные адаптации ССС атлетов.

Неинвазивная оценка контура пульсовой волны давления методом аппланационной тонометрии дает много информации врачам и исследователям. Строгие критерии измерений установлены только для взрослых, тогда как стандартизация артериальной тонометрии у подростков изучена недостаточно.

Что же касается использования этого метода в исследованиях центральной гемодинамики юных спортсменов, в этой области работ очень мало.

**Цель** настоящего исследования - проанализировать краткосрочные и отсроченные эффекты однократной изометрической кистевой нагрузки (КИН) на артериальную жесткость и другие показатели контурного анализа пульсовой волны у юных спортсменов как суммарный ответ на регулярные тренировки, характер которых обусловлен видом спорта.

**Методика.** В исследовании приняли участие 15 спортсменов обоего пола возраста 13-17 лет, регулярно в течение 4-9 лет, занимающихся лыжными гонками в спортивных центрах г. Новосибирска, и 13 подростков - спортивным плаванием на короткие и средние дистанции в «Региональном центре спортивной подготовки сборных команд и спортивного резерва». Отсутствие половых различий в фоновых показателях и реакциях послужило основанием для объединения юношей и девушек при анализе. Все спортсмены находились в подготовительном периоде тренировок. Достигнутые квалификации варьировали от 2-го взрослого разряда до кандидата в мастера спорта. Протокол исследования был одобрен этическим комитетом НИИИМ. Информированное согласие на участие в данном исследовательском проекте было подписано законными представителями испытуемых.

Оценка центральной гемодинамики и профиля пульсовой волны давления проводилась аппаратом Сфигмокор по данным измерения на запястье как описано ранее (Butlin M., Quasem A., 2016). Кроме штатных показателей, регистрируемых прибором: уровней АД в брахиальной артерии и корне аорты, аугментационного индекса, длительности систолы и диастолы, показателя субэндокардиального кровотока (SEVR), временных и амплитудных параметров отраженной волны - из них дополнительно вычислялись показатели сократимости ЛЖ как скорость нарастания волны давления в аорте и диастолической функции ЛЖ как длительность его расслабления (лузитропия).

После 6-минутного отдыха в положении лежа на спине испытуемые сжимали в течение 5 минут механический кистевой динамометр правой рукой с нагрузкой, соответствующей 20% от максимальной силы сжатия. АД и ЧСС измеряли в конце каждой минуты на противоположной руке. Оценка параметров аортальной гемодинамики проводилась в восстановительном периоде после КИН через 1, 5, 10, 15 и 20 минут.

Статистический анализ данных. Межгрупповые сравнения проводились с помощью независимого t-критерия. Динамика показателей на протяжении всего теста оценивалась посредством анализа повторных измерений в опции GLM repeated measures (пакет SPSS-19) с парными сравнениями согласно поправке Бонферрони. Уровень значимости выбран  $P < 0.05$ . Результаты представлены в виде  $M \pm SD$ .

**Результаты исследования.** Группы лыжников и пловцов не отличались по возрасту, росту, спортивному стажу, но пловцы имели больший вес и индекс массы тела. Среди лыжников юноши отличались от девушек только по возрасту

( $13.8 \pm 0.8$  против  $15.2 \pm 1.6$  лет,  $P=0.095$ ), а у пловцов по росту ( $177 \pm 9$  против  $165 \pm 6$  см,  $P=0.017$ ).

У пловцов найдены более высокие значения брахиального АДС, пульсового давления, длительности диастолы и SEVR. Они имели меньшую длительность выброса и короткий период расслабления ЛЖ как в покое, так и при восстановлении. Т.о., пловцы отличались более эластичными артериями. Несмотря на повышенное АД показатели работы сердца были лучше. Не были выявлены различия между группами по брахиальному диастолическому и среднему давлению, аортальному систолическому и диастолическому давлению и амплификации пульсового давления, времени отраженной волны.

Реакция АДС и пульсового давления в группах была однотипной в виде заметного повышения в первые минуты после работы с последующим снижением до исходного уровня к концу периода восстановления. В поздние сроки после КИН заметна тенденция к снижению диастолического давления по сравнению с исходным уровнем за счет дилаторного действия вымываемых из мышцы в общий кровоток накопленных при сокращении недоокисленных продуктов обмена (Гайнуллина Д.К., Швецова А.А., Тарасова О.С., 2022). У лыжников отмечалась плавная тенденция к снижению ЧСС к концу периода восстановления, а у пловцов - неравномерная реакция пульса на нагрузку с достоверным повышением сразу после нее и таким же по величине снижением в последующем периоде.

Аугментационное давление у лыжников не изменялось, а у пловцов в конце восстановления снижалось, что указывает на облегчённую растяжимость артерий. Сократимость ЛЖ и длительность его расслабления, повышавшиеся сразу после нагрузки, через 20 мин возвращались к исходному уровню.

Динамика длительности выброса крови из ЛЖ в постнагрузочном периоде аналогична таковой для ЧСС. За счет увеличения времени систолы после нагрузки длительность выброса резко растёт, полного восстановления показателя через 20 мин после нагрузки не наблюдается, причем у лыжников разница по сравнению с исходным уровнем заметно больше.

**Заключение.** Обнаруженные различия могут объясняться тем, что физическая работа выполняется пловцами в условиях навязанного ритма дыхания и изменённой амплитудно-частотной сопряжённости его с ритмом сердца. Горизонтальное положение тела и повышенное гидростатическое давление устраняют обычный обусловленный силой тяжести верхне-нижний градиент АД и повышенную жёсткость артерий ног, приводят к известному регионарному перераспределению кровотока в верхнюю часть тела, облегчают венозный возврат и снижают энергетические затраты правых отделов сердца на присасывающую деятельность (Cheung C.P., et al., 2021). Возможно, выявленные различия между видами спорта обусловлены не только спецификой тренировочного процесса, но и различной продолжительностью тренировок в неделю, которая пловцов была почти в три раза больше, чем у лыжников.

Хотя вопрос о том, отличаются ли пловцы и лыжники от атлетов других циклических видов спорта: конькобежцев, бегунов, велосипедистов - не

изучался, обнаруженные различия, вероятно, можно приписать специфичности показателей именно спортсменов-пловцов, которая фенотипически возникла у них при интенсивной регулярной мышечной деятельности в водной среде.

#### **Список литературы:**

1. Гайнуллина Д.К., Швецова А.А., Тарасова О.С. Механизмы влияния ацидоза на тонус кровеносных сосудов // Авиакосмическая и экологическая медицина. - 2022. - Т. 56 (5). - С. 38-45.
2. Butlin M., Quasem A. Large artery stiffness assessment using SphygmoCor technology // Pulse. - 2016. - № 4. - P. 180-192.
3. Cheung C.P., Coates A.M., Currie K.D., King T.J., Mountjoy M.L., Burr J.F. Examining the relationship between arterial stiffness and swim-training Volume in elite aquatic athletes // European Journal of Applied Physiology. - 2021. - V. 121. - P. 2635-2645.

#### **An influence of isometric physical exercise on hemodynamics, arterial stiffness, and timing structure of cardiac cycle in adolescent swimmers and skiers**

*Komlyagina T.G., Melnikov V.N., Krivoschekov S.G.*

Scientific Research Institute of Neurosciences and Medicine, Novosibirsk, Russia

*Qualified athletes of both sexes aged 13-17 years, 13 swimmers and 15 skiers, performed a 5-min hand grip isometric load 20% of the maximum Vuntary contraction with measurement of physiological parameters by pulse wave analysis on the SphygmoCor device. At rest, swimmers had increased values of systolic and pulse blood pressure, lower values of heart rate, augmentation index and relative duration of systole. Immediately after the load, swimmers showed an increase in blood pressure, augmentation pressure, LV contractility, a negative lusitropic effect, while skiers had reduced responses. After 20 minutes of recovery, the swimmers' ADP and augmentation index decreased below the baseline levels. It is concluded that training in an aquatic environment changes the background parameters and the cardiovascular responsiveness to sustained physical exercise.*

**Keywords:** *central hemodynamics, hand grip, arterial stiffness, cardiac cycle.*

DOI 10.34014/MPPHE.2023-190-193

#### **Исследование клинико-биохимических ассоциаций алкогольных психозов осложненных Covid-19**

*Коновалова О.В., Сабитов И.А., Майер Э.И., Губкина С.В.*

ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный университет», Ульяновск, Россия

*Проанализированы 41 клинический случай алкогольных психозов (АП) в период пандемии Covid-19. У больных АП с Covid-19 депрессивные переживания, осложненные бредом, сохранялись после выписки. Маркерами тяжести АП служили снижение скорости клубочковой фильтрации и повышение уровня креатинина.*

**Ключевые слова:** *алкогольный психоз (АП), делирий, скорость клубочковой фильтрации, креатинин.*

**Введение.** Алкогольные психозы (АП) являются значимым осложнением проблемного употребления алкоголя и характеризуют заболеваемость населения РФ в целом (Кошкина Е.А. с соавт., 2008). Отмечаемый в последнее время патоморфоз алкогольных психозов (Масленников А.А. с соавт., 2008) может быть связан как с изменением характера потребляемого алкоголя, так и с наличием коморбидных психических и соматических заболеваний у больных данной группы (Сиволап Ю.П., 2011)

**Методика.** В данной работе использовался анализ 41 клинического случая АП (31 мужчин и 10 женщин) больных, находившихся на стационарном лечении в ГУЗ «Ульяновская областная клиническая наркологическая больница» в период с сентября 2021 по декабрь 2021 г. С февраля по апрель 2022 г - структурированный опрос этих пациентов проводился онлайн/офлайн режиме. Все больные были госпитализированы в экстренном порядке и в последующем наблюдались психиатром-наркологом.

**Результаты исследования.** Средний возраст пациентов отмечался в пределах  $47,5 \pm 13,5$  лет. Первая проба алкоголя в среднем наблюдалась в  $17,13 \pm 1,09$  лет. Алкогольный стаж был достаточен -  $15,5 \pm 9,8$  лет. Длительность текущего была в среднем  $15 \pm 4,2$  дня. Толерантность к алкоголю у данных пациентов в среднем - 0,98л водки в сутки. Все больные злоупотребляли крепкими алкогольными напитками, это касалось как мужчин, так и женщин.

Основными психопатологическими феноменами были дезориентировка в пространстве и времени у 31,7%, сниженный депрессивные переживания у 90,2% больных. Клиническая картина делирия с бредом отмечались у 31,7% больных (систематизированный, с преобладанием слуховых обманов, с фантастической фабулой); острый галлюциноз с преобладанием тоскливости у 4,9%; галлюциноз с обилием обманов восприятия у 17,2%. Наиболее частыми из сопутствующих заболеваний у больных отмечались: алкогольная энцефалопатия - 53,65%, алкогольная полинейропатия - 43,9%, пневмония - 36,6%, хронический вирусный гепатит - 9,75%, посттравматическая энцефалопатия - 4,87%.

У большинства пациентов из них - 63,4% при поступлении были клинические проявления новой коронавирусной инфекции (субфебрильная температура, насморк, у некоторых голь в горле). У 36,6% больных проявления COVID-19 возникли во время пребывания в отделениях больницы. У 15 человек (36,6%) у которых была выявлена пневмония, отметили, что течение данного эпизода психозов оказалось тяжелее, чем предыдущих. Большинство из них отмечало более длительный депрессивный компонент после психоза. У 26 человек (63,4%) у которых течение Covid-19 протекало в легкой форме, без поражения легких, не отметили у себя никаких изменений в их типичной картине психозов. Большинство больных замечали у себя чувство тревоги, которое появилось уже после купирования острого состояния.

Отклонение от привычных значений-дней связано с тем, что больные были заражены Covid-19, и они нуждались в дальнейшем лечении и изоляции.

Общий анализ крови и общий анализ мочи у больных после инфицирования Covid-19 не имел особых изменений по сравнению с анализами при поступлении.

Для определения клинико-биохимических особенностей алкогольных психозов с Covid-19 наряду с 28 ранее описанных клиническими случаями АП были взяты еще две группы пациентов: больные (n=5) с абстинентным синдромом до Covid-19 и больные (n=4) с абстинентным синдромом после перенесенной Covid-19.

Установлено, что у больных с АП и Covid-19 уровень креатинина выше, чем в двух контрольных группах и составляет  $95,62 \pm 19,74$  мкмоль/л. Такая же тенденция наблюдается с глюкозой  $6,9 \pm 2,26$  мкмоль/л.

По анализу скорости клубочковой фильтрации (СКФ) у больных во время поступления в стационар и перед выпиской или переводом было выявлено, что СКФ после инфицирования Covid-19 снижается. СКФ при поступлении  $85,2 \pm 20,2$  мл/мин/1,73 м<sup>2</sup>, а при выписке  $78,3 \pm 19,1$  мл/мин/1,73 м<sup>2</sup>, что соответствует второй стадии ХБП. При этом С1 при поступлении было у 44% человек, при выписке только у 29%; С2 было у 41%, стало у 54%; а С3а было у 15%, стало у 17%.

Следует отметить, что заболевания почек, в анамнезе имели только 7 человек (17%): хронический пиелонефрит наблюдался у 3 людей, алкогольная нефропатия у 4. Причем при поступлении оптимальную функцию почек имели только 17 человек (42%).

**Заключение.** Повышение креатинина вовремя АП с Covid-19, а также повышение мочевины вовремя и после перенесенной Covid-19 указывает нам на поражение почек при данной инфекции. Можно полагать, что именно изменение данных показателей после АП можно считать маркерами тяжести течения алкогольных психозов.

#### **Список литературы:**

1. Абрамова Т.А. Структура и динамика психических нарушений у больных, перенесших различные виды алкогольного делирия // Наркология. - 2003. - № 7. - С. 28-32.
2. Альтшулер В.Б. Алкоголизм. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. - 264 с.
3. Гофман А.Г. Орлова М.А., Меликсетян А.С. Алкогольные психозы: клиника, классификация // Социальная и клиническая психиатрия. - 2010. - № 1 (Т. XX). - С. 5-12.
4. Кошкина Е.А., Киржанова В.В. Эпидемиология наркологических заболеваний // Наркология: национальное руководство / под ред. Н.Н. Иванца, И.П. Анохиной, М.А. Винниковой. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2008. - С. 15-31.
5. Куржупов К.А., Погосов А.В. Клинико-динамическая оценка алкогольных психозов в зависимости от разновидности употребляемого алкоголя //

Курский научно -практический вестник «Человек и его здоровье». - 2009. - № 2. - С. 61-73.

6. Масленников А.А., Уманский С.М. Патоморфоз алкогольного делирия // Сибирский вестник психиатрии и наркологии. - 2007. - № 1. - С. 40-43.
7. Сиволап Ю.П., Дамулин И.В., Менделевич С.В. Психические нарушения в постпсихотическом периоде алкогольной белой горячки // Журнал неврологии и психиатрии. - 2011. - № 11, вып. 2. - С. 28-29.
8. Сабитов И.А., Белянкин М.В., Мердиханов А.Н., Погребникова А.С. Клинико-эпидемиологические особенности алкогольных психозов в Ульяновской области // «Роль современного здравоохранения в решении приоритетных задач развития общества»: материалы 53-й научно-практической конференции. - Ульяновск, 2018. - С. 235-236.

### **Study of clinical and biochemical associations of alcoholic psychosis complicated by Covid-19**

*Konovalova O.V., Sabitov I.A., Maier E.I., Gubkina S.V.*  
Ulyanovsk State University, Ulyanovsk, Russia

*41 clinical cases of alcoholic psychosis during the Covid-19 pandemic were analyzed. In patients with AP and Covid-19, depressive experiences complicated by delirium and persisted after discharge. Severity markers of AP were a decrease in glomerular filtration rate and an increase in creatinine levels.*

**Keywords:** *alcoholic psychosis (AP), delirium, glomerular filtration rate (GFR), creatinine.*

DOI 10.34014/MPPHE.2023-193-197

### **Влияние смены доминирующего штамма вируса SARS-CoV-2 на течение беременности и родов у женщин с новой коронавирусной инфекцией**

*Корнилова Т.Ю.<sup>1</sup>, Белоглазова О.Н.<sup>2</sup>, Бандалетова Е.М.<sup>2</sup>, Галяутдинов Д.Ш.<sup>2</sup>*

<sup>1</sup> ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный университет», Ульяновск, Россия;

<sup>2</sup> ГУЗ «Городская клиническая больница святого апостола Андрея Первозванного», Ульяновск, Россия

*Сравнительный анализ течения беременности, родов и послеродового периода у женщин с новой коронавирусной инфекцией COVID-19 за период с 11 апреля 2020 г. по 31 декабря 2022 г. с учётом смены доминирующего штамма вируса SARS-CoV-2 продемонстрировал, что под воздействием штамма дельта у беременных в 4 раза чаще возникала двухсторонняя внебольничная пневмония, в 5 раз тяжелее протекала инфекция.*

**Ключевые слова:** *коронавирусная инфекция, штаммы вируса, пневмония, беременность, роды.*



**Введение.** Каждый вирус имеет свой уникальный геном. При постоянной репликации и переходе от одного человека к другому, вирус немного изменяется, то есть мутирует. Если геном вируса претерпел одну или более мутаций и отличается от «родительского», его называют штаммом. Первым штаммом и классическим COVID-19 стал коронавирус SARS-CoV-2, который появился в Китае в 2019. Он доминировал в 2020 г. до осени, когда на смену ему пришёл дельта-штамм. Дельта-штамм появился в октябре 2020 г. в Индии, в России обнаружен в апреле 2021 г.

**Цель исследования:** проанализировать течение беременности и родов у женщин с новой коронавирусной инфекции COVID-19, вызванной «коронавирусом тяжелого острого респираторного синдрома 2» (SARS-CoV-2) за период с 01.01.21г. по 31.12.21г. и сравнить результаты исследования с данными, полученными за период с 11.04.20 г. по 31.12.20 г., учитывая смену доминирующих штаммов вируса SARS-CoV-2.

**Методика.** Для достижения поставленной цели проведен ретроспективный анализ 244 историй родов с подтвержденными случаями НКИ COVID-19.

Диагностика COVID-19 проводилась на основании клинического обследования, данных эпидемиологического анамнеза и лабораторных исследований. Эпидемиологический анамнез включал в себя наличие зарубежных поездок за 14 дней до дебюта симптомов, а также наличие контактов за последние 14 дней с лицами, подозрительными на инфицирование SARS-CoV-2, или лицами с лабораторно подтвержденной НКИ COVID-19. Лабораторная диагностика НКИ COVID-19 заключалась в качественном выявлении РНК SARS-CoV-2 методом полимеразной цепной реакции (ПЦР) в материале, полученном при заборе мазка из носо- и ротоглотки. При подозрении на внебольничную пневмонию проводилось рентгенологическое исследование легких.

Из 244 беременных были сформированы 2 группы исследования: в основную группу исследования были включены 133 беременных с подтвержденными случаями НКИ COVID-19 (доминировал штамм «Дельта») за период с 01.01.21 г. по 31.12.21 г., а в группу сравнения - 111 женщин с подтвержденными случаями НКИ COVID-19 (доминировал штамм «Альфа») за период с 11.04.20 г. по 31.12.20 г.

У всех 244 беременных оценили возраст, изучили особенности репродуктивного анамнеза, наличие экстрагенитальной и гинекологической патологии, осложнения течения беременности и возможную их связь с SARS-CoV-2, определили и сравнили срок беременности на момент диагностики НКИ COVID-19 и на момент родоразрешения, проанализировали тяжесть течения заболевания, его симптомы и их связь с выбором метода родоразрешения с НКИ COVID-19, учитывая смену доминирующих штаммов вируса SARS-CoV-2, а также состояние новорожденных на момент рождения.

**Результаты исследования.** Средний возраст беременных основной группы составил 28 лет; в группе сравнения - 30. Такая разница была связана с

преобладанием в группе сравнения женщин в возрасте от 30 лет и более: 46% против 39% основной группы.

Анализ данных репродуктивного анамнеза показал, что группа сравнения лидировала по количеству первых беременностей (33%) и родов (42%), а основная группа исследования - по количеству повторных беременностей (80%) и родов (73%). Отягощенный медицинскими и самопроизвольными абортами, неразвивающейся беременностью, антенатальной гибелью плода, преждевременными родами анамнез выявлен в 47% случаев в основной группе и в 36% - в группе сравнения.

Обе группы исследования не имели различий по количеству гинекологических заболеваний, в обеих группах лидировали доброкачественные заболевания шейки матки, соответственно: 80% и 64%.

Экстрагенитальная патология была выявлена у 65% беременных основной группы и у 67% в группе сравнения. Анализ нозологических форм заболеваний продемонстрировал, что в 2021 году беременные в 9 раз чаще имели железодефицитные состояния легкой и средней степеней тяжести, чем в 2020 году, соответственно: 55% и 7%. На 4 % увеличилось в 2021 году количество женщин с ожирением 1 и 2 степени, соответственно: 27% и 23%. На 3,5% чаще в основной группе были диагностированы заболевания щитовидной железы с нарушением ее функций (гипотиреоз, гипертиреоз), соответственно: 21% и 17,5%. Варикозное заболевание вен нижних конечностей в основной группе в 3,5 раза возросло в основной группе исследования, соответственно: 17% и 5%. Беременные основной группы имели более высокий риск по развитию тромбоэмболических состояний. Среди осложнений течения беременности в 2021 году в основной группе исследования на момент заражения SARS-CoV-2 увеличилось число диагностированных случаев гестационного сахарного диабета (11%), гестационной артериальной гипертензии (6%), хроническая фетоплацентарная недостаточность (ХФПН) (18%), нарушение маточно-плацентарного кровотока (НМППК) 1А (4%) и 1Б степени (2%), впервые появился случай острого пиелонефрита (1%). В группе сравнения на момент заражения SARS-CoV-2 гестационный сахарный диабет диагностирован в 8% случаев, гестационная артериальная гипертензия - в 4%, НМППК 1А - в 4% и преждевременный разрыв плодовых оболочек (ПРПО) - в 35%.

НКИ COVID-19 была диагностирована в основной группе исследования только в третьем триместре беременности, начиная с 30-31 недели; в группе сравнения в 2% случаев заражение SARS-CoV-2 произошло во втором триместре на сроках беременности 23-25 недель. В обеих группах исследования 80% от общего числа женщин заболели НКИ COVID-19 на доношенных сроках беременности. В группе сравнения у 70% беременных имело место бессимптомное течение инфекции. В основной группе симптомы НКИ COVID-19 были выявлены при общем осмотре пациенток в 57% случаев. У 43% беременных основной группы, поступивших на родовую госпитализацию или с регулярной родовой деятельностью, положительный тест на SARS-CoV-2 оказался случайной находкой при плановом тестировании. В группе сравнения

легкое течение заболевания наблюдалось у 96% женщин, средней степени тяжести - у 3% и тяжелое - у 1%. В основной группе значительно увеличилось количество случаев средней степени тяжести - 15%; уменьшилось количество случаев легкого течения - 84%; неизменным осталось количество тяжелых случаев - 1 (1%). Количество преждевременных родов в группе сравнения составило 10%, а в основной группе увеличилось до 11%. Преждевременное родоразрешение не было связано с НКИ COVID-19, на родоразрешение в этих случаях повлияли акушерские причины: акушерские кровотечения (предлежание плаценты, преждевременная отслойка нормально расположенной плаценты), антенатальная гибель плода, ПРПО в сочетании с рубцом на матке, НМППК 1Б стадии. Абдоминальное родоразрешение в основной группе уменьшилось и составило 38%. В группе сравнения кесарево сечение проведено в 49% случаев. Все показания для кесарева сечения в основной группе были связаны с акушерскими диагнозами, в то время как в группе сравнения был 1 случай, когда показанием для досрочного родоразрешения стала тяжелая форма НКИ COVID-19. В родах через естественные родовые пути возникали обычные акушерские осложнения. Родилось 248 новорожденных от 244 беременных (имели место 4 монохориальные диамниотические двойни): в основной группе - 134 новорожденных, в группе сравнения - 114. Оценка по шкале Апгар на первой минуте рождения показала, что без признаков асфиксии в основной группе родилось 94% новорожденных, в группе сравнения - 91%. Ни у одного из новорожденных инфекция на момент рождения не была диагностирована. Случаи ранней неонатальной смертности отсутствовали в обеих группах.

**Заключение.** Полученные результаты подтверждают, что под воздействием штамма «Дельта» у беременных в 4 раза чаще возникала двухсторонняя внебольничная пневмония, в 5 раз тяжелее протекала инфекция. НКИ COVID-19 была диагностирована почти во всех случаях в III триместре беременности (Адамян Л. В., Вечорко В. И., Филиппов О. С. и др., 2020г.; Калиматова Д. М., Доброхотова Ю. Э., 2020г.). Показатели преждевременных родов у беременных женщин, поражённых COVID-19, соответствуют таковым в целом в популяции в 2020 г., когда доминировал первый классический штамм коронавируса SARS-CoV-2 (Huang C., Wang Y., Li X. et al., 2020). При широком распространении штамма «Дельта» в 2021 г. процент преждевременных родов, по данным исследования, увеличился до 11% и пересёк предполагаемую WHO (2018) частоту преждевременных родов 10%. Наличие новой коронавирусной инфекции не являлось показанием для экстренного родоразрешения и для операции кесарева сечения в 2021 г. Пролонгирование беременности не ухудшало внутриутробное состояние плода.

#### **Список литературы:**

1. Адамян Л.В., Вечорко В.И., Филиппов О.С. Особенности родовспоможения у беременных коронавирусной инфекцией // Проблемы репродукции. - 2020. - Т. 26, № 5. - С. 8-16

2. Калиматова Д.М., Доброхотова Ю.Э. Особенности течения беременности и родов при инфекции COVID-19 // Практическая медицина. - 2020. - Т. 18, № 2. - С. 6-11.
3. Huang C., Wang Y., Li X. Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China // Lancet. - 2020. - V. 395. - P. 497-506.

**The effect of changing the dominant strain of the virus SARS-CoV-2 during pregnancy and childbirth in women with a new coronavirus infection**

*Kornilova T.Y.<sup>1</sup>, Beloglazova O.N.<sup>2</sup>, Bondaletova E.M.<sup>2</sup>, Galyautdinov D.Sh.<sup>2</sup>*

<sup>1</sup> Ulyanovsk State University, Ulyanovsk, Russia;

<sup>2</sup> City Clinical Hospital of St. Andrew the First-Called, Ulyanovsk, Russia

*Comparative analysis of the course of pregnancy, childbirth and the postpartum period in women with a new coronavirus infection COVID-19 for the period from 11.04.20. to 31.12.22 taking into account the change in the dominant strain of the SARS-CoV-2 virus, showed that under the influence of the Delta strain in pregnant women, 2-sided community-acquired pneumonia occurred 4 times more often, and the infection was 5 times more severe.*

**Keywords:** coronavirus infection, virus strains, pneumonia, pregnancy, childbirth.

DOI 10.34014/MPPHE.2023-197-199

**Современные представления о факторах риска развития гиперпластических процессов эндометрия и рака эндометрия**

*Корнилова Т.Ю.<sup>1</sup>, Белоглазова О.Н.<sup>2</sup>, Завьялова Е.И.<sup>2</sup>*

<sup>1</sup> ФГБОУ ВПО «Ульяновский государственный университет», Ульяновск, Россия;

<sup>2</sup> ГУЗ «Городская клиническая больница св. апостола Андрея Первозванного», Ульяновск, Россия

*Ретроспективный анализ клинко-морфологических исследований у 52 пациенток гинекологического отделения с аномальными маточными кровотечениями в репродуктивном и перименопаузальном периодах выявил, что в настоящий момент наиболее значимыми факторами риска развития гиперпластических процессов и рака эндометрия являются ожирение, сахарный диабет, хроническая артериальная гипертензия, миома матки и медицинские аборты.*

**Ключевые слова:** фактор риска, гиперплазия, рак, эндометрий, ожирение, сахарный диабет.

**Введение.** Рак эндометрия (РЭ) считался редким заболеванием, которое чаще развивается в постменопаузальном периоде. Современные тенденции таковы, что РЭ развивается все чаще у женщин репродуктивного возраста

(Ивашина С.В., с соавт., 2022; Оразов М.Р., Михалёва Л.М., Муллина И.А., 2021; Каприн А.Д., Старинский В.В., Шахзодова А.О., 2020).

В данном исследовании проведен ретроспективный анализ результатов клинико-морфологических исследований у пациенток, поступивших в гинекологическое отделения с аномальным маточным кровотечением в репродуктивном и перименопаузальном периодах с целью выявить наиболее значимую сопутствующую гинекологическую и соматическую патологию у пациенток с гиперпластическими процессами и РЭ.

**Методика.** Изучены и проанализированы результаты клинико-морфологических исследований у 52 женщин, поступивших в гинекологическое отделения с аномальным маточным кровотечением в репродуктивном и перименопаузальном периодах. В 42% случаев проведено раздельное диагностическое выскабливание цервикального канала и полости матки, в 58% - гистероскопия с прицельной биопсией эндометрия.

После гистологического исследования операционного материала были сформированы 4 группы исследования: I-я - аденокарцинома эндометрия (62%), II-я - полип эндометрия с элементами малигнизации (6%), III-я - атипичная гиперплазия эндометрия (19 %) и IV-я - доброкачественный полип эндометрия (13%).

**Результаты исследования.** Возраст пациенток находился в пределах от 30 до 79 лет. У 87% женщин менструальная функция была без нарушений, только 13% отмечали позднее менархе. У 65% выявлены гинекологические заболевания и у 69% - сопутствующая соматическая патология. ИМТ 30 кг/м<sup>2</sup> и более имели 56% женщин. От 1 до 10 беременностей завершились медицинским абортom у 73% женщин.

Аденокарцинома эндометрия была выявлена у 32 женщин (I-я группа) со средним возрастом 60 лет, средним ИМТ 36,5 кг/м<sup>2</sup>, 19 пациенток страдали хронической артериальной гипертензией (ХАГ) и 6 - сахарным диабетом 2 типа (СД II). Менопауза наступила у всех пациенток I-ой группы, 28 женщин находились в менопаузе от 3 до 20 лет.

Во II-ой группе гистологическое исследование обнаружен полип эндометрия с малигнизацией у 3 женщин со средним возрастом 65 лет, средним ИМТ 36,3 кг/м<sup>2</sup>, все женщины страдали хронической артериальной гипертензией, средняя продолжительность постменопаузального периода 11 лет.

В III-ей группе у 10 женщин диагностирована простым гистологическим исследованием атипичная гиперплазия эндометрия. Средний возраст в этой группе был 53 года, средний ИМТ 27,2 кг/м<sup>2</sup>, 5 женщин страдали ХАГ, 3 пациентки были соматически здоровы. Стойкая менопауза была только у 3-х. Остальные женщины находились в пременопаузальном периоде.

У 7 пациенток IV-ой группы со средним возрастом 51 год, средним ИМТ 29,1 кг/м<sup>2</sup> гистологическое исследование диагностировало доброкачественный полип эндометрия. В этой группе 2 пациентки имели стойкую менопаузу, 3 женщины были репродуктивного возраста. Только в 1 случае диагностирована ХАГ.

**Заключение.** Анализ сочетания гинекологической и соматической патологии с гиперпластическими процессами и раком эндометрия помог установить, что в настоящий момент наиболее значимыми факторами риска развития этих болезней эндометрия являются миома матки, ожирение, сахарный диабет, хроническая артериальная гипертензия и медицинские аборт.

**Список литературы:**

1. Ивашина С.В., Бабаева Н.А. Моцкобили Т.А., Антонова И.Б., Алешикова О.И., Ашрафян Л.А. Атрофия или гиперплазия эндометрия? Тактика ведения пациенток на фоне антиэстрогенной терапии. // Онкология. Журнал им. П.А. Герцена. - 2022. - Том 11, № 2. - С. 13- 19.
2. Оразов М.Р., Михалёва Л.М., Муллина И.А. Прогнозирование рецидивирующей гиперплазии эндометрия. // Трудный пациент. - 2021. - Том 19, № 7. - С. 6-8.
3. Каприн А.Д., Старинский В.В., Шахзодова А.О. Злокачественные новообразования в России в 2019 году (заболеваемость и смертность). - МНИОИ им. П.А. Герцена – филиал ФГБУ «НМИЦ радиологии» Минздрава России, 2020. - 252 с.

**Modern ideas about risk factors for the development of endometrial hyperplastic processes and endometrial cancer**

*Kornilova T. Yu.<sup>1</sup>, Beloglazova O.N.<sup>2</sup>, Zavyalova E.I.<sup>2</sup>*

<sup>1</sup> Ulyanovsk State University, Ulyanovsk, Russia;

<sup>2</sup> City Clinical Hospital of St. Andrew the First-Called, Ulyanovsk, Russia

*A retrospective analysis of clinical and morphological studies in 52 patients of the gynecological department with abnormal uterine bleeding in the reproductive and perimenopausal periods revealed that at the moment the most significant risk factors for the development of hyperplastic processes and endometrial cancer are obesity, diabetes mellitus, chronic arterial hypertension, uterine myoma and medical conditions. abortions.*

**Keywords:** risk factor, hyperplasia, cancer, endometrium, obesity, diabetes mellitus.

DOI 10.34014/MPPHE.2023-199-201

**Ранняя диагностика рака эндометрия в постменопаузальном периоде**

*Корнилова Т.Ю.<sup>1</sup>, Завьялова Е.И.<sup>2</sup>, Пуцкова Л.В.<sup>2</sup>*

<sup>1</sup> ФГБОУ ВПО «Ульяновский государственный университет», Ульяновск, Россия;

<sup>2</sup> ГУЗ «Городская клиническая больница св.ап. Андрея Первозванного», Ульяновск, Россия

*Большинство исследователей в качестве порогового диагностического критерия гиперпластических процессов эндометрия в постменопаузальном*

периоде выбирают толщину М эхо 4 мм. Сонография проведена 29 пациенткам с кровянистыми выделениями из половых путей в постменопаузальном периоде и продемонстрировала высокую эффективность (86 %) в диагностике аденокарциномы эндометрия в этом периоде жизни женщины.

**Ключевые слова:** аденокарцинома, эндометрий, сонография, постменопаузальный период.

**Введение.** Успехи практической онкологии, в настоящее время, определяются исключительно удельным весом ранних стадий злокачественных новообразований у первично зарегистрированных больных. Только рост этого показателя может существенно улучшить результаты современной терапии и снизить показатели онкологической смертности (Ивашина С.В., с соавт., 2021).

Обобщенные данные литературы свидетельствуют о том, что большинство исследователей в качестве порогового диагностического критерия гиперпластических процессов эндометрия в постменопаузальном периоде выбирают толщину М эхо 4 мм (Ивашина С.В., с соавт., 2021).

**Цель работы** - провести анализ результатов клинико-морфологических исследований у 29 женщин, поступивших в гинекологическое отделение с кровянистыми выделениями из половых путей в постменопаузальном периоде. Определить эффективность сонографии у пациенток с раком эндометрия. Сформировать алгоритм последующего обследования пациенток с учетом данных сонографии.

**Методика.** Проведено проспективное наблюдение 29 пациенток, поступивших в гинекологическое отделения с кровянистыми выделениями из половых путей в постменопаузальном периоде. Всем женщинам до оперативного вмешательства проводилась сонография на аппарате экспертного класса «Vuson Е6» с обязательным измерением толщины эндометрия.

После получения операционного материала проведено простое гистологическое исследование соскобов слизистых из цервикального канала и полости матки.

**Результаты исследования.** Причиной госпитализации в гинекологическое отделение в 100% случаях было аномальное маточное кровотечение в постменопаузальном периоде. Возраст женщин находился в пределах от 50 до 76 лет, в среднем составил 62 года. Все пациентки находились в менопаузе от 3 до 20 лет.

У 25 выявлены сопутствующие соматические заболевания: в 65,5% случаях диагностирована хроническая артериальная гипертензия, в 20,7% случаях - сахарный диабет II типа. Средний индекс массы тела составил 34,6 кг/м<sup>2</sup>.

В 86 % случаях сонография выявила гиперплазию эндометрия: от 5мм до 31мм. Только у 14 % пациенток толщина эндометрия была меньше 4мм, что является критерием нормы для постменопаузального периода. Но у каждой из этих женщин во время проведения сонографии были обнаружены многоузловые миомы матки и полипы эндометрия.

После сонографии и консультации терапевта 41% женщин проведена прицельная биопсия под контролем гистероскопии, остальным 59% пациенток - раздельное диагностическое выскабливание цервикального канала и полости матки.

Для гистероскопической картины были характерными: неоднородная окраска и очаговые утолщения эндометрия в 100% случаев, разнообразные разрастания эндометрия (по типу цветной капусты, полиповидные) - в 58%, не выраженный сосудистый рисунок - в 75%, отсутствие визуализации устьев маточных труб - 50%.

Во всех 29 случаях простое гистологическое исследование диагностировало аденокарциному эндометрия (АЭ): высоко дифференцированная АЭ - 1 случай (3 %), умеренно дифференцированная АЭ - 27 случаев (94 %) и низко дифференцированная АЭ - 1 (3 %) случай.

**Заключение.** Таким образом, сонография продемонстрировала высокую эффективность (86 %) в диагностике АЭ у женщин в постменопаузальном периоде. Для последующего обследования пациенток с М-эхо более 4 мм и подозрением на АЭ необходима гистероскопия. Для четкой дифференциации характера патологического процесса в полости матки следует ориентироваться только на прицельную биопсию эндометрия с гистологическим заключением.

#### **Список литературы:**

1. Ивашина С.В., Бабаева Н.А. Моцкобили Т.А., Антонова И.Б., Алешикова О.И., Ашрафян Л.А. Атрофия или гиперплазия эндометрия? Тактика ведения пациенток на фоне антиэстрогенной терапии. // Онкология. Журнал им. П.А. Герцена. - 2022. – Т. 11, № 2. - С. 13- 19.
2. Оразов М.Р., Михалёва Л.М., Муллина И.А. Прогнозирование рецидивирующей гиперплазии эндометрия. // Трудный пациент. - 2021. – Т. 19, № 7. - С. 6-8.

#### **Early diagnosis of endometrial cancer in the postmenopausal period**

*Kornilova T.Yu.<sup>1</sup>, Zavyalova E.I.<sup>2</sup>, Puchkova L.V.<sup>2</sup>*

<sup>1</sup> Ulyanovsk State University, Ulyanovsk, Russia;

<sup>2</sup> City Clinical Hospital of St. Andrew the First-Called, Ulyanovsk, Russia

*Most researchers choose the thickness of M echo 4 mm as the threshold diagnostic criterion for hyperplastic processes of the endometrium in the postmenopausal period. Sonography was performed in 29 patients with bloody discharge from the genital tract in the postmenopausal period and demonstrated high efficiency (86%) in the diagnosis of endometrial adenocarcinoma in this period of a woman's life.*

**Keywords:** adenocarcinoma, endometrium, sonography, postmenopausal period.



**Зрительное восприятие студентов, пользователей социальных сетей**

*Костригина С.В., Розенталь С.Г.*

ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет», Казань,  
Россия

*В исследовании принимали участие студенты КФУ возрастом 20 - 22 года, 18 человек (на основе анкетирования: активные пользователи социальных сетей - 10 человек, стаж пользования соцсетями 7-10 лет, 6-7 часов в сутки и менее активные пользователи социальных сетей - 8 человек, стаж пользования социальными сетями: 3-7 лет, 3-4 часа сутки).*

*С помощью НС-Психотест (2007) определяли время простой зрительно-моторной реакции (ПЗМР), показатели концентрации и устойчивости внимания, подвижности или инертности нервных процессов, зрительного восприятия и сообразительности.*

*Установлено, что у студентов обеих групп наблюдалась тенденция к инертности нервных процессов. Показатели сообразительности и пространственных отношений демонстрируют склонность менее активных пользователей социальных сетей к более высокой эффективности зрительного восприятия, по сравнению с активными пользователями социальных сетей.*

**Ключевые слова:** *пользователи социальных сетей, ПЗМР, концентрация и устойчивость внимания, нервные процессы, зрительное восприятие.*

**Введение.** Современный человек проводит в Интернете большую часть своей жизни, познавательная потребность реализуется через электронные библиотеки, научные видео - материалы, обсуждения, коммуникацию с другими людьми, онлайн - уроки и многое другое. Условия виртуальной реальности не могут не влиять на физиологические характеристики человека. На процессы построения зрительного образа мира на основе сенсорной информации влияют как индивидуальные характеристики человека, особенности его здоровья, функционального состояния, потребности, мотивации, род деятельности, так и характеристики компонентов окружающей среды, доступной для зрительного восприятия.

На протекание перцептивной активности влияют и условия виртуальной реальности (Толстова О.И., 2018), поэтому мы решили проанализировать влияние использования социальных сетей на зрительное восприятие студентов, активных и менее активных пользователей социальных сетей.

Были сформулированы следующие задачи исследования: сравнить простую зрительно-моторную реакцию у активных и менее активных пользователей социальных сетей; проанализировать концентрацию и устойчивость внимания с помощью методики «Оценка внимания» у активных и менее активных пользователей социальных сетей; провести сравнительный анализ подвижности нервных процессов с помощью методики «Реакция выбора» у активных и менее активных пользователей социальных сетей; изучить

показатели зрительного восприятия и сообразительности с помощью методик «Компасы» и «Шкала приборов» у активных и менее активных пользователей социальных сетей.

**Методика.** Исследование проводилось с каждым человеком индивидуально, в первой половине дня, с 12:00 до 14:00 ч. Протокол исследования состоял из пяти основных методик на определение: 1) простой зрительно-моторной реакции; 2) концентрации и устойчивости внимания; 3) подвижности или инертности нервных процессов; 4) показателей зрительного восприятия и сообразительности у активных и менее активных пользователей социальных сетей. Все задания выполнялись с помощью аппаратно - программного комплекса «НС - Психотест» (Иваново, 2007), а методики «Компасы» и «Шкала приборов» на печатных бланках. Статистический анализ проводился с помощью теста Манна-Уитни в программе «OriginLab».

**Результаты исследования.** При определении скорости реакции человека на зрительный стимул, параметров концентрации и устойчивости внимания, подвижности или инертности нервных процессов у испытуемых оказалось, что между двумя группами отмечаются статистические различия только по реакции выбора, разновидности сложной сенсомоторной реакции, которая заключается в осуществлении нескольких различных реакций на надлежащие стимулы. Время реакции выбора активных пользователи соцсетей было больше времени реакции по сравнению с менее активными пользователями, что указывает на меньшую подвижность нервных процессов у этой группы. Скорость простой зрительно-моторной реакции и реакции при оценке внимания у студентов двух групп при сравнении данных с помощью теста Mann-Whitney статистически значимых различий не показало.

При анализе показателей зрительно - моторной реакции у двух групп испытуемых статистической разницы не выявлено. Показатели концентрации и устойчивости внимания у группы активных пользователей социальных сетей имеют средние значения в то время, как показатели концентрации и устойчивости внимания у группы менее активных пользователей социальных сетей имеют более высокие значения.

**Заключение.** У студентов обеих групп наблюдалась тенденция к инертности нервных процессов, так как индивидуальная скорость сенсомоторной реакции у студентов была выше, чем средняя скорость всей группы исследуемых. Показатели сообразительности и пространственных отношений демонстрируют склонность менее активных пользователей социальных сетей к более высокой эффективности зрительного восприятия, по сравнению с активными пользователями социальных сетей.

#### **Список литературы:**

1. Толстова О.И. О прогностических способностях киберактивных пользователей 18-22 лет // Педагогическая психология. Проблемы современного образования. - 2018. - № 2. - С. 57.

## Visual perception of students and social network user

*Kostrigina S.V., Rosenthal S.G.*

Kazan (Vga Region) Federal University, Kazan, Russia

*The study involved KFU students aged 20-22 years, 18 people (based on the questionnaire: active users of social networks - 10 people, experience of using social networks 7-10 years, 6-7 hours a day and less active users of social networks - 8 people, experience of using social networks: 3-7 years, 3-4 hours a day. With the help of NS-Psychotest (2007), the time of a simple visual-motor reaction (PMR), indicators of concentration and stability of attention, mobility or inertia of nervous processes, visual perception and intelligence were determined. It was found that students of both groups had a tendency to inertia of nervous processes. Indicators of intelligence and spatial relationships demonstrate the tendency of less active users of social networks to a higher efficiency of visual perception, compared with active users of social networks.*

**Keywords:** *users of social networks, PZMR, concentration and stability of attention, nervous processes, visual perception.*

DOI 10.34014/MPPHE.2023-204-207

### **Психофизиологические механизмы зависимости от физических упражнений (exercise addiction): гипотезы и факты**

*Кривошеков С.Г.<sup>1,2</sup>, Балиоз Н.В.<sup>1</sup>, Архипова Е.Е.<sup>2</sup>*

<sup>1</sup> ФГБНУ «Научно-исследовательский институт нейронаук и медицины», Новосибирск, Россия;

<sup>2</sup> ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный университет экономики и управления, Новосибирск, Россия

*Анализируются гипотезы и факты, касающиеся психофизиологических механизмов зависимости от физических упражнений (exercise addiction). Эти механизмы наиболее ярко проявляются в период лишения физической активности, характеризующийся изменениями в эмоциональной и мотивационной сфере, повышенной активностью симпатической нервной системы и энергозатратами организма. Возможно, что при спортивной зависимости наблюдается повышенная готовность нейроструктур к мышечной работе, что позволяет говорить о формировании стратегии адаптации в организме по типу аллостаза.*

**Ключевые слова:** *спортивная аддикция, депривации физической нагрузки, психофизиологические механизмы, работоспособность.*

**Введение.** Исследования взаимосвязи двигательной активности и когнитивной деятельности отражают большой теоретический и практический интерес к этой теме с точки зрения понимания фенотипических механизмов

адаптации и их использовании в тренировочной практике спорта. Мы рассмотрели гипотезы и факты, касающиеся психофизиологических механизмы зависимости от физических упражнений (exercise addiction). Адаптация к высокоинтенсивным нагрузкам носит, как правило, мультисистемный характер и затрагивает почти все уровни организма, включая когнитивные функции. Как известно, физическая нагрузка стимулирует ангиогенез и способствует насыщению крови кислородом в областях мозга, активированных при выполнении когнитивных задач. Физические упражнения способствуют повышению уровня нейротрансмиттеров в головном мозге, облегчая обработку информации. Наконец, физические нагрузки активируют нейротрофины - нейротрофический фактор (BDNF), инсулиноподобный фактор роста (IGF-I) и фактор роста фибробластов (bFGF)), которые способствуют нейрогенезу, нейропротекции, нейрорегенерации. Вместе с тем, избыточная ФН способна вызывать развитие психологической зависимости от физической активности и оказывать противоположный эффект на физическое и ментальное здоровье при развитии аддикции к спорту (СА).

Спортивная аддикция (аддикция упражнений) - особая форма аддиктивного поведения, которая относится к нехимическим формам зависимостей (Короленко Ц.П., Дмитриева Н.В., 2001; Berczik K., et all., 2012). Люди, с аддикцией к спорту часто имеют навязчивые мысли о занятиях физическими нагрузками и испытывают как психологические, так и физические симптомы отмены, если они лишены данного вида деятельности. Есть предположение, что по мере перехода от первичной (признаки-симптомы зависимости от спорта) к вторичной аддикции (зона риска развития СА) изменяется энергетический баланс в работе функциональных систем организма.

Известны критерии для диагностики нехимических (поведенческих) аддикций: побуждение к контрпродуктивной поведенческой деятельности, нарастающее напряжение, пока деятельность не будет завершена, выполнение деятельности снимает напряжение, симптомы абстиненции, гедонистический оттенок на ранних стадиях аддикции (Marks I., 1990). Симптомы СА во многом совпадают с вышеописанными критериями, что позволяет отнести СА к классу нехимических форм аддикций. Для объяснения механизмов зависимости от физических упражнений существует ряд гипотез (Зинченко М.И., с соавт., 2021). Одна из них базируется на комплексном изменении содержания эндогенных опиоидов (эндорфинов), катехоламинов и активности дофаминовых структур. Обнаруженное увеличение уровня эндорфинов после физической нагрузки позволяет считать, что привыкание к этим гормонам и состояние «эйфории» после их выработки может быть причиной появления аддикции к спорту. Существует также термогеническая гипотеза, которая подразумевает, что физические упражнения увеличивают температуру тела, которая в свою очередь снижает тонус мышц и снижает соматическую тревогу. Существует гипотеза, что зависимость от физических упражнений может быть результатом повышенной выработки катехоламинов и постоянной активации симпатической нервной системы во время физических упражнений. Также предложено ряд

теорий, объясняющих патогенез СА, среди которых можно выделить катехоламиновую, бета-эндорфиновую и цитокиновую. В последнее десятилетие внимание ученых обращено к изучению функциональных и нейробиологических изменений в системах вознаграждения и тормозного контроля, связанных с нейромедиаторным дисбалансом, приводящим к гиперактивации дофаминергической системы.

**Результаты исследования.** Наши исследования (Krivoschekov S.G, Lushnikov O.N., 2011, 2017; Зинченко М.И., с соавт., 2021) показали, что в период депривации физической нагрузки у спортсменов-аддиктов наблюдаются психологические (увеличение личностной тревожности, изменение в эмоционально-мотивационной сфере) и физиологические изменения (усиление и повышение базового уровня симпатической активности, изменения мощности альфа-ритма ЭЭГ и мышечного тонуса по данным ЭМГ), характерные для состояния стресса. Также обнаружено усиление энергозатрат спортсменов при выполнении гипоксической пробы параллельно с возрастанием уровня показателей по «шкале аддикции» во время периода депривации физической активности. Эти результаты указывают на нарушение восстановления функциональных резервов организма спортсменов-аддиктов в период отдыха. При длительном пребывании в готовности к стрессу катаболические процессы начинают преобладать над анаболическими, что ведёт к истощению резервов организма. Полученные результаты перекликаются с наблюдениями (Statuta S.M., et all., 2017; Picard M. et all., 2018), в которых описывают синдром относительного дефицита энергии в спорте (RED-S- Relative Energy Deficitncy in Sport) и концепцией аллостаза (McEwen B.S., Wingfield J.C., 2003), которая подразумевает поддержание стабильности внутренней среды организма через сохранение изменений, соответствующих внешним условиям. Близкий подход содержится в «Модели адаптивной калибровки» (Del Giudice M., et all., 2011), которая описывает способность организма использовать полученную информацию с позиции максимально возможной адаптации физиологической и поведенческой реакции на условия окружающей среды.

**Заключение.** Психофизиологические механизмы зависимости от физических упражнений наиболее отчетливо проявляются в период депривации физической активности, характеризуются изменениями в эмоционально-мотивационной сфере, усилением активности симпатической нервной системы и энергозатрат организма. Не исключено, что при спортивной аддикции сохраняется повышенная готовность нейроструктур к мышечной работе, что позволяет говорить о формировании в организме стратегии адаптации по типу аллостаза.

#### **Список литературы:**

1. Зинченко М.И., Гульятеева В.В., Урюмцев Д.Ю., Кривощёков С.Г. Спортивная аддикция. Обзор литературы // Человек. Спорт. Медицина. - 2021. - № 21 (4). - С. 139-149.
2. Короленко Ц.П., Дмитриева Н.В. Психосоциальная аддиктология. - Новосибирск: Изд-во ОЛСИБ, 2001. - 251 с.

3. Berczik K. Exercise Addiction: Symptoms, Diagnosis, Epidemiology, and Etiology // Substance Use & Misuse. - 2012. - V. 47 (4). - P. 403-417.
4. Del Giudice M., Ellis B.J., & Shirtcliff E.A. The Adaptive Calibration Model of stress responsivity // Neuroscience and Biobehavioral, Reviews. - 2011. - V. 35 (7). - P. 1562-1592.
5. Krivoschekov S.G, Lushnikov O.N. The functional state of athletes addicted to exercises during exercise deprivation // Human Physiology. - 2017. - V. 43 (6). - P. 80-87.
6. Krivoschekov S.G., Lushnikov O.N. Psychophysiology of sports addictions (exercise addiction) // Human Physiology. - 2011. - V. 37 (3). - P. 324-328.
7. Marks I. Behavioural (non-chemical) addictions // British J. Addict. - 1990. - V. 85. - P. 1389-1394.
8. McEwen B.S., Wingfield J.C. The concept of allostasis in biology and biomedicine // Horm. & Behav. - 2003. - V. 43. - P. 2-15.
9. Picard M. An energetic view of stress: focus on mitochondria // Frontiers in Neuroendocrinology. - 2018. - V. 49. - P. 72-85.
10. Statuta S.M, Asif I.M, Drezner J.A. Relative energy deficiency in sport (RED-S) // British Journal of Sports Medicine. - 2017. - V. 51. - P. 1570-1571.
11. Walsh J.J., Tschakovsky M.E. Exercise and circulating BDNF: mechanisms of release and implications for the design of exercise interventions // Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism. - 2018. - V. 43 (11). - P. 1095.

**Psychophysiological mechanisms of dependence on exercise (exercise addiction): hypotheses and facts**

*Krivoschekov S.G.<sup>1,2</sup>, Balioz N.V.<sup>1</sup>, Arhipova E.E.<sup>2</sup>*

<sup>1</sup> Research Institute of Neuroscience and Medicine, Novosibirsk, Russia;

<sup>2</sup> Novosibirsk State University of Economics and Management. Novosibirsk, Russia

*Hypotheses and facts concerning the psychophysiological mechanisms of dependence on exercise (exercise addictio) are analyzed. These mechanisms are most clearly manifested during the period of deprivation of physical activity, characterized by changes in the emotional and motivational sphere, increased activity of the sympathetic nervous system and energy consumption of the body. It is possible that with sports addiction, there is an increased readiness of neurostructures for muscle work, which allows us to talk about the formation of an adaptation strategy in the body by the type of allostasis.*

**Keywords:** *sports addiction, deprivation of physical activity, psychophysiological mechanisms, performance.*

**Результат применения медицинской реабилитации в восстановлении пациентов с РМЖ при кардиоваскулярной форме автономной нейропатии в процессе противоопухолевого лечения**

*Кувайская А.А.<sup>1,2</sup>, Белова Л.А.<sup>2</sup>, Удалов Ю.Д.<sup>1</sup>, Белов Д.В.<sup>2</sup>, Плаксина Т.Д.<sup>2</sup>, Сухих С.С.<sup>2</sup>*

<sup>1</sup> ФГБУ «Федеральный научно-клинический центр медицинской радиологии и онкологии» Федерального медико-биологического агентства, Дмитровград, Россия;

<sup>2</sup> ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный университет», Ульяновск, Россия

*Данная статья отражает изменение состояния вегетативной нервной системы 60 пациентов с раком молочной железы I-IV стадии, получавших противоопухолевую терапию в ФГБУ ФНКЦРиО ФМБА России. Анализ результата сбора жалоб, проведенных тестов на выявление депрессии, тревоги, бессонницы, а также кардиоваскулярных тестов позволил определить оптимальный набор реабилитационных мероприятий с целью восстановления и повышения функционирования пациентов. Результаты применения реабилитационных мероприятий отражают положительное влияние на состояние пациентов и повышение уровня качества жизни.*

**Ключевые слова:** вегетативная нервная система, автономная нейропатия, рак молочной железы, противоопухолевая терапия, реабилитация.

**Введение.** По данным Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) и онкологической базы данных GLOBOCAN в 2020 г. в мире выявлено 2 261 419 (11,7%) новых случаев рака молочной железы (РМЖ), что явилось пятой по значимости причиной смерти от рака во всем мире (680 000 смертей) (Sung H., et al., 2021).

В последние десятилетия больные раком показали повышенную выживаемость, что является результатом достижений в лечении злокачественных новообразований. Однако, в большинстве случаев, фармакологическое и радиологическое лечение связано с нежелательными побочными эффектами включая дисфункцию вегетативной нервной системы (ВНС) (Simo M., Navarro X., Yuste V.J., Bruna J., 2018; Vainshelboim B., et al., 2017).

Основной причиной снижения качества жизни у пациентов с РМЖ, ранее получавших противоопухолевую лекарственную терапию, является химиоиндуцированная полинейропатия (Seretny M., et al., 2014), а также проявления кардиоваскулярной формы автономной нейропатии (Noor B., et al., 2020).

Также важно отметить наличие тревоги и депрессии, бессонницы, стойкого психоэмоционального стресса, что ухудшает прогноз лечения онкологических больных, увеличивает время лечения (Зикиряходжаев А.Д., с соавт., 2015; Удалов Ю.Д., с соавт., 2018; Savard J., et al., 2011).

Таким образом, вопрос о применении реабилитационных мероприятий для пациентов с РМЖ не вызывает сомнений, что необходимо для минимизации выраженности побочных эффектов противоопухолевого лечения и осложнений.

**Цель исследования** - изучить состояния вегетативной нервной системы у больных РМЖ в процессе противоопухолевой терапии с учётом характера течения и клинических особенностей болезни с целью рациональной коррекции её дисфункции.

**Методика.** На базе ФГБУ «Федеральный научно-клинический центр медицинской радиологии и онкологии» ФМБА России за период сентябрь 2021г. - июнь 2023г. проведено исследование, включающее анализ данных о 60 пациентах (все женщины) с РМЖ I - IV стадии, разделенных на возрастные группы: 25-45 лет, 46-65 лет, 66-80 лет, получавших комплексное противоопухолевое лечение и имевших ряд нежелательных явлений в связи с ним. Анализ результата сбора жалоб, проведенных тестов на выявление депрессии, тревоги, бессонницы, а также кардиоваскулярных тестов позволил определить оптимальный набор реабилитационных мероприятий с целью восстановления пациентов.

**Результаты исследования.** Проводя оценку психического состояния больных РМЖ согласно Госпитальной шкале тревоги и депрессии HADS, наибольшее количество пациентов составила возрастная категория 46-65 лет, где отмечались показатели субклинически выраженной тревоги и депрессии до прохождения реабилитации, что на 50% больше пациентов с данным результатом, проходивших тестирование после реабилитационных мероприятий, а именно работы с психологом.

Важно отметить, что клинически выраженную тревогу и депрессию составили 2 пациента в возрасте так же 46-65 лет до прохождения комплексной реабилитационной помощи. За счет проведения психологических тренингов, бесед с психологом количество пациентов с выраженными симптомами уменьшилось на 50%.

При оценке качества сна с помощью Индекса выраженности бессонницы (ISI), основные нарушения пришлись на группу 46-65 лет, где преимущество составили легкие и умеренные нарушения сна в виде трудности засыпания - 25%, частые ночные пробуждения, с последующей неудовлетворенностью ночным сном и дневной сонливостью - 56,25%, нарушение сна, связанное с тревожными мыслями - 43,75%, ночные пробуждения, связанные с перебоями в работе сердца - 37,5% до проведения реабилитационных мероприятий.

После проведения реабилитации, показатели сна достигли нормы у 12 пациентов разных возрастных категорий, а также снизился уровень количества пациентов с умеренными нарушениями и стали преобладать легкие нарушения сна.

Проводя анализ результатов кардиоваскулярных проб до и после реабилитационных мероприятий, можно отметить, что преобладают показатели пограничного значения. По всем тестам увеличилось количество пациентов с нормальными показателями после реабилитационных мероприятий, что говорит



о правильно выбранной тактики восстановительного лечения и эффективности методов терапии.

Основу реабилитационных мероприятий составили: диета при ортостатической гипотензии, вертикализация пациента, лечебная гимнастика и механотерапия, низкоинтенсивная лазеротерапия и низкочастотная магнитотерапия, электросон - терапия, гидротерапия, психологическая поддержка и арт - терапия.

**Заключение.** Применение реабилитационных мероприятий доказало эффективность в снижении нежелательных симптомов КАН у пациентов с РМЖ в процессе противоопухолевой терапии и способствовало минимизации выраженности побочных эффектов противоопухолевого лечения и осложнений.

#### **Список литературы:**

1. Зикирходжаев А.Д., Ермощенко М.В., Сирота Н.А., Фетисов Б.А. Психологические аспекты больных раком молочной железы в зависимости от наличия видимого послеоперационного дефекта // Исследования и практика в медицине. - 2015. - № 2 (2). - С. 85-91.
2. Удалов Ю.Д., Гордиенко А.В., Самойлов А.С., Бахарев С.А. Прогнозирование и минимизация рисков фатальных исходов планового хирургического лечения онкологических больных с коморбидной соматической патологией // Медицина экстремальных ситуаций. - 2018. - Т. 20 (2). - С. 136-145.
3. Noor B., Akhavan S., Leuchter M., Yang E.H., Ajijola O.A. Quantitative assessment of cardiovascular autonomic impairment in cancer survivors: a single center case series // Cardio-Oncology. - 2020. № 6. - P. 11.
4. Savard J., Ivers H., Villa J., Caplette-Gingras A., Morin C.M. Natural course of insomnia comorbid with cancer: an 18-month longitudinal study // J. Clin Oncol. - 2011. - V. 29 (26). - P. 3580-3586.
5. Seretny M., Currie G.L., Sena E.S., Ramnarine S., Grant R., MacLeod M.R., Colvin L.A., Fallon M. Incidence, prevalence, and predictors of chemotherapy-induced peripheral neuropathy: a systematic review and meta-analysis // Pain. - 2014. - V. 155. - P. 2461-2470.
6. Simo M., Navarro X., Yuste V.J., Bruna J. Review Autonomic nervous system and cancer // Clin Auton Res. - 2018. - V. 28 (3). - P. 301-314.
7. Sung H., Ferlay J., Siegel R.L., Laversanne M., Soerjomataram I., Jemal A., Bray F., Global Cancer Statistics 2020: GLOBOCAN Estimates of Incidence and Mortality Worldwide for 36 Cancers in 185 Countries // CA Cancer J Clin. - 2021. - V. 71 (3). - P. 209-249.
8. Vainshelboim B., Müller J., Lima R.M., Nead K.T., Chester C., Chan K., Kokkinos P., Myers J., Cardiorespiratory fitness, physical activity and cancer mortality in men // Prev Med. - 2017. - V. 100. - P. 89-94.

## **The result of the use of medical rehabilitation in the recovery of patients with breast cancer with a cardiovascular form of autonomic neuropathy during the process of antitumor treatment**

*Kuvayskaya A.A.<sup>1,2</sup>, Belova L.A.<sup>2</sup>, Udalov Yu.D.<sup>1</sup>, Belov D.V.<sup>2</sup>, Plaksina T.D.<sup>2</sup>, Sukhoi S.S.<sup>2</sup>*

<sup>1</sup> Research and Clinical Center of Radiology and Oncology, Dimitrovgrad, Russia;

<sup>2</sup> Ulyanovsk State University, Ulyanovsk, Russia

*This article reflects the changes in the state of the autonomic nervous system of 60 patients with stage I-IV breast cancer who received antitumor therapy in the FSBI FSCCRO of FMBA of Russia. Analysis of the result of the collection of complaints, tests for depression, anxiety, insomnia, and cardiovascular tests allowed us to determine the optimal set of rehabilitation measures to restore and improve the patients' functioning. The results of the application of rehabilitation measures reflect a positive impact on the patients' condition and improvement of the quality of life.*

**Keywords:** *autonomic nervous system, autonomic neuropathy, breast cancer, antitumor therapy, rehabilitation.*

DOI 10.34014/MPPHE.2023-211-214

### **Динамика QT интервала ЭКГ элитных лыжников-гонщиков в тесте с максимальной физической нагрузкой**

*Кудинова А.К., Варламова Н.Г., Азаров Я.Э., Бойко Е.Р.*

Институт физиологии Коми научного центра Уральского отделения Российской академии наук Федерального государственного бюджетного учреждения науки Федерального исследовательского центра "Коми научный центр Уральского отделения Российской академии наук", Сыктывкар, Россия

*Изучена динамика длительности интервала QT и его скорректированных форм (Bazett - QTc, Fridericia - QTf, Sagie/Framingham - QTs) у элитных лыжников-гонщиков во время прохождения максимального нагрузочного теста. Измерение ЭКГ и потребления кислорода проводили на системе Oхусон Pro, начиная с 120 Вт до отказа от нагрузки (шаг 40 Вт). Динамика QT представлена относительно потребления кислорода в процентах от максимального потребления кислорода (МПК). Длительности QTf и QTs обладали сходной динамикой, снижались при 60-100 % от МПК, однако значение QTc увеличилось при 40-50 % от МПК, далее не отличалось от исходного. Отмечено, что применение формулы Bazett для коррекции приводит к увеличению QTc, превышающему критические нормы.*

**Ключевые слова:** *электрокардиограмма, реполяризация, спортсмены, максимальная физическая нагрузка.*

**Введение.** Ввиду физиологического ремоделирования сердца в ответ на регулярную физическую нагрузку, электрокардиограмма (ЭКГ) элитных

спортсменов, в частности тренированных на выносливость, обладает рядом отличительных признаков (Sharma S. et al., 2018). В том числе наблюдаются изменения реполяризации, выраженные в виде интервала QT и T-волны. Удлинение интервала QT, не достигающее критических значений в 470-480 мс у спортсменов, считается производным длительной спортивной деятельности (Christou G.A., et al., 2022). Показано, что удлинение интервала QT (Prenner S.B., et al., 2016) так же, как и длительное занятие спортивной деятельностью (Graziano F., et al., 2022) связаны с усилением гетерогенности миокарда и риском развития аритмий. Изменение длительности параметров реполяризации под воздействием острой высокоинтенсивной физической нагрузки малоисследовано. Остается спорным вопрос о выборе метода коррекции интервалов ЭКГ по ЧСС при выполнении физической нагрузки (Rabkin S.W., Cheng X.J., 2016), в том числе у спортсменов с выраженной спортивной брадикардией. Целью этой работы было исследование динамики изменений длительности интервала QT и его значений, рассчитанных с помощью различных методов коррекции по ЧСС, у элитных спортсменов при выполнении максимальной физической нагрузки.

**Методика.** В начале подготовительного периода мастера спорта по лыжным гонкам (мужчины, n=35, возраст  $24,6 \pm 4,7$  лет, рост  $179,3 \pm 5,1$  см, масса тела  $72,7 \pm 4,9$  кг) выполнили тест «до отказа» на велоэргометрической системе Oхусон Pro (Erich Jaeger, Germany) с автоматической записью ЭКГ в 12 общепринятых отведениях и потребления кислорода в режиме “breath by breath” в положении покоя сидя, при нагрузке, начиная от 120 Вт с шагом 40 Вт до отказа спортсмена от продолжения теста и на третьей минуте восстановления. К исследованию были допущены практически здоровые спортсмены, у которых отсутствовали хронические или острые заболевания на момент обследования. Все спортсмены подписали добровольное согласие на участие. Протокол исследования одобрен локальным комитетом по этике ИФ ФИЦ Коми НЦ УрО РАН. В ходе теста у спортсменов регистрировались ЭКГ показатели RR, QTmax (максимальное значение интервала QT в 12 отведениях) и потребление кислорода ( $VO_2$ ), измерено ЧСС (по интервалу RR). Вычислены скорректированные значения QTmax по формулам:  $QTmax_c = QTmax / RR^{-2}$  (Bazett),  $QTmax_c = X / (RR^{-3})$  (Fridericia) и  $QTmax_c = X + 0.154 * (1 - RR)$  (Sagie/Framingham; было применено для ЧСС выше 100 и ниже 60 уд/мин). Для каждого спортсмена получено  $VO_{2max}$ . Исследовали зависимость QTmax от потребления кислорода (процент от  $VO_{2max}$ ). Статистическая обработка данных выполнена в программе Statistica, 2008, с помощью критерия Шапиро-Уилка оценена нормальность распределения параметров, Краскелла-Уоллиса оценено изменение QTmax в ходе теста. Уровень значимости был принят за  $p < 0.05$ .

**Результаты исследования.** Среднее значение  $VO_{2max}$  у спортсменов составило  $4.416 \pm 3.740$  л/мин. По мере прохождения теста наблюдалось последовательное уменьшение длительности абсолютного значения QTmax: значение при 60-100 % от МПК ( $p < 0.001$ ) и на третьей минуте восстановления ( $p < 0.05$ ) было меньше, чем в покое. Значение QTmaxf так же уменьшалось, при

60-100 % от МПК ( $p < 0.05-0.001$ ) и на третьей минуте восстановления ( $p < 0.001$ ) было меньше, чем в покое. Длительность QTmax при 60-100 % от МПК ( $p < 0.05-0.001$ ) была меньше, чем в покое, и была равна исходному значению при восстановлении. Отмечено, что длительность QTmax при 40-50 % от МПК ( $p < 0.01-0.001$ ) увеличилась по сравнению с покоем, однако начиная с 60 % от МПК и до конца теста не отличалась от исходного значения в покое. При этом при 40% от МПК QTmax превысило 480 мс у одной трети спортсменов.

**Заключение.** Выбор способа коррекции ЭКГ интервала QT у элитных спортсменов лыжников может оказывать влияние на его динамику при выполнении максимальной физической нагрузки. Отмечено, что коррекция по Fridericia и Sagie/Framingham практически не меняет динамику QT по сравнению с коррекцией по Bazett. Коррекция интервала QT по Bazett, регистрируемого в ходе нагрузочного теста, приводит к увеличению значения параметров, достигающего критических норм.

#### **Список литературы:**

1. Christou G.A., Vlahos A.P., Christou K.A. Prolonged QT Interval in Athletes: Distinguishing between Pathology and Physiology // *Cardiology*. - 2022. - V. 147 (5-6). - P. 578-586.
2. Graziano F.V., Juhasz G. Brunetti May Strenuous Endurance Sports Activity Damage the Cardiovascular System of Healthy Athletes? A Narrative Review // *J. Cardiovasc. Dev. Dis.* - 2022. - V. 9. - 347.
3. Prenner, S.B., Shah, S.J., Goldberger, J.J., Sauer, A.J. Repolarization Heterogeneity: Beyond the QT Interval // *J. Am. Heart Assoc.* - 2016. - V. 5 (5). – P. e003607.
4. Rabkin, S.W., Cheng, X.J. Newer QT Correction Formulae to Correct QT for Heart Rate Changes During Exercise // *Am. J. Med. Sci.* - 2016. - V. 351 (2). - P.133-139.
5. Sharma S., Drezner J.A., Baggish A. International recommendations for electrocardiographic interpretation in athletes // *Eur. Heart J.* - 2018. - V. 39 (16). - P. 1466-1480.

### **Repolarization parameters dynamic in elite male skiers during maximal exercise test**

*Kudinova A.K., Varlamova N.G., Azarov J.E., Bojko E.R.*

Institute of Physiology, Komi Science Center, Ural Branch, Russian Academy of Sciences, Syktyvkar, Russia

*The objective of the study was to evaluate the dynamics of the QT interval duration and its corrected forms (Bazett - QTc, Fridericia - QTf, Sagie/Framingham - QTs) in elite skiers during the maximum load test. ECG and oxygen consumption ( $VO_2$ ) measurements were carried out on the Oxycon Pro system, starting from 120 W to exhaustion (40 W increment). The relationship between QT and  $VO_2$  (proportion of  $VO_{2max}$ ) was evaluated. QTf and QTs durations dynamics were similar, decreasing at 60-100% of the  $VO_{2max}$ , but the QTc duration increased at 40-50% of the  $VO_{2max}$ , later*

*did not differ from the baseline. Application of the Bazett formula for correction led to an increase in the QTc exceeding the critical norms.*

**Keywords:** *electrocardiogram, repolarization, athletes, maximal physical activity.*

DOI 10.34014/MPPHE.2023-214-217

## **Медико - социальные аспекты здоровья и адаптация студентов к обучению в ВУЗе**

*Куракина О.В., Гондарева Л.Н., Алешин В.А., Александров Д.И.*

*ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный университет», Ульяновск, Россия*

*В процессе адаптации к обучению студентки, имеющие напряжение адаптационных механизмов регуляции, чаще используют малоэффективные и эмоционально-сфокусированные поведенческие стратегии. Наиболее распространенными факторами риска среди студентов г. Ульяновска являются: нерациональное питание - 51,5%, гиподинамия - 30%, табакокурение - 15%, спиртные напитки употребляют - 7% опрошенных.*

**Ключевые слова:** *здоровье, адаптация, факторы риска, студенты.*

**Введение.** Студенты относятся к числу наименее социально-защищенной группе населения и, в силу своих возрастных особенностей, находится в периоде формирования психологической и физиологической зрелости и подвержены высокому риску нарушений в состоянии здоровья (Белоконь А.В., Кураев Е.А., Морозова Е.И., 2002).

Особый социальный статус, специфические условия трудовой деятельности, быта и образа жизни студентов отличают их от всех других категорий населения и делают эту группу чрезвычайно уязвимой в социальном плане, подверженной воздействию негативных факторов общественной жизни. Процесс обучения в современных средних и высших профессиональных образовательных учреждениях характеризуется интенсивностью учебных нагрузок, что на фоне неблагоприятных экологических и социальных факторов, высокого уровня психоэмоциональных перегрузок современной жизни неблагоприятно сказывается на функциональном состоянии и здоровье студентов (Куракина О.В., Гондарева Л.Н., Егорова Е.Л., 2019).

В последнее время среди подростков и молодежи значительно возросла распространенность стереотипов поведения, сопряженного с риском для здоровья. Табакокурение наряду с употреблением алкоголя и других психоактивных веществ (ПАВ) рассматривается как поведенческий фактор риска, лежащий в основе возникновения и прогрессирования большинства хронических заболеваний и связанных с ними осложнений (Куракина О.В., Гондарева Л.Н., 2013).

Изучение состояние здоровья студентов, как и любой социальной группы населения, требует комплексного рассмотрения во взаимосвязи с факторами

окружающей среды, степенью социально-экономического развития, особенностями образа жизни, уровнем и доступностью медицинской помощи, с формированием них культуры здорового образа жизни.

**Цель исследования:** изучить особенности психофизиологической адаптации и стратегии поведения студентов в процессе обучения в вузе с учетом распространенности поведенческих факторов риска.

**Методы исследования.** В исследовании приняли участие 245 студентов, в возрасте 18-25 лет. Адаптационные возможности сердечно-сосудистой системы изучали у студенток по специальности «акушерство» и «сестринское дело» с помощью индекса функциональных изменений (ИФИ) по Р.М. Баевскому, вегетативного индекса (ВИ) Кердо и экспресс - метода типа саморегуляции кровообращения Аринчина Н.И. Для оценки поведенческих характеристик и психофизиологического статуса определяли уровень реактивной и личностной тревожности по тесту Спилбергера-Ханина, самооценку функционального состояния - самочувствия, активности, настроения (САН), коппинг - тест Лазаруса. Оценка основных факторов риска проводилась путем анкетирования на выявление хронических неинфекционных заболеваний (ХНИЗ), распространенности табакокурения и потребления психоактивных веществ.

**Результаты исследования.** В результате исследования функциональных возможностей сердечно-сосудистой системы обнаружено, что у всех обследованных студенток выявлен одинаковый сердечно-сосудистой сосудистый тип саморегуляции кровообращения с нормальными адаптационными возможностями ( $2,25 \pm 0,04$  и  $2,21 \pm 0,09$  соответственно), однако у студенток по специальности «акушерство» более выражено влияние симпатического отдела вегетативной нервной системы ( $0,14 \pm 0,02$ ), чем у студенток «сестринское дело» ( $0,10 \pm 0,03$ ). Показатели самочувствия ( $5,38 \pm 1,24$  и  $5,15 \pm 1,54$ ) и настроения ( $5,99 \pm 0,23$  и  $6,04 \pm 0,34$ ) соответствуют области нормальных значений. Снижение показателя активности ( $3,62 \pm 0,24$  и  $4,07 \pm 0,40$ ) ( $p \leq 0,05$ ) указывает на замедление подвижности и состояния усталости. Значение личностной тревожности у всех студенток соответствует умеренному уровню ( $43,9 \leq 1,90$  и  $39,6 \pm 2,58$ ). Тенденция к снижению реактивной тревожности наблюдается у студенток по специальности «сестринское дело» ( $25,6 \pm 3,09$ ), у студенток по специальности «акушерство» находится в пределах нормы ( $30,08 \pm 2,1$ ).

Анализ коппинг - стратегий по преодолению стрессовых ситуаций показал, что у студенток по специальности «акушерство» наблюдается рост следующих показателей коппинг - поведения: самоконтроль на 21% ( $p \leq 0,05$ ), поиск социальной поддержки - на 24% ( $p \leq 0,01$ ), бегство - на 26% ( $p \leq 0,05$ ), положительная переоценка - на 16,6% ( $p \leq 0,05$ ) по сравнению со студентками по специальности «сестринское дело».

При изучении распространенности табакокурения среди студентов вузов г. Ульяновска оказалось, что активно курят 31% респондентов, из них 45% юношей и 55% девушек соответственно. Средний стаж курения у юношей составил 5 лет, у девушек - 3 года. Анализ интенсивности курения показал, что большинство

юношей в среднем выкуривают 12 сигарет в сутки, что составляет больше половины пачки в день, девушки выкуривают сравнительно немного - 5 сигарет. При этом 67% курящих юношей и 18% девушек никогда не пытались бросить курить. Между тем, 50% респондентов которые никогда не пытались бросить курить, уверены в том, что, захотев бросить курить, точно бросят. Несмотря на высокую распространенность курения, большинство девушек (64%) и юношей (12%) пытались бросить курить 1-2 раза, более 3-х раз пытались отказаться от вредной привычки 8% юношей и 18% девушек. Следует отметить, что желание отказаться от курения присутствует у 33% юношей и 55% девушек

Наиболее распространенными факторами риска среди студентов г. Ульяновска являются: нерациональное питание - 51,5%, причем у юношей это встречается в 2 раза чаще, чем у девушек - соответственно 74% и 38%, гиподинамия - 30%, табакокурение - 15%, спиртные напитки употребляют -7% опрошенных. Существенной угрозой для здоровья студентов является уровень распространенности употребления алкогольных напитков среди молодежи. Так, 16,7% опрошенных указали, что они сами либо их друзья имеют проблемы с потреблением алкоголя или наркотических веществ, причем данный фактор наблюдается у 28% юношей и 8% девушек. Почти 40% опрошенных имеют несколько факторов риска.

В ходе опроса было обнаружено, что 13% студентов имеют в личном анамнезе заболевания органов пищеварения, причем с тенденцией к более частой встречаемости среди юношей (21,5% против 19%); 6,7% - заболевания сердечно - сосудистой системы, в том числе характеризующиеся повышенным артериальным давлением; 4,5% указали, что имеют повышенный уровень глюкозы (сахара) в крови.

**Заключение.** Таким образом, в выборе копинг-стратегий совладающего поведения студентки по специальности «акушерство» имеют напряжение адаптационных механизмов регуляции и чаще используют малоэффективные и эмоционально - сфокусированные поведенческие стратегии, чем студентки по специальности «сестринское дело», что позволяет спрогнозировать риск развития нарушений психической адаптации. Распространенность среди студентов таких поведенческих факторов риска, как нерациональное питание, низкая физическая активность, табакокурение, употребление алкоголя повышают вероятность развития заболеваний, их прогрессирование и неблагоприятный исход. Важную роль в предупреждении пограничных нервно-психических расстройств и дизадаптаций должна принадлежать психопрофилактическим мероприятиям, включающим себя: методы релаксации, дыхательной гимнастики, массажа, аутогенной тренировки, физических упражнений, музыка-и ароматерапии, тренировки в системе биологической обратной связи, информационно-просветительских и оздоровительных мероприятий.

### **Список литературы:**

1. Белоконь А.В., Кураев Е.А., Морозова Е.И. Анализ состояния проблемы сохранения здоровья студентов высших учебных заведений южного федерального округа // Валеология. - 2002. - № 4. - С. 150.
2. Куракина О.В., Гондарева Л.Н., Егорова Е.Л. Эффективность применения мультипараметрического, кардио- и нейроBIOFEEDBACK у студентов с различными видами нарушения здоровья // Материалы 54-й межрегиональной научно-практической медицинской конференции «Национальные проекты-приоритет развития здравоохранения регионов», 2019. - С. 250-251.
3. Куракина О.В., Гондарева Л.Н. Возможности применения биоуправления в профилактике и коррекции донозологических состояний у молодежи / Материалы всероссийской научно-практической конференции «Неинфекционные заболевания и здоровье населения России» // Профилактическая медицина. - 2013. - Т. 16, № 2. - С. 19.
4. Лопатина Р.Ф., Лопатин Н.А. Здоровье студентов вуза как актуальная социальная проблема // Вестник КазГУКИ. - 2017. - № 1. - С. 135-140.
5. Оганов Р.Г., Деев А.Д., Жуковский Г.С. Влияние курения на смертность от хронических неинфекционных заболеваний по результатам проспективного исследования // Профилактика заболеваний и укрепление здоровья. - 1998. - № 3. - С. 13-15.

### **Medical and Social Aspects of Student Health and Adaptation to University Education**

*Kurakina O.V., Aleshin V.A., Aleksandrov D.I., Gondareva L.N.*  
Ulyanovsk State University, Ulyanovsk, Russia

*During the adaptation process to university education, female students with heightened adaptational regulation mechanisms tend to employ less effective and emotionally-focused behavioral strategies. The most prevalent risk factors among students in Ulyanovsk city are as follows: irrational nutrition - 51.5%, physical inactivity - 30%, tobacco smoking - 15%, alcohol consumption - 7% of respondents.*

**Keywords:** *health, adaptation, risk factors, students.*

DOI 10.34014/MPPHE.2023-217-221

### **Реакция тучных клеток тимуса при различных травматических воздействиях на кожу крыс**

*Курносова Н.А., Столбовская О.В., Демшова А.А., Курносова М.И.*  
ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный университет», Ульяновск, Россия

*В материалах представлены результаты исследования влияния резанной и ожоговой ран на функциональную активность тучных клеток тимуса крыс. Установлено, что резанная и ожоговая раны вызывают разную динамику*



*степени дегрануляции тучных клеток тимуса. Более высокий индекс дегрануляции отмечается в условиях нанесения ожоговой раны. Наряду с этим, и при нанесении ожоговой раны, и в условиях заживления резанной раны максимальное количество мастоцитов с высокой степенью дегрануляции отмечается на 7-й день после экспериментального воздействия и характеризуется постепенным снижением к 28-му дню.*

**Ключевые слова:** *ожог, резанная рана, тучные клетки, мастоциты, дегрануляция, тимус.*

**Введение.** Ожоговая травма и резанная рана, сопровождающиеся поражениями кожи и глубже лежащих тканей, представляют собой серьёзную медицинскую проблему. Тучные клетки играют важную роль в механизмах развития восстановительных процессов в коже при раневом дефекте, что связывают с выделением противовоспалительных медиаторов (Константинова М.В., с соавт., 2015) и секрецией биологически активных веществ, с помощью которых регулируется проницаемость капилляров и гомеостаз соединительной ткани на протяжении всего процесса заживления ран (Серов В.В., с соавт., 1995).

**Целью исследования** явилось изучение динамики дегрануляции тучных клеток тимуса в ходе заживления резанной и ожоговой ран кожи крыс.

**Методика.** Исследования проводили на 41 половозрелых белых крысах (самцы) массой 200-400 грамм. Моделью резанной раны являлся глубокий поперечный разрез кожи и мышц средней части латеральной поверхности бедра площадью 2,25 см<sup>2</sup>, наносимый острым скальпелем крысам, находящимся под эфирным наркозом. Для нанесения ожоговой травмы на кожу бедра крысы использовали термокоагулятор. Температура нагрева обжигающей поверхности во всех опытах составляла 360±20°С. Время контакта обжигающей пластинки было выбрано экспериментально и составило 2 сек. При этом развивался некроз, поражающий все слои и структуры дермы. Выведение животных из эксперимента для проведения гистологических исследований производили передозировкой эфира на исходе 3-х, 7-х, 14-х и 28 -х суток. Материал тимуса фиксировали в 7% нейтральном формалине, обезвоживали в спиртах восходящей концентрации, уплотняли в ксилоле и заключали в парафин по стандартной методике. С помощью микротомы МПС-2 изготавливали срезы толщиной 5-6 мкм. Для морфофункционального анализа популяции ТК использовали гистохимический метод окраски толуидиновым синим. Микроскопию тимуса крыс проводили на световом микроскопе Микромед Р-1 (LED) при увеличении 10х40. Степень дегрануляции определяли согласно классификации В.В. Серова и А.Б. Шехтера (Серов В.В., с соавт., 1981).

**Результаты исследований.** По данным наших исследований тучноклеточная популяция тимуса животных контрольной группы характеризовалась наибольшим относительным содержанием тучных клеток 3-го типа (39,60%) и минимальным процентным содержанием тучных клеток 1-го типа (5,46%). Индекс дегрануляции составил 1,62 у.е.

В условиях нанесения резанной раны на 3-и сутки в тимусе наблюдается снижение относительного количества клеток 3-го типа с умеренной степенью дегрануляции в 1,3 раза и увеличение процентного содержания мастоцитов 1-го и 4-го типов. Индекс дегрануляции тучных клеток составил 1,77 у.е.

К 7-м суткам после нанесения резанной раны в популяции тучных клеток тимуса отмечалось максимальное относительное количество сильно дегранулированных клеток 4-го типа, что в 2 раза превышало данный показатель животных контрольной группы и свидетельствовало об активном участии мастоцитов тимуса в процессе регенерации кожной раны. Индекс дегрануляции мастоцитов составил 2,33 у.е.

На 14-й день раневого процесса в тимусе наблюдалось максимальное относительное количество мастоцитов с умеренной степенью дегрануляции и минимальное процентное содержание неактивных форм мастоцитов. Индекс дегрануляции мастоцитов составил 2,18 у.е.

К 28-м суткам заживления резанной раны кожи в тимусе сохранялась тенденция увеличения относительного содержания неактивных форм мастоцитов, доля которых возросла по сравнению с данным показателем контрольных животных в 5,6 раза. Наряду с этим, отмечалось высокое процентное содержание мастоцитов 3-го типа с умеренной степенью дегрануляции. К этому временному периоду минимальным относительным количеством (11,6%) характеризовались тучные клетки со слабой степенью дегрануляции. Индекс дегрануляции тучных клеток составляет 1,46 у.е.

Таким образом, в результате наших исследований установлено, что нанесение резанной раны на кожу крыс вызвало в тимусе изменение морфофункциональной активности тучных клеток, которое проявлялось в увеличении относительного количества клеток 3-го и 4-го типов с умеренной и сильной степенью дегрануляции, достигавшего своего максимума с 3 по 14 день после экспериментального воздействия. При этом отмечалась тенденция увеличения индекса дегрануляции клеток, которая сохранялась до 14 дня после эксперимента.

В условиях нанесения ожоговой раны на 3-й день после экспериментального воздействия в тучноклеточной популяции тимуса отмечалось резкое повышение относительного количества клеток 4-ого типа (45,24%), что в 1,5 раза превышало данный показатель в условиях нанесения резанной раны. Наряду с этим, отмечалось снижение процентного содержания мастоцитов 2-го и 3-го типа до 12,67% и 28,09% соответственно, более значительное, чем при нанесении резанной раны. Индекс дегрануляции мастоцитов на 3-й день составил 2,05 у.е.

На 7-й день после ожогового повреждения в тимусе наблюдалась тенденция снижения относительного количества тучных клеток 1-го и 3-го типов (до 4,87% и 23,70%, соответственно) и увеличения относительного количества клеток 4-го типа с сильной степенью дегрануляции на 8%. Индекс дегрануляции тучных клеток на 7-й день составил 2,25 у.е.

14-е сутки после термического воздействия клеточная популяция тимуса характеризовалась максимальным содержанием мастоцитов 3-го типа (40,84%) и минимальным содержанием тучных клеток 1-го типа (2,79%). Относительное количество тучных клеток 4-го типа к 14-м суткам резко снижалось по сравнению с 7-м днем от начала эксперимента в 1,6 раза и составило 32,81%. Индекс дегрануляции тучных клеток 14-й день - 2,04 у.е.

На 28-й день после нанесения ожога в тимусе преобладающими являлись 2-й и 3-й типы тучных клеток, относительное количество клеток 4-ого типа достигло своих минимальных значений и составило 15,40%, что в 1,5 раза меньше данного показателя в условиях нанесения резанной раны. Индекс дегрануляции тучных клеток составил 1,7 у.е.

**Заключение.** Резанная и ожоговая раны вызывают разную динамику степени дегрануляции тучноклеточной популяции тимуса. Более высокий индекс дегрануляции клеток отмечается в условиях нанесения ожоговой раны. Наряду с этим, и при нанесении ожоговой раны, и в условиях заживления резанной раны максимальное количество мастоцитов с высокой степенью дегрануляции отмечается на 7-й день после экспериментального травматического воздействия и характеризуется постепенным снижением относительного количества тучных клеток к 28-му дню. Таким образом, функциональная активность тучных клеток тимуса играет важную роль в репаративных процессах, развивающихся при разных видах травм кожи, механической и термической; и в регуляции развития адаптационных механизмов при действии различных повреждающих факторов.

#### **Список литературы:**

1. Константинова М.В., Хайцев Н.В., Кравцова А.А. Основные проблемы заживления ран и использование заменителей кожи // Педиатр. - 2015. - № 2. - С. 85-95.
2. Серов В.В., Пауков В.С. Воспаление: руководство для врачей. - М.: Медицина, 1995. - 640 с.
3. Серов В.В., Шехтер А.Б. Соединительная ткань (функциональная морфология и общая патология). - М.: Медицина, 1981. - 312 с.

#### **Reaction of thymic mast cells to various traumatic effects on the skin of rats**

*Kurnosova N.A., Stolbovskaya O.V., Demshova A.A., Kurnosova M.I.*

Ulyanovsk State University, Ulyanovsk, Russia

*The article presents the results of a study of the effect of incised and burn wounds on the functional activity of rat thymus mast cells. It has been established that incised and burn wounds cause different dynamics of the degree of degranulation of thymus mast cells. A higher degranulation index is noted in the conditions of a burn wound. Along with this, both when applying a burn wound and under conditions of healing of an incised wound, the maximum number of mast cells with a high degree of degranulation is noted on the 7th day after the experimental exposure and is characterized by a gradual decrease by the 28th day.*

**Keywords:** *burn, cut wound, mast cells, mast cells, degranulation, thymus.*

DOI 10.34014/MPPHE.2023-221-224

**Эффективность комплексов упражнений фитбол-гимнастики для коррекции и профилактики нарушения осанки у девочек в возрасте 12-13 лет с лёгкой степенью умственной отсталости**

*Ланская О.В.*

ФГБОУ ВО «Великолукская государственная академия физической культуры и спорта», Великие Луки, Россия

*В работе представлены сведения об эффективности комплексов упражнений фитбол-гимнастики для девочек 12-13 лет с лёгкой степенью умственной отсталости, имеющих нарушение осанки в сагиттальной плоскости. Об этом свидетельствует положительная динамика показателей функционального состояния опорно-двигательного аппарата (подвижности поясничного отдела позвоночника, силовой выносливости мышц-разгибателей спины и мышц брюшного пресса) и эмоционального статуса данного контингента лиц к окончанию эксперимента.*

**Ключевые слова:** *умственная отсталость, девочки, нарушение осанки, фитбол-гимнастика.*

**Актуальность.** Нарушение осанки является наиболее распространённым заболеванием опорно-двигательного аппарата (ОДА) у детей и подростков и относится к числу сложных и актуальных проблем современной ортопедии. Нарушения осанки у детей с умственной отсталостью (УО) встречается несколько раз чаще, чем у детей с сохранным интеллектом. Поэтому актуальными проблемами являются своевременная профилактика и эффективная коррекция нарушений осанки у школьников с интеллектуальной недостаточностью (Мелентьева Н.Н., Принцева Е.В., 2016).

Эффективным средством коррекции нарушений осанки у детей и подростков является фитбол-гимнастика. Выполнение упражнений на надувных эластичных мячах разного диаметра и конфигурации обеспечивает совместную работу двигательного, вестибулярного, зрительного и кожного анализаторов. Грамотно подобранные упражнения на фитболах, позволяющие ослабленные мышцы укрепить, а спазмированные расслабить, помогут убрать мышечный дисбаланс, сформировать правильную осанку и создать хороший мышечный корсет (Хижняк О.В., Пастухова А.А., 2018; Швыгина Н.В., 2019). Анализ литературы показывает, что применение фитбол-гимнастики с коррекционно-профилактической целью рекомендуется многими авторами. В то же время фитбол-гимнастика достаточно редко применяется для коррекции нарушения осанки у детей с УО (Семянникова В.В., 2019).

**Цель исследования** заключалась в разработке комплексов физических упражнений фитбол-гимнастики для эффективной коррекции и профилактики

нарушения осанки у девочек в возрасте 12-13 лет с лёгкой степенью УО на дополнительных занятиях адаптивного физического воспитания (АФВ).

**Методика.** Исследование проводилось на базе ГБОУ Псковской области «Специальная (коррекционная) школа № 2 VIII вида» город Остров, в котором приняли участие 10 девочек 12-13 лет с лёгкой степенью умственной отсталости, имеющих нарушение осанки в сагиттальной плоскости (сутулая и круглая спина). Уроки физической культуры с участием девочек, участвующих в эксперименте, проводились по стандартной программе «Программы для 5-9 классов специальных (коррекционных) общеобразовательных учреждений VIII вида», реализуемой в ГБОУ Псковской области «Специальная (коррекционная) школа № 2 VIII вида» город Остров (Воронкова В.В., 2011).

В дополнение стандартной программы нами были разработаны внеурочные занятия АФВ с применением 6 комплексов физических упражнений фитбол-гимнастики, направленных на коррекцию и профилактику нарушения осанки у девочек с лёгкой степенью УО. Было проведено 24 занятия в течение 12 недель по 2 занятия в неделю. Продолжительность каждого занятия составляла 35 минут. Структура занятия подразделялась на 3 части: подготовительную (10 мин), основную (20 мин) и заключительную (5 мин). В подготовительной части настраивали девочек на работу и подготавливали организм каждого занимающегося к основной части занятия (упражнения с различными видами ходьбы с фитболом, упражнениями для рук, туловища, ног). В основной части включались упражнения, которые выполнялись в разных исходных положениях, в частности, сидя на фитболе, лёжа на фитболе на животе, на спине. Такие упражнения способствовали коррекции осанки, тренировке силы и выносливости мышц. В заключительной части предлагались упражнения на расслабление мышц спины и общую релаксацию, игры на фитболе. Диаметр мячей, используемых на занятиях, составлял 55 см.

**Результаты исследования.** Установлено, что у девочек 12-13 лет с лёгкой степенью УО, имеющих нарушение осанки в сагиттальной плоскости, отмечалось снижение показателей подвижности позвоночника, силовой выносливости мышц спины и брюшного пресса по сравнению с практически здоровыми сверстницами. Так, по сравнению со здоровыми сверстницами отклонение от нормы в тесте Шобера у девочек с лёгкой степенью УО составило 35,40%, в тесте «пальцы-пол» - 56,84%, подвижности позвоночника при наклоне назад - 55,51%, подвижности поясничного отдела позвоночника во фронтальной плоскости влево - от 57,38% до 68,03% и вправо - от 64,28% до 73,21%, силовой выносливости мышц-разгибателей спины - от 69,08% до 76,81%, силовой выносливости мышц брюшного пресса - от 81,02 до 85,76%.

Об эффективности комплексов физических упражнений фитбол-гимнастики на внеурочных занятиях АФВ для девочек 12-13 лет с лёгкой степенью УО, имеющих нарушение осанки в сагиттальной плоскости, свидетельствует положительная динамика показателей функционального состояния ОДА и эмоционального состояния. У девочек отмечалось повышение показателей и, соответственно, улучшение результатов выполнения тестов к

концу педагогического эксперимента: в тесте Шобера средний результат в группе повысился на 36,32%, в тесте «пальцы-пол» или пальце-напольная проба - на 36,78%. В тесте на подвижность позвоночника при наклоне назад - на 48,24%, в тесте на подвижность поясничного отдела позвоночника во фронтальной плоскости (влево) - на 5,13%, (вправо) - на 9,55%. Силовые возможности мышц-разгибателей спины возрасли - на 8,54%, силовые возможности мышц брюшного пресса - на 30,99%. В результате экспресс-оценки эмоционального состояния девочек до проведения занятий установлено, что наиболее низкие данные были зарегистрированы по таким показателям, как расслабление (3,9 баллов), настроение (4,1 баллов) и желание заниматься (4,3 баллов). После занятий АФВ с применением фитбол-гимнастики все показатели эмоционального состояния девочек с лёгкой степенью УО существенно улучшились от 8,6 баллов до 9,3 баллов.

**Заключение.** Разработанные комплексы упражнений фитбол-гимнастики для девочек 12-13 лет с лёгкой степенью умственной отсталости, имеющих нарушение осанки в сагиттальной плоскости, способствуют формированию навыков правильной осанки, повышению интереса к занятиям АФВ, а также адаптации к условиям современной жизни. Данные, полученные в ходе педагогического эксперимента, подтверждающие эффективность разработанных нами и внедрённых в учебный процесс комплексов упражнений фитбол-гимнастики на занятиях АФВ, дают основание рекомендовать их к применению в условиях специальной (коррекционной) школы VIII вида.

#### **Список литературы:**

1. Воронкова В.В. Программы для 5-9 классов специальных (коррекционных) общеобразовательных учреждений VIII вида. - Москва: ВЛАДОС, 2011. - Сб.1. - 224 с.
2. Мелентьева Н.Н., Принцева Е.В. Формирование осанки у школьников с нарушением интеллекта // Перспективные направления в области физической культуры, спорта и туризма: материалы международной науч.-практ. конф. - Москва, 2016. - С. 292-299.
3. Семянникова В.В. Коррекция осанки детей с нарушением интеллекта средствами фитбол-гимнастики на уроках физической культуры // Современные технологии физического воспитания и спорта в практике деятельности физкультурно-спортивных организаций: сборник науч. трудов. - 2019. - С. 379-384.
4. Хижняк О.В., Пастухова А.А. Использование фитбол-гимнастики для коррекции осанки детей младшего дошкольного возраста // Наука через призму времени. - 2018. - № 5 (14). - С. 203-205.
5. Швыгина Н.В. Методика применения фитбол-гимнастика при реабилитации детей школьного возраста с нарушением осанки // Цифровые технологии: наука, образование, инновации: материалы Всероссийской науч.-практ. конф. с международным участием. - Москва, 2019. - С. 298-305.

## **The effectiveness of exercise complexes fitball gymnastics for correction and prevention of posture disorders in girls aged 12-13 years with a mild degree of mental retardation**

*Lanskaya O.V.*

Velikiye Luki State Academy of Physical Culture and Sports, Velikiye Luki, Russia

*The paper presents information on the effectiveness of exercise complexes fitball gymnastics for girls aged 12-13 years with a mild degree of mental retardation, having a violation of posture in the sagittal plane. This is evidenced by the positive dynamics of the indicators of the functional state of the musculoskeletal system (mobility of the lumbar spine, strength endurance of the extensor muscles of the back and abdominal muscles) and the emotional state of this contingent of individuals by the end of the experiment.*

**Keywords:** *mental retardation, girls, posture disorder, fitball gymnastics.*

DOI 10.34014/MPPHE.2023-224-227

### **Исследование расстройств аффективного спектра в онкологии**

*Майер Э.И., Сабитов И.А., Кирьянов А.С., Казанчева Г.Е., Деньгина Н.В.*

ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный университет», Ульяновск, Россия

*Исследование проводилось на базе Государственного учреждения здравоохранения Областного Клинического Онкологического Диспансера (ГУЗ ОКОД) г.Ульяновск. Рассмотрено выявление впервые возникших эпизодов биполярно-аффективного расстройства 2 типа, а также суицидального риска у пациентов, имеющих различную этиологию онкологических заболеваний 2-4 степени с сопутствующими соматическими заболеваниями и получающие химиотерапию препаратами схемы FOLFOX (Фторурацил+Бевацизумаб), FOLFERINOX (Оксалиплатин, Фторурацил), АС (Доксорубицин, Циклофосфан. +Доцетаксел) и радиотерапию.*

**Ключевые слова:** *гипоманиакальный эпизод, суицидальный риск, химиотерапия, лучевая терапия, гипертоническая болезнь, шизофрения.*

**Актуальность.** Распространенность аффективных расстройств у лиц онкологического профиля согласно статистическим данным составляет до 52%. Проблема профилактики и лечения аффективных расстройств с онкологическими заболеваниями актуальна в настоящее время (Палащенко П.И., с соавт. 2019). Особое значение это приобретает при наличии коморбидной патологии, поскольку это усугубляет течение исходной патологии, снижая приверженность пациента к лечению и ухудшая качество его жизни и социальную адаптацию (Самушия М.А., с соавт., 2013). Сопутствующая соматическая патология (гипертоническая болезнь, сахарный диабет, шизофрения и тд.) в совокупности с онкологическим профилем приводят к стойким изменениям, которые интегрируются с предрасположенностью

индивида к биполярным аффективным фазам. Появление аффективной симптоматики во время лечения вызывает значительные затруднения в дифференциальной диагностике с проявлениями классической циклотимной картины, эндогенной психической патологии.

**Цель исследования** - изучение и проведение анализа клинико-психопатологических проявлений аффективных нарушений в структуре биполярно-аффективного расстройств у лиц, получающих - химио и - радиотерапию с коморбидной патологией в зависимости от возраста, пола, суицидального риска.

**Методика.** Под нашим наблюдением находилось 30 пациентов онкологического профиля с верифицированным диагнозом злокачественного новообразования в возрасте от 24 до 72 лет, средний возраст составил  $51,1 \pm 9,8$  лет. Все пациенты подписали информированное согласие на участие в данном исследовании. Применялся клинико-психопатологический метод, краткий международный нейропсихиатрический опросник Mini-International Neuropsychiatric Interview, а также скрининговые методы: диагностический опросник по биполярному расстройству (Hypomania Checklist (HCL-32), опросник суицидального риска (ОСР) Шмелева А.Г. (модификация Разуваевой Т.Н)

**Результаты исследования.** При изучении возрастной структуры исследуемой группы пациентов онкологического профиля было выявлено, что средний возраст выявления гипоманиакальных фаз с учетом схемы лечения составил: FOLFOX:  $58 \pm 5,3$  лет; Folferinox  $56,5 \pm 12,02$  лет, AC:  $49 \pm 0$  лет, с применением радиотерапии  $66,6 \pm 5,1$  лет. Из исследуемых, трудоспособными являются 8 человек (66,6 %) и 4 человека нетрудоспособные (33,3%). Чаще всего гипоманиакальные эпизоды наблюдались у пациентов, проходящих терапию препаратами схемы FOLFOX (Оксалиплатин, Фторурацил) 37,5%

К основным факторам риска развития аффективной симптоматики у больных онкологическими заболеваниями относятся: локализация, стадия процесса и наличие коморбидных заболеваний. При изучении локализации опухолей у исследуемой группы было выявлено, что наиболее часто явления симптомов гипоманиакальных фаз с последующей редукцией симптомов в депрессивный спектр наблюдались у пациентов с раком кишечника (16,6%). Данная картина чаще была выражена на 3 стадии. Наиболее частыми сопутствующими заболеваниями оказались: Артериальная гипертензия (66,6%), ХСН (10%), сахарный диабет 2 типа (10%), шизофрения (3,3%).

Баллы по суицидальному риску в результате тестирования и опроса были выше у группы получающие лечение по схеме FOLFERINOX (Оксалиплатин, Фторурацил) по сравнению с другими схемами, процент пункта аффективности был 2,5 балла, демонстративности 2,5 балла, несостоятельности 3,5 балла, социального пессимизма 5 баллов.

**Заключение.** Таким образом, изучение и анализ аффективных расстройств (в структуре биполярно-аффективного расстройства) у пациентов онкологического профиля показали, что чаще всего впервые возникшие



гипоманиакальные фазы были выявлены у пациентов, получающие химиотерапию по схеме FOLFOX (Оксалиплатин, Фторурацил), чаще трудоспособного возраста. У группы, получающие лечение по схеме FOLFERINOX (Оксалиплатин, Фторурацил) по сравнению с другими схемами баллы риска суицидальности были выше, чаще нетрудоспособного возраста. Исходя из полученных результатов можно отметить высокую коморбидность аффективных расстройств в структуре аффективно-биполярного расстройства и онкологических заболеваний.

#### **Список литературы:**

1. Иванов С.В. Депрессивные расстройства в онкологии (обзор) // Журнал неврологии и психиатрии. - 2012. - № 2. - С. 104-109.
2. Лукошкина Е.П., Караваяева Т.А., Васильева А.В. Этиология, эпидемиология и психотерапия сопутствующих психических расстройств при онкологических заболеваниях // Вопросы онкологии. - 2016. - Т. 62, № 6. - С. 774-782.
3. Палащенко П.И., Романова М.М., Бабкин А.П. Анализ расстройств аффективной сферы у больных злокачественными новообразованиями // Научно-медицинский вестник Центрального Черноземья. - 2019. - № 76. - С. 22-27.
4. Смулевич А.Б. Депрессии в онкологической практике (клиника, типологическая дифференциация). Психические расстройства в общей медицине, 2013. - 256 с.
5. Синцова С.В., Вотинцев А.Е. Психологические аспекты отношения к боли при соматических заболеваниях // Российский журнал боли. - 2020. - Т. 18, № 8. - С. 90-91.
6. Grassi L, Riba M. Cancer and severe mental illness: Bi-directional problems and potential solutions. *Psychooncology*. - 2020. - V. 29 (10). - P.1445-1451.
7. Miovic M., Block S. Psychiatric disorders in advanced cancer // *Cancer*. - 2007. V. 110 (8). - P. 1665-1676.
8. Vancampfort D., Stubbs B., Mitchell A.J., De Hert M., Wampers M., Ward P.B., Rosenbaum S., Correll C.U. Risk of metabolic syndrome and its components in people with schizophrenia and related psychotic disorders, bipolar disorder and major depressive disorder: a systematic review and meta-analysis // *World Psychiatry*. - 2015. V. 14 (3). - P. 339-347.

#### **Affective spectrum disorders in oncology**

*Sabitov I.A., Mayer E.I., Kiryanov A.S., Kazancheva G.E., Dengina N.V.*

Ulyanovsk State University, Ulyanovsk, Russia

*The research was carried out on the basis of the State Health Institution Regional Clinical Oncological Dispensary (GUZ OKOD) in Ulyanovsk. We considered the identification of first-time of bipolar affective disorder type 2, as well as suicidal risk in patients with various etiologies of stage 2-4 cancers with concomitant somatic diseases, receiving chemotherapy with the FOLFOX*

*(Fluorouracil + Bevacizumab), FOLFERINOX (Oxaliplatin+Fluorouracil), AC (Doxorubicin, Cyclophosphamide + Docetaxel) and radiotherapy.*

**Keywords:** *hypomanic episode, chemotherapy, suicidal risk, radiation therapy, hypertension, schizophrenia.*

DOI 10.34014/MPPHE.2023-227-229

### **Опыт лечения пациентов с облитерирующим атеросклерозом сосудов нижних конечностей**

*Макаров С.В., Сибиркин В.П., Филиппова С.И.*

ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный университет», Ульяновск, Россия

*Представлен клинический пример положительного лечения пациента с облитерирующим атеросклерозом сосудов нижних конечностей с совместным применением гипербарической оксигенации и внутривенного лазерного облучения крови у пациентов с облитерирующим атеросклерозом сосудов нижних конечностей. По данным компьютерной томографии имеется значительный эффект по расширению артерий при применении метода.*

**Ключевые слова:** *облитерирующий атеросклероз, гипербарическая оксигенация, внутривенное лазерное облучение крови.*

**Введение.** Облитерирующий атеросклероз артерий нижних конечностей (ОААНК) связан с распространенностью, непрерывным прогрессированием заболевания, что ведет к временной или стойкой потере трудоспособности, преждевременной смерти от осложнений (Покровский А.В., 2019). По имеющимся данным применяемое лечение облитерирующего атеросклероза сосудов нижних конечностей в рамках принятого стандарта лечения дает следующие результаты: удается сохранить нижние конечности только у 30% больных, а у 52% выполняются ампутации, 18% пациентов умирают от осложнений критической ишемии (Dufлот Т.А., 2017). Для пациентов с ОААНК характерно наличие атеросклеротического поражения и в других сосудистых бассейнах, ввиду генерализованности данного процесса (Чобанян А.А., 2021), следовательно, надо искать пути лечения на общее состояние сосудов.

**Цель работы:** оценить возможность совместного применения гипербарической оксигенации (ГБО) и внутривенного лазерного облучения крови у пациентов с облитерирующим атеросклерозом сосудов нижних конечностей.

**Методика.** В настоящее время стандарт лечения больных с облитерирующим атеросклерозом сосудов нижних конечностей включает в себя пентоксифиллин, спазмолитики, сулодексит, актовегин, ацетилсалициловую кислоту. На базе ГУЗ Ульяновской областной клинической больницы (ГУЗ УОКБ) имеется возможность применения гипербарическая оксигенация (ГБО) и внутривенное лазерное облучение крови для лечения этих больных. В

представленной работе была предпринята попытка оценки эффективности этих методов лечения.

**Результаты исследования.** Больной К.66 лет поступил на лечение в ГУЗ УОКБ сосудистое отделение 10 июля по 19 июля 2022 года с диагнозом облитерирующий атеросклерозом сосудов нижних конечностей ХАН III критическая ишемия левой нижней конечности. Жалобы при поступлении на боли в левой нижней конечности в покое и при ходьбе до 50 метров, зябкость стоп, судороги в ночное время. Пациент получал консервативное лечение согласно клиническим рекомендациям: пентоксифиллин, спазмолитики, сулодексит, и к стандартной терапии бала добавлена гипербарическая оксигенация и внутривенное лазерное облучение крови.

ГБО-терапия способствует усилению кровотока в ишемизированных тканях, улучшению микроциркуляции, вследствие снижения сосудистого тонуса, ограничения развития соединительной ткани, угнетения активности тромбоцитов, нормализации процессов коагуляции и обмена веществ. Терапия проводилась по универсальной гипербарической системе БЛКС-301М. Продолжительность сеанса 50 минут, курс ГБО составил 7 сеансов в ежедневном режиме. Внутривенное лазерное облучение крови выполнялось на аппарате «Алок-1» с использованием одноразовых стерильных световодов с иглой.

Повторно пациент был госпитализирован в ГУЗ «Центральная клиническая медико-санитарная часть имени заслуженного врача России В.А. Егорова» в хирургическое отделение 3 августа по 10 августа 2022 года, где больной получал стандартную терапию и проведено дополнительное обследование пациента. Больной отмечает улучшение состояния относительно июля этого года. У пациента пропали боли в покое, дистанция безболевой ходьбы увеличилась до 250 метров, зябкость и судороги нижних конечностей сохранились, также при объективном осмотре отмечается классические клинические проявления атеросклероза на нижней конечности, выпадение волосяного покрова, бледноватый цвет нижней конечности, сухость кожи. Пульсация на артерии *dorsalis pedis* (стопной артерии) левой нижней конечности практически отсутствовала артерии *poplitea* (подколенной артерии) была ослаблена, и на артерии *femoralis* (артерия бедра) была также ослаблена. При выполнении компьютерной томографии повторно в условиях ГУЗ ЦК МСЧ было обнаружено увеличение диаметра бедренной артерии при сравнении с подобным обследованием, проведенным в июле в ГУЗ УОКБ, что может свидетельствовать о вазодилатации и увеличению пропускной способности магистрального сосуда т.е. кровоснабжение к ишемизированным тканям. Хочется обратить особое внимание, что эффект вазодилатации артерии нами был отмечен после применения гипербарической оксигенации в сочетании с внутривенным лазерным облучением крови. Данный больной находился на диспансерном наблюдении с 2018 года и проходил обследование и лечение находился в ГУЗ УОКБ 2 раза. Мы сравнили данные обследования этого больного по данным компьютерной томографии в период лечения без применения гипербарической оксигенации (ГБО) в сочетании с внутривенным лазерным облучением крови,

период с 04.03.22 по 12.07.22гг. и период с применением гипербарической оксигенации (ГБО) в сочетании с внутривенным лазерным облучением крови (с 12.07.22гг по 11.08.22). По полученным данным, можно видеть, что по результатам компьютерной томографии проведенной 11.08.22гг. отмечается увеличения диаметра общей и глубокой бедренных артерий от 0,5 до 0,65 см в диаметре.

**Заключение.** Схожие положительные изменения в результате применения гипербарической оксигенации в сочетании с внутривенным лазерным облучением крови для лечения пациентов с облитерирующим атеросклерозом сосудов нижних конечностей нами были получены у некоторых других госпитализированных. Оценивая собственный опыт лечения пациентов с облитерирующим атеросклерозом сосудов нижних конечностей на базах ГУЗ УОКБ и ГУЗ ЦК МСЧ, доктора отделений пришли к выводу, что для более успешного лечения больных с облитерирующим атеросклерозом сосудов нижних конечностей необходимо расширять стандарт применяемых методов консервативного лечения.

#### **Список литературы:**

1. Покровский А.В., Головюк А.Л. Состояние сосудистой хирургии в Российской Федерации в 2018 году // Ангиология и сосудистая хирургия. - 2019. - Т. 25, № 2. - С.2-48.
2. Чобанян А.А. Персонализированный подход к прогнозированию течения облитерирующего атеросклероза артерий нижних конечностей / автореферат дис. ... канд. мед. наук: 3.1.10 - сердечно-сосудистая хирургия. - Рязань, 2021. - 18 с.
3. Dufлот Т., Pereira Т., Roche С. Sensitive LC-MS/MS method for the quantification of regioisomers of epoxyeicosatrienoic and dihydroxyeicosatrienoic acids in human plasma during endothelial stimulation // Analytical and Bioanalytical Chemistry. - 2017. - V. 409 (7). - P. 1845-1855.

#### **Experience in the treatment of patients with obliterating atherosclerosis of the vessels of the lower extremities**

*Makarov S.V., Sibirkin V.P., Filippova S.I.*  
Ulyanovsk State University, Ulyanovsk, Russia

*A clinical example of positive treatment of a patient with obliterating atherosclerosis of the vessels of the lower extremities with the combined use of hyperbaric oxygenation and intravenous laser irradiation of blood in patients with obliterating atherosclerosis of the vessels of the lower extremities is presented. According to computed tomography, there is a significant effect on the expansion of the arteries.*

**Keywords:** *Obliterating atherosclerosis, hyperbaric oxygenation, intravenous laser irradiation of blood.*

**Оценка диагностики гипертрофии левого желудочка методами  
эхокардиографии и электрокардиографии**

*Манахова Ю.В.<sup>1</sup>, Манахова М.В.<sup>2</sup>, Михеева А.В.<sup>2</sup>*

<sup>1</sup> ГУЗ «Областной кардиологический диспансер», Ульяновск, Россия;

<sup>2</sup> ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный университет», Ульяновск, Россия;

*Исследование проводилось на 73 пациентах в возрасте от 21 до 83 лет. Пациенты проходили обследование и лечение на базе ГУЗ ОКД. В качестве методов диагностики были использованы электрокардиография (ЭКГ) и эхокардиография (ЭХОКГ); проведена оценка их значимости в качестве показателей гипертрофии левого желудочка. Установлено, что наиболее чувствительным критерием является расчёт массы миокарда левого желудочка и индекса массы миокарда левого желудочка по данным ЭХОКГ.*

**Ключевые слова:** гипертрофия левого желудочка, электрокардиография, эхокардиография, сердце, диагностика, миокард.

**Введение.** По данным статистики здравоохранения Российской Федерации смертность от сердечно-сосудистых заболеваний в 2022 году занимает первое место. Гипертрофия левого желудочка (ГЛЖ) является одним из факторов риска развития тяжёлых сердечно-сосудистых событий, влияющих на качество и продолжительность жизни. В настоящее время самыми распространёнными и доступными методами для широкого применения в практическом здравоохранении являются такие неинвазивные методы прижизненной диагностики ГЛЖ, как эхокардиография и стандартная 12-канальная электрокардиография.

**Цель исследования** - оценить возможность ЭХОКГ и ЭКГ в диагностике ГЛЖ у пациентов с ССЗ.

**Методика.** Обследовано 73 пациента возрастом от 21 до 83 лет. Из них 46 человек (63 %) - женщины, 27 человек (37 %) - мужчины. Пациенты проходили обследование и лечение на базе ГУЗ ОКД. Среди исследуемых были пациенты с ССЗ (ИБС, гипертоническая болезнь, ГКМП, приобретенные клапанные пороки сердца). Пациенты с очаговыми изменениями миокарда в оценке не участвовали.

Были использованы следующие критерии диагностики ГЛЖ по ЭХОКГ: рост и вес для расчёта площади поверхности тела; толщина стенок левого желудочка в диастолу, конечно-диастолический размер левого желудочка, масса миокарда левого желудочка (ММЛЖ), индекс массы миокарда левого желудочка (ИММЛЖ).

Используемые в работе критерии ГЛЖ по ЭКГ: определение электрической оси сердца (ЭОС) (отклонение ЭОС влево, горизонтальная и полугоризонтальная ЭОС), индекс Соколова-Лайона, индекс Корнельского; произведение Корнельского, изменение сегмента ST.

В качестве основного критерия рассматривался такой качественный и количественный показатель, как масса миокарда левого желудочка и индекс массы миокарда левого желудочка.

**Результаты исследования.** ГЛЖ по ЭХОКГ при расчёте ММЛЖ и ИММЛЖ была выявлена у 80,8% исследуемых (59 человек): 82,6% женщин (38 человек) и 77,8% мужчин (21 человек).

ГЛЖ по ЭХОКГ по толщине стенки левого желудочка была выявлена у 56,2% (41 человек) от общего числа обследуемых (73 человека): 45,7% женщин (21 человек) и 74,1% мужчин (20 человек). Стенки левого желудочка утолщены у 69,5% пациентов из группы с ГЛЖ по ММЛЖ и ИММЛЖ: 55,2% случаев среди женщин и 95,2% среди мужчин.

ГЛЖ по отклонению ЭОС была выявлена у 68,5% исследуемых (50 человек): у 73,9% женщин (34 человека) и 59,3% мужчин (16 человек). Данный параметр изменён у 84,7% пациентов из группы с ГЛЖ по ММЛЖ и ИММЛЖ: 89,5% женщин, 76,2% мужчин.

Индекс Соколова-Лайона был превышен у 24,7% (18 человек): 19,6% женщин (9 человек) и 33,3% мужчин (9 человек). Это соответствует 30,0% пациентов из группы с ГЛЖ по ММЛЖ и ИММЛЖ: 23,7% женщин и 42,8% мужчин.

Индекс Корнельского превышен у 26,0% (19 человек): 39,1% женщин (18 человек), 42,3% мужчин (9 человек); что составляет 32,2% пациентов из группы с ГЛЖ по ММЛЖ и ИММЛЖ: 31,6% женщин и 33,3% мужчин.

Произведение Корнельского превышено у 37,0% (27 человек): 39,0% женщин (18 человек), 48,1% мужчин (13 человек). Это составило 45,8% пациентов из группы с ГЛЖ по ММЛЖ и ИММЛЖ: 47,4% женщин и 42,9% мужчин.

По дислокации сегмента ST - 34,2% (25 человек): 26,1% женщин (12 человек) и 48,1% мужчин (13 человек). Это составило 42,4% пациентов из группы с ГЛЖ по ММЛЖ и ИММЛЖ: 31,6% женщин и 61,9% мужчин.

Нормальные ММЛЖ и ИММЛЖ были выявлены у 19,2% (14 человек): 17,4% женщин (8 человек), 28,6% мужчин (6 человек). При этом у мужчин в этой группе отсутствуют все критерии ГЛЖ как по ЭХОКГ, так и по ЭКГ. Среди женщин из этой группы лишь у 1 отмечалось отклонение ЭОС влево.

#### **Выводы:**

1. Наиболее чувствительными среди анализируемых количественных и качественных критериев диагностики ГЛЖ является расчёт ММЛЖ и ИММЛЖ по данным ЭХОКГ.
2. Такой количественный критерий как толщина стенки левого желудочка по данным ЭХОКГ, в большей степени коррелирует с ГЛЖ по ММЛЖ и ИММЛЖ у пациентов мужского пола.
3. Ведущим среди ЭКГ критериев ГЛЖ является ЭОС вне зависимости от половой принадлежности.
4. Произведение Корнельского и дислокация сегмента ST можно отнести к значимым критерием диагностики ГЛЖ. При этом сегмент ST в большей

степени реагирует на увеличение ММЛЖ у пациентов мужского пола.

5. Индексы Корнельского и Соколова-Лайона могут использоваться как дополнительные методы диагностики ГЛЖ. При этом индекс Соколова-Лайона более чувствителен к повышению ММЛЖ у мужчин.

### **Evaluation of the diagnosis of left ventricular hypertrophy using echocardiography and electrocardiography**

*Manakhova Yu.V.<sup>1</sup>, Manakhova M.V.<sup>2</sup>, Mikheeva A.V.<sup>2</sup>*

<sup>1</sup> Regional Cardiology Dispensary, Ulyanovsk, Russia;

<sup>2</sup> Ulyanovsk State University, Ulyanovsk, Russia;

*The study was conducted on 73 patients aged 21 to 83 years. Of these, 46 people (63%) were women, 27 people (37%) were men. The patients underwent examination and treatment at the State Clinical Hospital. Electrocardiography (ECG) and echocardiography (ECHOСG) were used as diagnostic methods; their significance as indicators of left ventricular hypertrophy was assessed. It has been established that the most sensitive criterion is the calculation of left ventricular myocardial mass and left ventricular myocardial mass index according to echocardiography data, regardless of gender.*

**Keywords:** *left ventricular hypertrophy, electrocardiography, echocardiography, heart, diagnostics, myocardium.*

DOI 10.34014/MPPHE.2023-232-235

### **Влияние локализации и распространение гематом на хирургическую тактику при сочетанной травме с повреждением таза**

*Манохин А.В, Гноевых В.В, Смолькина А.В., Филиппова С.И.*

ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный университет», Ульяновск, Россия

*Изучалось пространство полости таза на наличие и частоту распространенности имеющихся гематом, возможные источники кровотечения. Исследование выполнено на 56 случаях констатации травмы таза по данным патологического исследования. Выявлены критические зоны кровотечения различной локализации. При выполнении оперативного вмешательства у пациентов с сочетанной травмой с повреждением таза необходимо учитывать, что объем кровотечения из сосудов и венозных сплетений полости таза зависит от характера перелома, локализации повреждения и соответствия его границам клетчаточных пространств. К особенности кровотечения из вен таза относится отрыв париетальных вен от стенки магистральной вены с формированием дефектов последней. Прочная фиксация вены к стенке таза приводит к их повреждению и сохранению зияющего просвета, сопровождающееся объемной ятрогенной кровопотерей.*

**Ключевые слова:** *сочетанная травма, повреждение таза, гематома брюшинного пространства.*

**Введение.** В связи с увеличением дорожно-транспортных происшествий увеличивается количество сочетанных травм (Анисимов А.Ю., с соавт., 2021). Тяжелая травма таза из общей численности травмы таза встречается в 47% случаев. Выделена общая структура всей травмы таза: тяжелая изолированная травма таза (без повреждений скелета) встречается в 45%, а тяжелая сочетанная травма таза (тяжелая травма таза в составе тяжелой сочетанной травмы) — в 55% случаев (Баранов А.В., 2018). Прогноз пострадавшего с тяжелой травмой таза в первые часы после полученной травмы во многом зависит от усилий, направленных на своевременную остановку кровотечения (Suzuki K., 2022).

**Целью** нашего исследования явилось изучение распространения гематомы и локализации источника кровотечения в области таза при тяжелой травме таза.

**Методика.** Изучалось пространство полости таза на наличие и частоту распространенности имеющихся гематом, возможные источники кровотечения. Исследование выполнено на 56 случаях констатации травмы таза по данным патологического исследования в патологоанатомическом отделении Центральной городской клинической больницы города Ульяновска, где располагается клиническая база медицинского факультета им. Т.З. Биктимирова Ульяновского государственного университета.

**Результаты исследования.** Во всех наблюдениях с травмой в области таза повреждения сосудов различной локализации встречались в 30% случаев в области малого таза, а повреждения магистральных сосудов — в 50% со 100% повреждением магистральных вен таза и их притоков. Повреждения магистральных артерий встречались в 20%. Наряду с повреждениями сосудов наблюдались гематомы с различной локализацией от 2 и более клетчаточных пространств и в 35% выявлено распространения гематомы в соседние области.

Были выявлены критические зоны кровотечения различной локализации. В предпузырном пространстве критическими зонами кровотечения являлись повреждения подвздошно-запирательного венозного анастомоза слева и аномально отходящая запирательная артерия и вена чаще справа, а также повреждение лонно-пузырного, лонно-предстательного и пузырно-предстательного венозных сплетений. В боковом клетчаточном пространстве критичной зоной кровотечения являлись повреждения общей подвздошной вены, подвздошно-поясничной вены; внутренней подвздошной вены и ее притоков; внутренней подвздошной артерии и ее заднего ствола. Наиболее часто встречающимся повреждением пристеночных вен являлись латеральная крестцовая вена, общая и внутренняя подвздошные вены, подвздошно-поясничная вена, восходящая поясничная вена. Критическая зона кровотечения справа чаще представлена поясничной веной, впадающей в стенку общей подвздошной вены, а слева — подвздошно-поясничным венозным анастомозом между восходящей поясничной веной и задней наружной стенкой общей подвздошной вены. В позадипрямокишечном и боковом пространстве малого таза — крестцово-подвздошный венозный комплекс. Наиболее критичным и приводящим к образованию большой гематомы наблюдалось повреждение



подвздошно-внутриподвздошного анастомоза между левой общей подвздошной веной и задним стволом правой внутренней подвздошной вены.

Наряду с критическими зонами кровотечения в пристеночные клетчаточные пространства встречались кровотечения из мест переломов, которые сопровождавшиеся разрывом париетальной фасции таза и повреждением заднего листка париетальной брюшины. Распространение гематомы на фоне продолжающегося кровотечения из места перелома существовали всегда на открытых участках, где фасция вплотную прилежит к кости и срастается с надкостницей.

Объем гематом и степень кровопотери находились в зависимости от характера перелома и смещения отломков; повреждение фасциальных преград и распространение гематомы в двух и более пристеночных клетчаточных пространствах с формированием в последующем патологического объема таза. Разрыв симфиза и крестцово-подвздошного сочленения в сочетании с другими переломами таза у мужчин сопровождались внутренним кровотечением в 70%, а у женщин — в 56% случаев. Чрезвертлужный перелом в сочетании с другими переломами таза у мужчин сопровождался внутренним кровотечением в 8% случаев и летальностью в 17%. В результате смещения отломков на протяжении подвздошно-поясничной мышцы и вертикально-ротационной дислокации таза встречались разрывы: а) внутренней подвздошной вены или отрыв подвздошно-поясничной вены от задне-латеральной стенки общей подвздошной вены; б) — отрывы боковых крестцовых вен от задне-медиальной стенки общей подвздошной вены; в) — разрывы верхней ягодичной артерии на уровне наибольшей фиксации к седалищной вырезке, при длинном основном стволе внутренней подвздошной артерии разрыв распространялся на ее основной ствол; г) — разрывы подвздошно-запирательного венозного анастомоза слева или аномально отходящих запирательных сосудов справа при переломе переднего полукольца с кровотечением из наружной подвздошной вены или артерии в предпузырное клетчаточное пространство; д) — повреждения висцеральных вен с образованием околоорганных гематом или массивных гематом предпузырного пространства при разрыве симфиза с повреждением лонно-предстательного и пузырно-предстательного венозных сплетений.

**Заключение.** Таким образом, при выполнении оперативного вмешательства у пациентов с сочетанной травмой с повреждением таза необходимо учитывать, что объем кровотечения из сосудов и венозных сплетений полости таза зависит от характера перелома, локализации повреждения и соответствия его границам клетчаточных пространств. К особенностям кровотечения из вен таза относится отрыв париетальных вен от стенки магистральной вены с формированием дефектов последней. Прочная фиксация вены к стенке таза приводит к их повреждению и сохранению зияющего просвета, который сопровождается объемной ятрогенной кровопотерей.

При нестабильных переломах таза смещение костных отломков приводит к распространению и депонированию гематом с увеличением тазового объема.

Патологическая ёмкость таза формируется в результате: смещения костных отломков и разрыва амфиартрозов с восхождением тазового кольца; разрыва заднего листка париетальной брюшины с кровотечением в брюшную полость.

В пристеночных клетчаточных пространствах женского малого таза фасциальные преграды более выражены, чем у мужчин, и способствовали локализации больших объемов крови в пределах малого таза, препятствуя распространению гематом в собственное забрюшинное пространство.

#### **Список литературы:**

1. Анисимов А.Ю., Зубрицкий В.Ф., Анисимов А.А. Хирургическая помощь пострадавшим с автодорожными сочетанными механическими травмами на догоспитальном этапе // Медицинский вестник МВД. - 2021. - № 1. - С. 29-41.
2. Баранов А.В., Ключевский В.В., Меньшикова Л.И. Оценка оказания медицинской помощи на догоспитальном этапе у пострадавших с политравмой в дорожно-транспортных происшествиях Арктической зоны Российской Федерации // Политравма. - 2018. - № 2. - С. 11-18.
3. Suzuki K., Okada H., Sumi K. Syndecan-1 as a severity biomarker for patients with trauma // Front Med (Lausanne). - 2022. - V. 27, № 9. - P.985-955.

#### **Effect of localization and distribution of hematomas on surgical tactics for combined injury with pelvic damage**

*Manokhin A.V., Gnoevyh V.V., Smolkina A.V., Filippova S.I.*

*Ulyanovsk State University, Ulyanovsk, Russia.*

*The space of the pelvic cavity was studied for the presence and frequency of the prevalence of existing hematomas, possible sources of bleeding. The study was performed on 56 cases of pelvic injury according to the pathological study. Critical bleeding areas of various locations were identified. when performing surgery in patients with combined trauma with pelvic damage, it should be taken into account that the Vume of bleeding from vessels and venous plexuses of the pelvic cavity depends on the nature of the fracture, the location of the damage and its compliance with the boundaries of the cellular spaces. Features of bleeding from the veins of the pelvis include: separation of the parietal veins from the wall of the main vein with the formation of defects of the latter; strong fixation of the vein to the pelvic wall leads to damage to them and preservation of the gaping lumen, accompanied by Vumetric iatrogenic blood loss.*

**Key words:** *combined trauma, pelvic injury, retroperitoneal hematoma.*

## **Факторы риска развития продленного сброса воздуха у больных после лобэктомии**

*Мартынов А.А.<sup>1</sup>, Мидленко О.В.<sup>2</sup>, Тонеев Е.А.<sup>1,2</sup>*

<sup>1</sup> ГУЗ «Областной клинический онкологический диспансер», Ульяновск, Россия;

<sup>2</sup> ФГБОУ ВО «Ульяновский Государственный Университет», Ульяновск, Россия

*С января 2019 г. по август 2021 г. в нашей клинике выполнено 417 лобэктомий у больных с немелкоклеточным раком легкого. В исследование были включены 162 пациента, по которым удалось собрать полноценную информацию. Были определены статистически значимые факторы влияния на развитие продленного сброса воздуха.*

**Ключевые слова:** лобэктомия, продленный сброс воздуха, осложнение после лобэктомии, номограмма для прогнозирования продленного сброса воздуха.

**Введение.** Проблема продленного сброса воздуха является одной из самых распространенных хирургических проблем у пациентов после резекции легкого. У половины пациентов после резекции легкого возникает сброс воздуха по дренажам в течении 1 суток и сохраняется у 5-20% на 5 сутки (Маслак О.С., с соавт., 2020; Fernandez F.G., et al., 2015).

Продленный сброс воздуха требует тщательного послеоперационного ведения, удлинняет сроки госпитализации, а также негативно сказывается на качестве жизни пациента. Также данное осложнение провоцирует возникновение других осложнений, таких как эмпиема плевры, нагноение послеоперационной раны и области постановки дренажей. Кроме того, увеличение послеоперационного периода влияет на дальнейшее специальное лечение (химиотерапия или лучевая терапия) у онкологических пациентов (Тонеев Е.А., с соавт., 2020). В настоящее время активно исследуются факторы риска развития данного осложнения, с целью прогнозирования и эффективной профилактики.

**Материалы и методы.** В ретроспективном исследовании были проанализированы 417 пациентов, которым была выполнена лобэктомия в нашей клинике по причине злокачественного новообразования легкого за период с января 2019 по 31.12.2022 года в хирургическом отделении торакальной онкологии ГУЗ Областной клинический онкологический диспансер. При обработке историй болезни из исследования были исключены пациенты, которым было выполнено комбинированное вмешательство, торакоскопические лобэктомии, а также пациенты, которым были выполнены лобэктомии по поводу метастатического процесса из другого первичного очага (колоректальный рак, рак молочной железы и т.п.). В окончательное исследование включено 162 пациента.

Была проведена оценка 18 параметров (клинико-демографических, анатомических, функциональных).

**Результаты.** Частота продленного сброса воздуха составила 20,4% (33/162). У 60,6% (20/33) пациентов с продленным сбросом воздуха до операции имелась ХОБЛ 2 стадии. Наиболее частой хирургической операцией с продленным сбросом воздуха была верхняя лобэктомия слева (33,3%) и нижняя лобэктомия справа (24,2%).

Статистически значимые факторы были следующие:

Дооперационные: общего белка крови до операции ( $p < 0,001$ ), степень ХОБЛ ( $p < 0,001$ ), индекс пачка/лет ( $p = 0,043$ );

Интраоперационные: объем кровопотери ( $p < 0,001$ ), время операции ( $p < 0,001$ ), наличие спаечного процесса ( $p < 0,001$ ), выраженность междолевой борозды ( $p < 0,001$ ), количество используемых сшивающих аппаратов ( $p < 0,001$ ).

При сопоставлении показателя "Т" (TNM) в зависимости от показателя "ПСВ", не удалось установить статистически значимых различий ( $p = 0,154$ ). При анализе показателя "N" (TNM) в зависимости от показателя "ПСВ", не удалось выявить статистически значимых различий ( $p = 0,419$ ).

При сопоставлении показателя ThRCRI, Thoracoscore и ASA по группам не удалось установить статистически значимых различий ( $p = 0,331$ ), ( $p = 0,951$ ), ( $p = 0,152$ ).

При анализе одышки пациентов (mMRC) до операции и при выписке обе группы продемонстрировали отсутствие статистически значимых различий ( $p = 0,591$ ) и ( $p = 0,443$ ).

Реторакотомия потребовалась в 6 случаях при продленном сбросе воздуха, в группе без продленного сброса воздуха реторакотомия была одна, выполненная по поводу внутриплеврального кровотечения. Летальные исходы не были связаны с продленным сбросом воздуха, а являлись следствием сердечно-сосудистых осложнений. Количество раневых инфекций также было больше в группе ПСВ и составило: 6 случаев нагноения области постановки дренажа, и 1 случай в группе без ПСВ.

Многопараметрическая логистическая регрессия [представленная как отношение шансов (ОШ) и 95% доверительные интервалы] выявила следующие параметры: кровопотеря [1,008 (1,003 - 1,013)]; время операции [1,092; (1,029 - 1,158)]; общий белок [0,732; (0,598 - 0,898)]; выраженность борозды [0,100; (0,015 - 0,653)]; спаечный процесс [75,505; (6,527 - 873,056)]; количество аппаратов [10,233; (1,883 - 55,590)] были независимо связаны с наличием продленного сброса воздуха. Площадь под ROC-кривой составила  $0,984 \pm 0,016$  с 95% ДИ: 0,953 - 1,000. Полученная модель была статистически значимой ( $p < 0,001$ ).

**Заключение.** Исходя из результатов работы, можно сделать следующие выводы: для прогнозирования риска развития осложнения в виде продленного сброса воздуха по дренажам в послеоперационном периоде требуется тщательная оценка параметров пациента. При выявлении значимых факторов

принимать необходимые дополнительные мероприятия для снижения риска развития данного осложнения.

#### **Список литературы:**

1. Маслак О.С., Пищик В.Г., Оборнев А.Д., Зинченко Е.И., Коваленко А.И. Влияние активной аспирации на риск продленного сброса воздуха после видеоторакоскопических лобэктомий: проспективное рандомизированное исследование // Инновационная медицина Кубани. - 2020.- № 4. - С. 14-19.
2. Тонеев Е.А., Базаров Д.В., Пикин О.В., Чарышкин А.Л., Мартынов А.А., Лисютин Р.И., Зулькарняев А.Ш., Анохина Е.П. Продлённый сброс воздуха после лобэктомии у больных раком легкого // Сибирский онкологический журнал. - 2020.- Т. 19, № 1. - С. 103-110.
3. Fernandez FG, Falcoz PE, Kozower BD, Salati M, Wright CD, Brunelli A. The Society of Thoracic Surgeons and the European Society of Thoracic Surgeons general thoracic surgery databases: joint standardization of variable definitions and terminology // Ann Thorac Surg. - 2015.- № 99 (1). - P. 68-76.

#### **Risk factors for the development of prolonged air release in patients after lobectomy**

*Martynov A.A.<sup>1</sup>, Midlenko O.V.<sup>2</sup>, Toneev E.A.<sup>1,2</sup>*

<sup>1</sup> Regional Clinical Oncology Dispensary, Ulyanovsk, Russia;

<sup>2</sup> Ulyanovsk State University, Ulyanovsk, Russia

*From January 2019 to August 2021, our clinic performed 417 lobectomies in patients with non-small cell lung cancer. The study included 162 patients, for whom it was possible to collect complete information. Statistically significant factors influencing the development of prolonged air release were identified.*

**Keywords:** *lobectomy, prolonged air release, complication after lobectomy, nomogram for predicting prolonged air release.*

DOI 10.34014/MPPHE.2023-238-242

#### **Венозные тромбозы в сочетании со злокачественным заболеванием**

*Матвеева Л.В.<sup>1,3</sup>, Toure A.S.<sup>2,3</sup>, Шарафутдинов М.Г.<sup>1</sup>, Хуртина Ю.Н.<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный университет»,  
Ульяновск, Россия;

<sup>2</sup> Benjamin Mкара Hospital, Додома, Танзания;

<sup>3</sup> ГУЗ Областной клинический онкологический диспансер, Ульяновск,  
Россия

*В работе представлен обзор профилактики тромбоэмболии легочной артерии (ТЭЛА) у пациентов со злокачественными новообразованиями. На территории Российской Федерации каждый год ежегодно регистрируется более 500 тысяч пациентов со злокачественными новообразованиями (ЗНО), а на учете с данной патологией состоит около 3 миллионов человек. В течение*

*первого года после постановки диагноза погибает около половины пациентов и второй по частоте причиной летального исхода являются ВТЭО (вторичные тромбоэмболические осложнения).*

**Ключевые слова:** *тромбоэмболия, венозный тромбоз, онкопатология, злокачественный процесс, метастазы, химиотерапия, антикоагулянты, профилактика, лечение.*

**Введение.** Венозные тромбоэмболические осложнения (ВТЭО) - наиболее частое осложнение у онкологических пациентов и вторая наиболее распространенная причина смерти у пациентов с активным раком. По данным исследований, у онкобольных намного выше частота фатальной ТЭЛА и фатального кровотечения, чем у пациентов без злокачественного процесса (2,6% против 1,4%, и 1% против 0,3%, соответственно). Онкологические больные с тромбозами чаще имеют отдаленные метастазы, и однолетняя выживаемость у таких пациентов хуже, чем у больных без тромбозов (Стуклов Н.И., 2016). ВТЭО - одно из наиболее частых и опасных осложнений, возникающее как минимум у 4-20% онкологических больных и являющееся у них одной из основных причин смертельного исхода. По сравнению с другими категориями больных, риск ВТЭО у больных со ЗНО, как минимум в 6 раз выше и зависит как от морфологических характеристик опухоли, так и от стадии опухолевого процесса, увеличиваясь при наличии метастазов в 4-13 раз. Опасность ВТЭО наиболее высока в случаях, когда подобные больные госпитализируются, а также подвергаются различным воздействиям, направленным на лечение онкозаболевания (операция, лекарственная противоопухолевая терапия, лучевая терапия) (Хороненко В.Э., Чиссов В.И., с соавт., 2016). С другой стороны, идиопатический тромбоз может быть первым проявлением злокачественного процесса у 10-20% пациентов, при этом большинство новообразований выявляются в течение первых 6-12 месяцев после тромботического эпизода (Сушинская Т.В., с соавт., 2016).

По данным анализа литературы среди патогенетических механизмов венозных тромбозов рассматривают прямой токсический эффект на эндотелий у некоторых групп химиопрепаратов, прокоагуляционный эффект опухоли, угнетение эндогенного фибринолиза и повышение агрегации тромбоцитов (Robin P., Carrier M., 2018). Механизмы коагуляции и активации свертывания крови у онкологических пациентов многообразны. Среди них следует отметить выделение опухолевыми клетками высокоактивного тканевого фактора, тканевого фактора, несущего микрочастицы, и ракового прокоагулянта, а также следует учитывать прокоагулянтную активность моноцитов, тромбоцитов и эндотелиальных клеток в ответ на опухоль (Agnelli G., Verso M., 2011). Кроме того, в последние годы установлено, что нейтрофильные внеклеточные ловушки (NETs) имеют важное значение в активации тромбоцитов, дисфункции эндотелия и формировании тромбов (Barsam S.J., Patel R., Arya A., 2013).

Основные факторы риска ВТЭО у больных со злокачественными новообразованиями. Факторы, связанные со злокачественной опухолью: -

первичная локализация опухоли: поджелудочная железа, желудочно-кишечный тракт, легкие, яичники, почки, мочевого пузыря, головной мозг, а также онкогематологические заболевания (в особенности лимфомы); - наличие метастазов опухолей (Chang H.-M., Okwuosa T.M., Scarabelli T., Moudgil R., 2017). Факторы риска, связанные с лечением: недавнее объемное хирургическое вмешательство. Госпитализация в 2 раза увеличивает частоту ВТЭ у онкологических больных. Вероятность летального исхода у больных со ЗНО и с ВТЭ в период госпитализации для первичного лечения составляет более 94% по сравнению с 40% больных без ВТЭ. Пациенты после хирургического лечения со ЗНО имеют 3—4-кратное увеличение вероятности развития ТЭЛА, причем риск фатальной ТЭЛА в этой группе больных повышается в 3 раза и сохраняется в течение длительного периода после хирургического лечения (Streiff M.V., et all., 2015). 40% всех ВТЭ у онкологических больных происходит спустя 21 день после хирургического вмешательства, а самым опасным днем оказались 10-е сутки (диапазон 0—30-е сутки). Пациенты с отдаленными метастазами имеют в 20 раз больший риск ВТЭ в сравнении с пациентами без отдаленных метастазов. Относительный риск развития симптоматической ВТЭ более чем в 20 раз повышен при метастатической меланоме, в 9 раз — при метастатическом раке мочевого пузыря, в 5—6 раз — при метастатическом раке молочной железы, раке шейки матки и раке эндометрия (Farge D., Bounameaux H., Brenner V., Cajfinger F., Debourdeau P., Khorana A.A., 2016 ). Проведенные крупные исследования показали, что у пациентов с онкопатологией эффективная профилактика и лечение ВТЭ значительно повышают выживаемость. Роль врожденных тромбофилий в оценке риска возникновения ВТЭ у больных со ЗНО не ясна. Осуществлять их поиск у всех онкологических больных не рекомендуется. Более чем у 20% больных со ЗНО до хирургического вмешательства выявляется венозный тромбоз и легочная тромбоэмболия.

Для профилактики тромботических осложнений у больных злокачественными новообразованиями используются два основных метода: механические (физические), направленные на ускорение венозного кровотока, и фармакологические (лекарственные препараты). Длительная иммобилизация в процессе оперативного вмешательства и выброс тканевого тромбопластина в кровотоки при иссечении тканей дополнительно значительно активируют систему свертывания крови у больных злокачественными новообразованиями. Профилактика ВТЭ у госпитализированных пациентов: стационарным онкологическим больным, пациентам с ограничениями в движении, с тяжелыми лекарственными осложнениями рекомендована профилактика с использованием НМГ, НФГ или фондапаринуксом (уровень доказательности IA). Варфарин или его аналоги назначаются в течение не менее 3-6 мес в терапевтических дозах с целевым значением МНО от 2 до 3. Однако такая терапия может быть проблематичной у онкобольных. Лекарственное взаимодействие, недостаточное питание, дисфункция и патология работы печени могут обусловить широкие отклонения показателя МНО. Таким образом, онкологические больные относятся

к группе высокого риска развития тромботических осложнений и нуждаются в профилактике и лечении тромбозов адекватными дозами антикоагулянтов.

**Заключение.** Современные программы системной профилактики ВТЭ применяются в основном на этапах госпитализации и не разработаны для амбулаторных пациентов, являются краткосрочными, не учитывающими необходимость пролонгированного назначения, проводятся рутинно, без учета индивидуальных особенностей больного. Дальнейшему изучению подлежит связь гистологического типа опухоли, патологии гемостаза и лечения его нарушения. Эффективная профилактика и лечение ВТЭ у онкологических больных значительно повышают выживаемость. Поэтому точная селекция пациентов с угрозой развития ВТЭ имеет важное значение для снижения риска развития тромбоза.

#### **Список литературы:**

1. Сомонова О.В., Маджуга А.В., Елизарова А.Л. Тромбозы и тромбоэмболии в онкологии // Газета Российского общества клинической онкологии. - 2015. - № 4. - С.13-15.
2. Стуклов Н.И. Физиология и патология гемостаза: учебное пособие. - М.: ГЭОТАР - Медиа. - 2016. - 112 с.
3. Сушинская Т.В., Стуклов Н.И., Доброхотова Ю.Э., Петров А.Н. Особенности гемостаза у больных раком шейки матки на фоне лечения основного заболевания // Вестник последипломного медицинского образования. - 2016. - С. 26-27
4. Хороненко В.Э., Чиссов В.И., Суворин П.А., Баскаков Д.С. Периоперационная профилактика венозных тромбоэмболических осложнений в плановой онкохирургии // Исследования и практика в медицине. - 2016. - № 3. - С.61-69.
5. Agnelli G, Verso M. Management of venous thromboembolism in patients with cancer // Journal of thrombosis and Haemostasis. - 2011. № 9 (Suppl 1). - С. 316-324.
6. Barsam S.J., Patel R. Anticoagulation for prevention and treatment of cancer-related venous thromboembolism // British J of Haematology. - 2013. - P. 764-777.
7. Cedervall J., Hamidi A., Olsson A.K. Platelets, NETs and cancer // Thrombosis Research. - 2018. - 164 (Suppl.1). - P. 48-49.
8. Chang H.M., Okwuosa T.M., Scarabelli T., Moudgil R., Yeh E-T.H. Cardiovascular Complications of Cancer Therapy // Journal of the American College of Cardiology. - 2017. - P. 89-90.
9. Demers M., Wagner D.D. Neutrophil extracellular traps: A new link to cancer-associated thrombosis and potential implications for tumor progression // Oncoimmunology. - 2013. - № 2. - P. 126-127.
10. Falanga A., Tartari C.J., Marchetti M. Microparticles in tumor progression // Thromb Res. - 2012. - P. 132-136.
11. Farge D., Bounameaux H., Brenner B., Cajfinger F., Debourdeau P., Khorana A.A. International clinical practice guidelines including guidance for direct oral



anticoagulants in the treatment and prophylaxis of venous thromboembolism in patients with cancer // The Lancet Oncology. - 2016. - P. 452-466.

12. Riedl J., Hell L., Kaider A., Koder S., Marosi C., Zielinski C. Association of platelet activation markers with cancer-associated venous thromboembolism // Platelets. - 2016. - P. 80-85.

### **Venous thrombosis in cancer patients**

*Matveeva L.V.<sup>1</sup>, Toure A.S.<sup>2,3</sup>, Sharafutdinov M.G.<sup>1</sup>, Hurtina Y.N.<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> Ulyanovsk State University, Ulyanovsk, Russia;

<sup>2</sup> Benjamin Mkapa Hospital, Dodoma, Tanzania;

<sup>3</sup> Regional clinical oncology dispensaries, Ulyanovsk, Russia

*This paper provides an overview of the prevention of pulmonary embolism (PE) in patients with malignant neoplasms. In the Russian Federation, more than five hundred thousand patients with malignant neoplasms are registered every year, and about three million people are currently available in national cancer records. During the first year of the diagnosis mortality occurs in about half of those patients, and complication of venous thromboembolism (VTE) is the second most common cause of death.*

**Keywords:** *Thromboembolism, venous thrombosis, malignant neoplasm, malignant process, metastasis, chemotherapy, anticoagulants, prophylaxis.*

DOI 10.34014/MPPHE.2023-242-245

### **Оценка эффективности использования адемителиона (Гептрал) в комплексном лечении пациентов с острым панкреатитом**

*Мидленко О.В., Чавга А.И., Мидленко В.И.*

ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный университет», Ульяновск, Россия

*Из 113 пациентов с острым панкреатитом, получавшим лечение в соответствии с действующей редакцией клинических рекомендаций, у 53 пациентов в комплексном лечении использован препарат адемителион (Гептрал). Установлено, что использование адемителиона (Гептрала) в комплексном лечении пациентов с острым панкреатитом позволяет более эффективно купировать гепатоцитолитический синдром, развивающийся у пациентов с гиперферментемией и, как следствие, приводит к уменьшению эндогенной интоксикации.*

**Ключевые слова:** *острый панкреатит, адемителион, гепатоцитолитиз.*

**Введение.** Проблема лечения острого панкреатита обусловлена, прежде всего высокой заболеваемостью, достигающей, по некоторым источникам 73,4 на 100 тысяч населения (Турлыгазы Ж.Б., с соавт., 2021; Daniel M. Spagnolo et. all., 2022).

Печень, являясь главным органом естественной детоксикации, становится первым и главным барьером для факторов панкреатической агрессии, поступающих в общий кровоток. При этом, поражение печени при тяжелом панкреатите вызывает печеночную недостаточность в 80% случаев. Ухудшая течение основного заболевания, печеночная недостаточность становится причиной гибели 40% пациентов (Акимов В.П., 2021).

Целью нашего исследования стала оценка эффективности использования адеметионина (Гептрал) в комплексном лечении пациентов с острым панкреатитом.

**Материал и методы.** Под нашим наблюдением находилось 113 пациентов с острым панкреатитом, госпитализированных в Ульяновский областной клинический центр специализированных видов медицинской помощи.

Диагностика и лечение у всех пациентов проводились в соответствии с действующей редакцией клинических рекомендаций. Оценивалась динамика показателей амилазы, АЛТ и лейкоцитарного индекса интоксикации Островского. Статистический анализ проведен для сравнения по качественным признакам с использованием точного двухстороннего критерия Фишера и t-критерия Стьюдента для несвязанных совокупностей для оценки достоверности различий по количественным признакам.

Пациенты разделены на сформированную ретроспективно группу сравнения, включавшую 60 пациентов и основную группу, включавшую 53 человека, пациенты которой получали в комплексном лечении препарат Гептрал в дозах и способом, рекомендованным производителем.

Группы были сопоставимы по полу, возрасту, наличию сопутствующих заболеваний и исходным показателям, подлежащим оценке.

**Результаты.** К третьим суткам лечения количество пациентов с диагностически значимым повышением активности амилазы крови уже достоверно отличалось. В группе пациентов, получавших в комплексном лечении Гептрал, активность амилазы крови к третьим суткам было 12 человек, что составило 22,6 %, а группе сравнения таких пациентов было 25 (41,7 %)  $p < 0,05$ .

Так же наблюдались статистически достоверные различия активности амилазы у пациентов со значимым повышением на 3 и 5 сутки лечения. Так на 3 сутки в контрольной группе этот показатель составлял  $670,71 \pm 34,51$ , а в основной группе  $391,83 \pm 30,56$  ( $p < 0,05$ ). На пятые сутки в контрольной группе  $364,56 \pm 48,87$ , а в группе пациентов, получавших Гептрал  $171,11 \pm 24,16$  ( $p < 0,05$ ).

Количество пациентов с умеренным и высоким значением АЛТ в группах статистически достоверно различалось на 5 сутки составляя 13 (22,7%) в контрольной группе и 3 (5,7%) в группе пациентов, получавших Гептрал ( $p < 0,05$ ). Кроме уменьшения доли пациентов с повышенным показателем АЛТ отмечалась выраженная разница в динамике значения этого показателя в основной группе он уменьшился на 43%. В то время, как в группе сравнения значение показателя уменьшилось только на 25%. Значения на 5 сутки составили в основной группе  $121,9 \pm 6,0$  и  $199,6 \pm 6,3$  в группе сравнения ( $p < 0,05$ ).

Лейкоцитарный индекс интоксикации у пациентов, получавших гептрал, так же имел более выраженную положительную динамику. Несмотря на то, что к третьим суткам наблюдения доля пациентов со значительно повышенным показателем в основной группе была несколько, хотя и не достоверно больше, к 5 суткам доля таких пациентов в первой группе уже была достоверно в 2,5 раза меньше, чем в группе сравнения.

Среди оставшихся в основной группе к пятым суткам 13 пациентов с повышенным ЛИИ его значение составило  $3,1 \pm 0,3$ , что было достоверно меньше значения в группе сравнения  $4,1 \pm 0,1$  ( $p < 0,05$ ).

**Заключение.** Таким образом, в результате проведенного исследования установлено, что использование адеметионина (Гептрала) в комплексном лечении пациентов с острым панкреатитом позволяет более эффективно купировать гепатоцитолитический синдром, развивающийся у пациентов с гиперферменемией и, как следствие, приводит к уменьшению эндогенной интоксикации. Выраженный эффект мы связываем с тем, что гепатопротектор гептрал обладает не только цитопротективным, но и желчегонным действием, обеспечивая как защиту гепатоцитов, так и более эффективное выведение токсинов с желчью.

#### **Список литературы:**

1. Острые хирургические заболевания органов брюшной полости: руководство / под ред. В.П. Акимова. - Санкт-Петербург: Издательство СЗГМУ им. И. И. Мечникова, 2021. - 256 с.
2. Турлыгазы Ж.Б., Байдиллаева Д.Ж., Бакриев Р.А., Канатаева А.Б., Шымырбай А.Г., Сейткали А.С. Причины распространенности острого панкреатита у студентов медицинского вуза // Вестник Казахского национального медицинского университета. - 2021. - № 2. - С. 65-69.
3. Daniel M. Spagnolo, Phil J. Greer, Celeste Shelton Ohlsen, Shannon Mance, Mitchell Ellison, Cameron Breze, Ben Busby, David C. Whitcomb, Mark Haupt, «Acute and Chronic Pancreatitis Disease Prevalence, Classification, and Comorbidities: A Cohort Study of the UK BioBank» // Clinical and Translational Gastroenterology. - 2022. - V. 13. - P. e00455.

#### **Evaluation of the effectiveness of the use of ademitionine (Heptral) in the complex treatment of patients with acute pancreatitis**

*Midlenko O.V., Chavga A.I., Midlenko V.I.*

Ulyanovsk State University, Ulyanovsk, Russia

*Of the 113 patients with acute pancreatitis who received treatment in accordance with the current edition of the clinical guidelines, 53 patients received the drug ademitionine (Heptral) in complex treatment. It has been established that the use of ademitionine (Heptral) in the complex treatment of patients with acute pancreatitis makes it possible to more effectively stop the hepatocytolytic syndrome that develops in patients with hyperfermenemia and, as a result, leads to a decrease in endogenous intoxication.*

**Key words:** *acute pancreatitis, ademitionine, hepatocytolysis.*

DOI 10.34014/MPPHE.2023-245-248

**Химическая модификация лидокаина с целью улучшения его фармакологических свойств**

*Михеева А.В., Долгова Е.С., Михеева Л.А.*

ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный университет», Ульяновск, Россия

*Лидокаин гидрохлорид - 2-диэтиламино-2,6-ацетксилидида гидрохлорид, моногидрат представляет собой белый или почти белый кристаллический порошок без запаха.*

*Разнообразие свойств лидокаина может быть достигнуто не только за счет использования разных сырьевых источников, но и за счет химической модификации лидокаина. Это направление позволяет модифицировать молекулу лидокаина фрагментами, представляющими собой остатки некоторых альдегидной, гидроксильных и карбоксильной групп, с целью получения более эффективных, длительно действующих и менее токсичных антиаритмиков.*

*Нами были синтезированы производные лидокаина с глицином и цистеином. Ранее нами также были синтезированы аминопроизводные лидокаина (Долгова Е.С., Михеева Л.А. 2019).*

**Ключевые слова:** *лидокаин, глицин, цистеин, синтез, выход, ИК-спектр.*

**Введение.** Лидокаин - один из наиболее широко применяемых местных анестетиков, характеризующийся быстрым началом действия, умеренными активностью, токсичностью и средней продолжительностью действия. Вызывает все виды местной анестезии. По сравнению с новокаином действует быстрее и сильнее. Уровень токсичности лидокаина зависит от концентрации раствора. В малых концентрациях он существенно не отличается по токсичности от новокаина, с увеличением концентрации токсичность увеличивается почти в два раза, что учитывается при дозировке данного лекарственного препарата (Бараш П.Д., Куллен Б.Ф., Стэлтинг Р.К., 2014).

Наряду с местноанестезирующей активностью препарат обладает выраженными антиаритмическими свойствами. Это обусловлено главным образом его стабилизирующим влиянием на клеточные мембраны миокарда, однако в последние годы при отсутствии эффекта от лидокаина чаще прибегают к его замене.

Нами были синтезированы новые соединения на основе лидокаина. Синтез осуществляли взаимодействием 2,6-диметилфенил-2-диэтиламиноацетамида с точно рассчитанными количествами аминокислот в соотношениях 1:1 и 1:1,5. В качестве аминокислот были выбраны: глицин и цистеин, которые применяются в виде самостоятельных лекарственных средств. Выбор использованных аминокислот был определен, исходя из их фармакологических свойств.

Глицин относится к заменимым аминокислотам. По современным данным является центральным нейромедиатором тормозного типа действия. Улучшает метаболические процессы в тканях мозга и повышает умственную работоспособность. Он оказывает успокаивающее, слабое противотревожное и антидепрессивное действие, ослабляет выраженность побочных эффектов антипсихотических средств (нейролептиков), снотворных и противосудорожных средств. Оказывает положительное влияние при мышечной дистрофии. Принимает участие в образовании пуринов, трипептида глутатиона, креатина, холина и других соединений (Стручкова И.В., Брилкина А.А., 2016).

Цистеин - заменимая аминокислота. Цистеин способствует пищеварению, участвуя в процессах переаминирования. Способствует обезвреживанию некоторых токсических веществ и защищает организм от повреждающего действия радиации. Один из самых мощных антиоксидантов. Дополнительный прием цистеина необходим при ревматоидном артрите, заболеваниях артерий, раке. Он ускоряет выздоровление после операций, ожогов, связывает тяжелые металлы и растворимое железо. Эта аминокислота также ускоряет сжигание жиров и образование мышечной ткани. L-цистеин обладает способностью разрушать слизь в дыхательных путях, благодаря этому его часто применяют при бронхитах и эмфиземе легких. Он ускоряет процессы выздоровления при заболеваниях органов дыхания и играет важную роль в активизации лейкоцитов и лимфоцитов.

**Целью работы** является получение новых химических соединений взаимодействием лидокаина с аминокислотами глицином и цистеином.

**Методика.** Для получения соединения глицина с лидокаином в две колбы помещали по 10 мл (0,2 г) лидокаина, 0,055 г глицина (для первой колбы, соотношение 1:1) либо 0,083 г глицина (для второй колбы, соотношение 1:1,5) и 0,4 мл 2 Н раствора гидроксида натрия. Реакционные массы нагревали до температуры 70°C при перемешивании в течение 40 минут. За 10 минут до окончания перемешивания добавляли 3 мл этилового спирта (95%) в каждую колбу. По окончании перемешивания полученные растворы сливали в выпарительные чаши и помещали в сушильный шкаф на 60 минут при температуре 50°C. Полученные соли хорошо растворяются в воде и этиловом спирте, плохо - в эфире, гексане, гептане.

**Результаты исследования.** В результате проведенного эксперимента получили кристаллическое вещество светло-коричневого цвета. Температура плавления полученного соединения составляет 73-75°C. Общая формула полученного соединения  $C_{17}H_{29}N_3O_3$ . ИК-спектр,  $\nu_{max}$ ,  $cm^{-1}$ : 3260(NH), 2400 ( $N^+$ ), 1670 (C=O).

Выход полученного вещества в первой колбе составляет 85,77±0,5%. Выход полученного вещества во второй колбе составляет 94,54±05%.

Для получения соединения лидокаина с цистеином в колбу помещали 10 мл (0,2 г) лидокаина, 0,09 г (в соотношении 1:1) либо 0,134 г цистеина (в соотношении 1:1,5) и 0,4 мл 2 Н раствора гидроксида натрия. Реакционную

массу нагревали до температуры 70°C при перемешивании в течение 40 минут. За 10 минут до окончания перемешивания добавляли 3 мл этилового спирта (95%). По окончании перемешивания содержимое колбы выливали в выпарительную чашу и помещали в сушильный шкаф на 60 минут при температуре 50°C. Полученная соль растворяется в воде и этиловом спирте, не растворяется в эфире, гексане, гептане.

В результате проведенного эксперимента получили кристаллическое вещество молочного цвета. Общая формула полученного соединения  $C_{17}H_{28}N_3O_3S$ . Выход в первом случае составил 0,2210 г (76,28±0,5%), во втором - 0,2391 г (71,48±0,5%). Температура плавления полученных соединений составляет 81-85°C. ИК-спектр,  $\nu_{max}$ ,  $cm^{-1}$ : 3300 (NH), 2480 (N<sup>+</sup>), 1600 (C=O).

**Заключение.** В результате проведенной работы были получены производные лидокаина с глицином и цистеином. Определены физико-химические показатели полученных соединений: цветность, температура плавления, ИК-спектры, растворимость в полярных и неполярных растворителях.

Было показано, что наибольший выход целевого продукта наблюдается при соотношении лидокаин: аминокислота 1:1,5. Полученные соединения можно рекомендовать для дальнейшего изучения в качестве антиаритмических препаратов.

#### **Список литературы:**

1. Бараш П.Д., Куллен Б.Ф., Стэлтинг Р.К. Клиническая анестезиология. - Москва, 2014. - 570 с.
2. Долгова Е.С., Михеева Л.А. Синтез антиаритмического препарата на основе лидокаина с целью получения более эффективных лекарственных препаратов // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: химия, биология, фармация. - 2019. - № 2. - С.87-91.
3. Стручкова И.В., Брилкина А.А. Аминокислоты: учебно-методическое пособие. - Нижний Новгород: Нижегородский госуниверситет, 2016. - 32 с.

### **Chemical modification of lidocaine to improve its pharmacological properties**

*Mikheeva A.V., Dolgova E.S., Mikheeva L.A.*  
Ulyanovsk State University, Ulyanovsk, Russia

*Lidocaine hydrochloride - 2-diethylamino-2,6-acetylidide hydrochloride, monohydrate is a white or almost white, odorless crystalline powder.*

*A variety of properties of lidocaine can be achieved not only through the use of different raw materials, but also through the chemical modification of lidocaine. This direction makes it possible to modify the lidocaine molecule with fragments representing the residues of some aldehyde, hydroxyl and carboxyl groups in order to obtain more effective, long-acting and less toxic antiarrhythmics.*

*We have synthesized lidocaine derivatives with glycine and cysteine. Previously, we also synthesized amino derivatives of lidocaine (Dolgova E.S., Mikheeva L.A. 2019).*

**Keywords:** lidocaine, glycine, cysteine, synthesis, yield, IR spectrum.

DOI 10.34014/MPPHE.2023-248-250

**Получение новых лекарственных препаратов (биологически активных добавок) на основе кукурузного крахмала**

*Михеева А.В., Михеева Л.А., Манахова М.В.*

ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный университет», г. Ульяновск, Россия

*Крахмал кукурузный - смесь полисахаридов амилозы и амилопектина, не растворим в холодной воде, легко усваивается организмом человека, имеет высокую пищевую ценность. В процессе исследования нами были получены комплексные соединения крахмала с медью и никелем, которые в дальнейшем можно использовать в медицинских целях, что имеет немалую практическую значимость данного эксперимента.*

**Ключевые слова:** крахмал, модификация, выход, медь, никель, биологически активные добавки.

**Введение.** Основной источник получения крахмала - клубни картофеля, семена кукурузы, которые измельчают, промывают водой. Выделившиеся мелкие зерна крахмала затем высушивают и получают в виде белого порошка.

Крахмал - один из важнейших компонентов продуктов питания, хотя непосредственно он не усваивается организмом. В пищеварительном тракте крахмал гидролизуется ферментами, а образующаяся в результате гидролиза глюкоза поступает в кровь и, таким образом, во все ткани организма. Частичный гидролиз крахмала происходит уже при нагревании, связанном с приготовлением пищевых продуктов: при выпечке хлеба (образование декстринов), варке картофеля и изготовлении кондитерских изделий.

Нагреванием крахмала с водой получают коллоидную суспензию, состоящую из 10 - 20% амилозы и 80 - 90% амилопектина (Тюкавкина Н.А., Зурабян С.Э., 2008).

Крахмал представляет собой порошок белого или слегка кремоватого цвета. Растворим в кипящей воде с образованием прозрачного или слегка опалесцирующего раствора, не застывающего при охлаждении, практически не растворим в 95% спирте. Следует отметить, что растворимость в воде компонентов крахмала неодинакова. Амилоза хорошо растворяется в теплой воде, а амилопектин - плохо. Он образует коллоидные растворы. На различной растворимости в воде основан метод разделения компонентов крахмала.

В молекуле крахмала имеется много свободных гидроксильных (спиртовых) групп, которые способны вступать в химические реакции со многими соединениями и давать эфиры и различные производные. На этом основано получение различных модифицированных его производных. Крахмал отличается большой лабильностью: под влиянием многих химических, физико-

химических и физических факторов, его свойства могут изменяться в большей или меньшей степени (Андреев Н.Р., 2001).

Комплексы меди, в виде биологически активных добавок, способствуют осуществлению важнейших процессов, протекающих в организме. Медь усиливает действие витаминов, энзимов, гормонов. Повышая устойчивость к инфекциям, поддерживает иммунную систему, регулирует усвоение железа, участвует во многих метаболических процессах. Никель участвует в синтезе ферментов, гормонов, клеточных мембран, липидов. Способствует метаболизму белков, а также синтезу нуклеиновых кислот и ДНК. Активирует процессы получения энергии из глюкозы.

**Целью работы** было получение новых химических соединений в результате взаимодействия крахмала с солями меди и никеля.

**Методика.** Для каждого опыта готовили крахмальный клейстер из расчёта на 0,01 моль крахмала. Для этого брали навеску вещества массой 3,08 г и растворяли её в 30 мл дистиллированной воды. Затем нагревали в течение 5 минут до образования бесцветной вязкой жидкости. При этом рН клейстера был равен 6.

К полученному крахмальному клейстеру пипеткой по каплям добавляли 2М раствор гидроксида натрия до нейтральной реакции среды. Затем при перемешивании прибавляли раствор пятиводного сульфата меди. Для его приготовления брали навеску 7,5 г, растворённую в 32,5 мл воды (всего полученного раствора 40 г), из расчёта на 0,03 моль. Соотношение крахмала к соли 1:3 по молям. Образовавшийся продукт нагревали в течение 5 минут. Осадок отделяли с помощью центрифугирования с частотой 1500 оборотов в минуту продолжительностью 10 минут. Продукт сушили в шкафу в течение 15 часов при температуре 60°C.

**Результаты исследования.** В результате проведенного эксперимента получили однородный порошок бледно-голубого цвета. Выход - 70,04±0,3%. Полученный продукт не имеет температуры плавления, при нагревании до 130°C начинается обугливание образца.

Аналогично провели синтез крахмала с использованием соли сульфата никеля.

К полученному клейстеру пипеткой по каплям добавляли 2М раствор гидроксида натрия до нейтральной реакции среды. Затем при перемешивании прибавляли раствор семиводного сульфата никеля. Для его приготовления брали навеску 8,43 г, растворённую в 36,57 мл воды (всего полученного раствора 45 г), из расчёта на 0,03 моль. Соотношение крахмала к соли 1:3 по молям. Образовавшийся продукт нагревали в течение 5 минут. Осадок отделяли с помощью центрифугирования с частотой 1500 оборотов в минуту продолжительностью 10 минут. Продукт сушили в шкафу в течение 15 часов при температуре 60°C. В результате проведенного эксперимента получили однородный порошок мятного (бледно-зелёного) цвета. Выход составил 70,77±0,5%. Полученный продукт не имеет температуры плавления, при нагревании до 151°C начинается обугливание образца.



**Заключение.** В результате проведенной работы были получены комплексные соединения крахмала со следующими солями металлов: сульфатом меди и сульфатом никеля и изучены их физико-химические свойства. Полученные комплексы могут быть рекомендованы к использованию в медицинских целях в качестве биологически активных добавок.

**Список литературы:**

1. Андреев Н. Р. Основы производства нативных крахмалов. - Киров: Издательство: «М.: Пищепромиздат», 2001. - 263 с.
2. Тюкавкина Н.А., Зурабян С.Э., Белобородов В.Л. Органическая химия: учебн. для вузов в 2 кн. - М., Дрофа, 2008. - 592 с.

**Production of biologically active additive on the basis of corn starch**

*Mikheeva A.V., Mikheeva L.A., Manakhova M.V.*  
Ulyanovsk State University, Ulyanovsk, Russia

*Corn starch is a mixture of polysaccharides amylose and amylopectin, insoluble in cold water, easily digested by the human body, has a high nutritional value. In the process of research we obtained complex compounds of starch with copper and nickel, which can be further used for medical purposes, which has considerable practical significance of this experiment.*

**Keywords:** *starch, modification, yield, copper, nickel, biologically active additives.*

DOI 10.34014/MPPHE.2023-250-253

**Функциональная синергия, обеспечивающая сохранение ортоградной позы человека**

*Мусеев С.А.*

ФГБОУ ВО «Великолукская государственная академия физической культуры и спорта», Великие Луки, Россия

*В работе рассматривается проблема управления вертикальной позой в условиях возмущающих воздействий, вызываемых дыхательным циклом. Изучали мышечные синергии, получаемые в процессе факторизации исходных ЭМГ-данных методом главных компонент. Установлены две мышечные синергии при обычном дыхании и две при глубоком. Первая мышечная синергия включала большинство мышц нижних конечностей, а вторая, преимущественно, мышцы туловища, а также сгибатели голени и бедра. При глубоком дыхании первая мышечная синергия демонстрировала включение большинства мышц, а вторая характеризовалась активацией мышц-антагонистов бедра. Полученные результаты являются отражением применения различных стратегий ЦНС для поддержания вертикальной позы в условиях возмущающего воздействия.*

*Ключевые слова:* мышечная синергия, вертикальная устойчивость, матричная факторизация, управление позой.

**Введение.** Дыхательная синергия является механизмом компенсации дыхательных возмущений вертикальной стойки человека, в результате которого соответствующие перемещения центров масс сегментов тела не отражаются на положении общего центра тяжести (Гельфанд И.М., с соавт., 1966). Она может быть отнесена к синергиям позы (не только ортоградной), которых, по всей вероятности, довольно много и одна из главных задач заключается в выявлении и изучении механизма их осуществления. Цель данной работы заключалась в определении роли мышечных синергий в процессе стабилизации вертикальной устойчивости вследствие ее нарушения, вызываемого обычным и глубоким дыханием.

**Методика.** В исследовании приняли участие 8 испытуемых мужского пола в возрасте от 17 до 21 года. Протокол исследований предполагал выполнение основной стойки с закрытыми глазами в течение 30 секунд в каждом экспериментальном условии. В первом случае испытуемые выполняли стойку при обычном дыхании в произвольном ритме, во втором - предполагалось глубокое дыхание. Регистрировали электромиограммы 8 скелетных мышц нижних конечностей. Границы дыхательного цикла определяли при помощи датчика рекурсии дыхания прибора «Энцефалан-ЭЭГР-19/26» синхронизированного с другим оборудованием посредством автоматической подачи метки на один из каналов, предусмотренной в программе «Энцефалан-ЭЭГ». В каждом экспериментальном условии в анализ включали не менее шести полных дыхательных циклов.

Полученные вариационные ряды, синхронизированные относительно единой точки отсчета, формировали в Statistica матрицу данных. Из матрицы извлекали компоненты (синергии) с помощью метода главных компонент (Моисеев С.А., с соавт., 2022). Рассматривали компоненты, имеющие собственные значения больше единицы и учитывающие не менее 10% общей дисперсии. Анализировали следующие параметры: количество извлекаемых компонент (синергий), процент общей дисперсии, учитываемый каждым фактором в общем наборе данных, весовые коэффициенты и коэффициенты активации.

**Результаты исследований.** При разложении матриц данных были получены два мышечных модуля при обычном дыхании с общей долей объясняемой дисперсии  $87,64 \pm 0,27$ , что оценивается как высокий процент учтенных данных при их факторизации. При глубоком дыхании в некоторых случаях были выделены три фактора, при меньшем качестве реконструкции данных -  $78,89 \pm 3,07$  ( $P > 0,05$ ).

Выявленные компоненты (мышечные синергии) демонстрировали сочетанную активацию отдельных скелетных мышц во временных рамках отдельного дыхательного цикла. При обычном дыхании первый компонент включал активность практически всех исследуемых скелетных мышц за

исключением прямой живота. Весовые коэффициенты этих мышц превышали 0,7, что свидетельствует о высокой степени синхронизации электроактивности. Наибольшие коэффициенты были получены для большой ягодичной -  $0,91 \pm 0,03$  и икроножной мышцы -  $0,91 \pm 0,01$ . Второй фактор характеризовался наибольшим вовлечением в синергию прямой живота, выпрямляющей позвоночник, двуглавой бедра и передней большеберцовой мышцы. Здесь весовые коэффициенты были максимальными и превышали  $0,64 \pm 0,07$ .

При глубоком дыхании наблюдалось вовлечение в первую синергию практически всех исследуемых мышц, за исключением прямой живота. Наибольшие весовые коэффициенты были зарегистрированы для мышцы, выпрямляющей позвоночник -  $0,92 \pm 0,01$ . Наименьшие весовые коэффициенты отмечались для прямой мышцы живота и составляли в среднем по группе  $0,45 \pm 0,08$ . Коэффициенты других исследуемых скелетных мышц находились в диапазоне от  $0,70 \pm 0,10$  до  $0,87 \pm 0,05$ , что свидетельствует о высокой степени синхронизации активности и, соответственно, вовлечения в синергию. Вторым компонентом демонстрировал, преимущественно, средние весовые коэффициенты для икроножной, передней большеберцовой, двуглавой бедра и латеральной широкой мышцы бедра. Сопоставительный анализ весовых коэффициентов при обычном и глубоком дыхании выявил статистически значимые различия для икроножной и мышцы, выпрямляющей позвоночник ( $P < 0,05$ ). Также существенные различия были выявлены для двуглавой бедра и прямой мышцы живота, но статистически не достоверные ( $P > 0,05$ ).

Несмотря на широкое представление дыхательной синергии, как организованного процесса стабилизации устойчивости на уровне межсуставного взаимодействия, понятие синергии гораздо шире и включает функциональные настройки на разных уровнях ЦНС, соответственно оно не может быть сведено к констатации изменений величин только на кинематическом уровне (Гурфинкель В.С., с соавт., 1965; Александров А.В., с соавт., 2017). В этой связи логично ожидать синергетического структурирования активности мышц, обслуживающих различные суставы тела. Нами установлены две мышечные синергии при обычном дыхании и в среднем две - при глубоком. Высокий процент объясняемой дисперсии при факторизации данных и низкая внутригрупповая вариативность свидетельствует о том, что выявленные синергии характерны для человека и не являются вычислительным артефактом. Обращает на себя внимание то, что первая синергия объединяет большинство мышц (из числа регистрируемых) в единый модуль, а вторая включает мышцы-антагонисты туловища и мышцы, осуществляющие сгибание голени и колена. При глубоком дыхании первая мышечная синергия также демонстрировала включение большинства мышц, а вторая характеризовалась преимущественной активацией мышц-антагонистов бедра и голени.

**Заключение.** Таким образом, при различных типах дыхания пространственная структура основного мышечного модуля остается относительно стабильной, а вторая демонстрирует существенное изменение вклада активности ряда мышц в синергию. Это может быть связано с

применением различных стратегий ЦНС для поддержания вертикальной позы в условиях возмущающего воздействия.

**Список литературы:**

1. Александров А.В., Фролов А.А. Биомеханический анализ координации позы и движения у стоящего человека при наклонах корпуса в сагиттальной плоскости // ЖВНД им. И.П. Павлова. - 2017. - Т. 67, № 1. - С. 33-48.
2. Гурфинкель В.С., Коц Я.М., Шик М.Л. Регуляция позы человека. - М: Наука, 1965. - 256 с.
3. Модели структурно-функциональной организации некоторых биологических систем. - М.: Наука, 1966. - 323 с.
4. Моисеев С.А., Пухов А.М., Михайлова Е.А., Городничев Р.М. Методологические и вычислительные аспекты извлечения обширных мышечных синергий при локомоциях умеренной интенсивности // Российский физиологический журнал им. И.М. Сеченова. - 2022. - Т. 108, № 1. - С. 24-35.

**Functional synergy that ensures the preservation of the orthograde posture of a person**

*Moiseev S.A.*

Velikiye Luki State Academy of Physical Education and Sports, Velikiye Luki,  
Russia

*The paper considers the issue of the vertical posture control in the conditions of disturbing influences caused by the respiratory cycle. The muscle synergies obtained by initial EMG data factorization with PCA method were studied. Two of muscle's synergies have been established during normal breathing and two more with deep breathing. The first muscle synergy included most of the lower extremities' muscles, and the second one, mainly, the muscles of the trunk, as well as shin and hip flexors. The first muscle synergy demonstrated the inclusion of most muscles during deep breathing, and the second one in the same conditions was characterized by the activation of thigh antagonist muscles. Obtained results reflect various central nervous system strategies to maintain a vertical posture in conditions of disturbing influence.*

**Keywords:** *muscle synergy, vertical stability, principal component analysis, posture control.*

## **Влияние уровня коронарного кальция на когнитивные функции у пациентов с артериальной гипертензией и бронхиальной астмой**

*Мубинова Л.А.<sup>1,2</sup>, Разин В.А.<sup>2</sup>*

<sup>1</sup> ГУЗ «Городская больница №2», Ульяновск, Россия;

<sup>2</sup> ФБГОУ ВО «Ульяновский государственный университет», Ульяновск, Россия

*В материалах представлены результаты исследования по влиянию уровня коронарного кальция на когнитивные функции пациентов, имеющих сопутствующие патологии - артериальную гипертензию и бронхиальную астму. Выявлено, что группа пациентов с АГ в сочетании с БА имеет легкую степень нарушения когнитивных функций согласно результатам, полученным по MoCa тесту.*

**Ключевые слова:** *Коморбидность, артериальная гипертензия, бронхиальная астма, кальциевый индекс, когнитивный дефицит, когнитивные функции.*

**Введение.** Коронарная кальцификация является составной частью атерогенеза у пациентов, страдающих артериальной гипертензией (АГ) (Краснов В.Н. и соавт., 2010). Бронхиальная астма (БА), в свою очередь, ухудшает качество жизни пациентов, приводя к хронической гипоксии (Немцов В.И., 2014). Сочетание названных патологий и увеличение уровня кальциевого индекса, оказывают влияние на насыщение крови кислородом и, соответственно, на перфузию головного мозга, что при длительном течении заболевания и отсутствия приверженности пациентов к лечению ведет к когнитивным нарушениям (Коган Б.Б., 2019; Тернова С.К., с соавт., 2006; Ray M., et. all., 2015).

**Цель исследования** определение влияния уровня коронарного кальция на появление когнитивного дефицита у группы пациентов, имеющих такие патологии, как артериальная гипертензия и бронхиальная астма.

**Методика.** Обследованы 60 пациентов, имеющих сопутствующие заболевания: артериальная гипертензия и бронхиальная астма.

Возраст пациентов составил от 45 до 60 лет. Исследуемых пациентов разделили на три группы. I группа (контрольная группа (КГ)) это условно здоровые пациенты без АГ и БА (n=20), II группа (основная) это пациенты с сочетанием АГ и БА (n=25). III группа (группа сравнения) пациенты с АГ (n=15). Все выставленные диагнозы у обследованных пациентов установлены на основании клинических рекомендаций.

Всем обследуемым проводились КТ коронарного кальция, как современный и неинвазивный метод диагностики атеросклеротического поражения сосудов сердца для определения кальциевого индекса и коронарного атеросклероза (Краснов В.Н., с соавт., 2010; Тернова С.К., с соавт., 2006; Шальнова С.А., с соавт., 2006).

Пациенты прошли анкетирование по Монреальской шкале когнитивной оценки (MoCa тест), которое, в свою очередь, помогло выявить начальные

когнитивные нарушения. Также было осуществлено тестирование обследуемых по краткой шкале оценки психического статуса (MMSE) для первичной оценки состояния когнитивных функций, в том числе включая деменцию (Selvin E., et al., 2004; Ray M., et al., 2015).

Статистическая обработка проводилась с помощью программного обеспечения «Statistica» 10.0.

**Результаты и обсуждение.** В результате проведенного исследования были получены следующие результаты. В группе, являющейся контрольной, по Монреальской шкале пациенты набрали  $28,8 \pm 1,5$  балла, пациенты с АГ и БА -  $25,9 \pm 1,6$  балла ( $p < 0,001$  по сравнению с КГ), пациенты с АГ -  $27,6 \pm 0,9$  балла ( $p = 0,009$  по сравнению с КГ,  $p < 0,001$  по сравнению с АГ+БА). Кальциевый индекс (показатель Агастона) составил в I группе -  $6,4 \pm 2,3$ , во II группе  $80,0 \pm 54,3$  ( $p < 0,001$  по сравнению с КГ), в III группе до  $39,4 \pm 30,7$  ( $p < 0,001$  по сравнению с КГ,  $p = 0,012$  по сравнению с АГ+БА). У пациентов контрольной группы и группы с АГ не выявлены признаки когнитивного дефицита, на что указывают результаты тестирования. У группы же с сочетанием АГ и БА выявлен легкий когнитивный дефицит.

Согласно результатам тестирования пациентов с сопутствующими заболеваниями АГ и БА по краткой шкале оценки психического статуса (MMSE) признаки деменции не обнаружены.

Кальциевый индекс выше в II группе, где обследуемые имели сочетания АГ и БА.

**Заключение.** Таким образом, проанализировав полученные результаты, выявлено, что группа пациентов с АГ в сочетании с БА имеет легкую степень нарушения когнитивных функций согласно результатам, полученным по MoCa тесту.

Значения показателей кальциевого индекса, как биомаркера коронарного атеросклероза и риска дальнейшего возникновения ИБС, ассоциированы с ухудшением когнитивных функций. При высоком его значении в сочетании с коморбидностью, растет вероятность возникновения нарушений когнитивных функций.

#### **Список литературы:**

1. Краснов В.Н., Палеев Н.Р., Мартынова Н.В. Расстройства аффективного спектра при бронхиальной астме и их терапевтическая коррекция // ДОКТОР.РУ. - 2010. - № 4. - С.34-38.
2. Коган Б.Б. Бронхиальная астма. - М.: Государственное издательство медицинской литературы, 2019. - 354 с.
3. Немцов В.И. Бронхиальная астма: моногр. - М.: Диля, 2014. - 160 с.
4. Тернова С.К., Федотенков И.С., Гагарина Н.В., Веселова Т.Н., Сеницын В.Е. Количественный анализ уровня кальциноза коронарных артерий: сравнение информативности мультиспиральной компьютерной томографии и электронно-лучевой томографии // Терапевтический архив. - 2006. - № 12. - С.15-18.

5. Шальнова С.А., Деев А.Д., Карпов Ю.А. Артериальная гипертония и ишемическая болезнь сердца в реальной практике врача-кардиолога // Кардиоваскулярная терапия и профилактика. - 2006. - № 2. - С.73-80.
6. Ray M., Sano M., Wisnivesky J.P. Asthma control and cognitive function in a cohort of elderly adults // J Am Geriatr Soc. - 2015. - V. 63. - P. 684-691.
7. Selvin E., Erlinger T.P. Prevalence of and risk factors for peripheral arterial disease in the United States: results from the National Health and Nutrition Examination Survey, 1999-2000 // Circulation. - 2004. - V. 110, № 6. - P. 738-743.

### **Effect of coronary calcium level on cognitive functions in patients with arterial hypertension and bronchial asthma**

*Mubinova L.A.<sup>1,2</sup>, Razin V.A.<sup>2</sup>*

<sup>1</sup> City Hospital No. 2, Ulyanovsk, Russia;

<sup>2</sup> Ulyanovsk State University, Ulyanovsk, Russia

*This thesis presents the results of a study on the effect of coronary calcium levels on cognitive functions in patients with concomitant pathologies arterial hypertension and bronchial asthma. It was revealed that a group of patients with hypertension in combination with AD has a mild degree of cognitive impairment according to the results obtained by the MoCA test.*

**Keywords:** *comorbidity, arterial hypertension, bronchial asthma, calcium index, cognitive deficit, cognitive functions.*

DOI 10.34014/MPPHE.2023-256-259

### **Влияние сывороточного уровня IL-8 на функциональный потенциал и адгезивную способность циркулирующих нейтрофилов при раке почки**

*Мягдиева И.Р., Абакумова Т.В., Долгова Д.Р., Генинг Т.П.*

ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный университет», Ульяновск, Россия

*Функциональная активность нейтрофилов обусловлена способностью к фагоцитозу, секреторной дегрануляции, продукции активных форм кислорода и нетозу. Характеристиками функциональной активности нейтрофилов является наличие гранул, содержащих протеолитические ферменты, а также уровень экспрессии рецепторов на мембране. IL-8 способен имитировать опосредованный нейтрофилами фагоцитоз и внешний киллинг, а также способствует адгезии и миграции нейтрофилов в очаг воспаления.*

**Ключевые слова:** *нейтрофилы, миелопероксидаза, катионные белки, CD11b, IL-8, рак почки.*

**Введение.** Основной функцией нейтрофилов (Нф) является уничтожение патогенов с использованием комбинации механизмов, включающих фагоцитоз, окислительный взрыв и высвобождение антимикробных медиаторов (Teng T.S., et al., 2017). Свои функциональные способности Нф реализуют благодаря

наличию гранул, содержащих протеолитические ферменты, и мощного рецепторного аппарата, который обеспечивает взаимосвязи, как в системе самих нейтрофилов, так и опосредующего их связь с другими клетками (эндотелия, эпителия, клетками иммунной системы и различными тканями) (Нестерова И.В., с соавт., 2019). После активации Нф различными стимулами содержимое гранул (катионные белки (КБ), миелопероксидаза (МПО) и другие ферменты) высвобождается в фагосому или во внеклеточное пространство посредством процесса, называемого дегрануляцией (Malech H.L., et al., 2014).

Уровень катионных белков (КБ) характеризует кислороднезависимую бактерицидную активность Нф, способность к внутриклеточному и экстраклеточному киллингу (Нестерова В.И., с соавт., 2017). В образовании активных форм кислорода или хлорноватистой кислоты в основном участвует МПО, что приводит к повреждению тканей (Ndrepera G., 2019; Meng Q., et al., 2018). Согласно исследованиям (Mariani F., 2018) наблюдалось увеличение экспрессии МПО в Нф при воспалении и различных типах рака.

Известно, что активация цитотоксичности Нф происходит при активации рецепторов адгезии CD11b (Нестерова И.В., с соавт., 2018). CD11b обеспечивает адгезию Нф между собой и к поверхности эндотелия, а также фагоцитоз частиц.

Нейтрофильный хемокин IL-8 способствует разрешению инфекций, симулируя опосредованный Нф фагоцитоз, окислительный взрыв и высвобождение внеклеточных ловушек (David J.M., et al., 2016). Кроме того, IL-8 способствует адгезии и трансэндотелиальной миграции нейтрофилов в очаг воспаления. В доступной литературе не обнаружено данных об участии IL-8 в фагоцитозе и адгезии Нф при РП.

**Целью исследования** явилась оценка влияния сывороточного уровня IL-8 на функциональный потенциал и адгезивную способность циркулирующих Нф при РП.

**Методика.** Объектом исследования явились циркулирующие Нф и сыворотка крови пациентов с верифицированным РП, светлоклеточный тип I стадии до хирургического лечения (T1N0M0G1, n=28, медиана возраста 60,0), II (T2N0M0G2) и III (T3N0M0G2, n=15, медиана возраста 63,0). Группу контроля составляли условно здоровые доноры (n=22, медиана возраста 54,0). От всех пациентов было получено информированное согласие. Нф выделяли из взвеси лейкоцитов на двойном градиенте плотности растворов фиколла-верографина. Выделенные Нф отмывали от градиента три раза стерильным физиологическим раствором и доводили до концентрации  $5 \cdot 10^6$  клеток/мл. Иммунофенотипирование циркулирующих Нф проводили с использованием моноклональных антител к поверхностным антигенам CD11b (ЗАО «Сорбент», г. Москва). Активность МПО в Нф определяли по методу Грэхема-Кнолля с бензидином, уровень катионных белков - по методу Шубича с бромфеноловым синим. Подсчет СЦИ производили, используя принцип Карлов. Уровень IL-8 в сыворотке определяли с помощью ИФА (ЗАО «Вектор-Бест-Волга», Россия). Для статистической обработки использовали U-критерий Манна-Уитни ( $p < 0,05$ ) и корреляционный анализ по Спирмену (ПО Statistica 13).



**Результаты исследования.** Проведенное нами исследование показало значимое возрастание экспрессии рецептора CD11b на поверхности циркулирующих Нф у пациентов с РП на всех стадиях (I:  $76\pm 3,2\%$ ,  $p=0,025$ ; II:  $90\pm 4,1\%$ ,  $p=0,002$ ; III:  $79\pm 5,3\%$ ,  $p=0,03$ ) по сравнению с аналогичными показателями в группе контроля ( $68\pm 1,1\%$ ). В исследованиях ранее подтверждается, что данный рецептор экспрессируется на Нф при воспалении и опухолевой инвазии, в том числе и при раке почки (Hofmann L., et all., 2020). Соответственно, при РП увеличивается способность Нф к адгезии.

В результате проведенного исследования было установлено значимое повышение активности МПО (I:  $2,89\pm 0,16$ ,  $p=0,002$ ; II:  $3,052\pm 0,17$ ,  $p=0,018$ ; III:  $2,95\pm 0,21$ ,  $p=0,007$ ) и КБ (I:  $2,02\pm 0,20$ ,  $p=0,002$ ; II:  $2,06\pm 0,28$ ,  $p=0,032$ ; III:  $2,25\pm 0,20$ ,  $p=0,003$ ) в Нф на всех стадиях РП относительно контрольной группы (КБ:  $2,49\pm 0,03$ ; МПО:  $1,18\pm 0,15$ ). В ранее проведенных исследованиях показано повышение уровня экспрессии МПО и КБ при колоректальном раке и раке яичников, что свидетельствует об усилении анаэробного и аэробного метаболизма Нф при прогрессировании (Margaroli C. et all, 2020). Нами было выявлено повышение уровня IL-8 в сыворотке крови пациентов с РП на I ( $189,85\pm 33,1$  пг/мл), II ( $271,63\pm 67,2$  пг/мл) и на III ( $158,07\pm 32,6$ ) стадии по сравнению с контрольной группой ( $13\pm 0,87$ ). По данным Schimek V., et all. (2022) блокирование передачи сигналов IL-8 подавляет миграцию нейтрофилов в опухоль.

Была выявлена прямая корреляция между сывороточным уровнем IL-8 и экспрессией CD11b на Нф на II стадии РП ( $R=0,815$ ,  $p=0,025$ ), что может говорить об ассоциации данного хемокина со способностью к адгезии Нф при РП. Однако, не было выявлено корреляционной связи между экспрессией протеолитических ферментов в Нф и уровнем IL-8 в сыворотке.

**Заключение.** Таким образом, полученные данные свидетельствуют об увеличении активности МПО и КБ, что может быть связано с усилением киллинговой активности Нф у пациентов на различных стадиях РП. Повышение экспрессии рецептора CD11b на Нф свидетельствует об активации способности Нф к адгезии при РП, а имеющаяся корреляционная связь с сывороточным уровнем IL-8 дает возможность предположить, что данный хемокин влияет на способность к адгезии и миграции циркулирующих Нф при РП.

#### **Список литературы:**

1. Нестерова И.В. Новый взгляд на нейтрофильные гранулоциты: переосмысление старых догм. Часть 1. // Инфекция и иммунитет. - 2017. - № 3. - С. 219-230.
2. Нестерова И.В., Колесникова Н.В., Чудилова Г.А., Ломтатидзе Л.В., Ковалева С.В., Евглевский А.А., Нгуен Т.Л. Новый взгляд на нейтрофильные гранулоциты: переосмысление старых догм. Часть 2 // Инфекция и иммунитет. - 2018. - № 8 (1). - С. 7-18.
3. David J.M., Dominguez C., Hamilton D.H., Palena C. The IL-8/IL-8R axis: A double agent in tumor immune resistance // Vaccines. - 2016. - V. 4 (3). - P. 22.

4. Hofmann L. The Potential of CD16 on Plasma-Derived Exosomes as a Liquid Biomarker in Head and Neck Cancer // Int J Mol Sci. - 2020. - № 21. - P. 3739.
5. Margaroli C., Cardenas M.A. The immunosuppressive phenotype of tumor-infiltrating neutrophils is associated with obesity in kidney cancer patients. - Oncoimmunology, 2020. - 731 p.
6. Mariani F., Roncucci L. Role of the Vanins-Myeloperoxidase Axis in Colorectal Carcinogenesis // Int J Mol Sci. - 2017.- № 27. - P. 918.
7. Meng Q. MPO Promoter Polymorphism Rs2333227 Enhances Malignant Phenotypes of Colorectal Cancer by Altering the Binding Affinity of AP-2 $\alpha$ . - Cancer Res, 2018. - 2760 p.
8. Ndrepepa G. Myeloperoxidase - A Bridge Linking Inflammation and Oxidative Stress with Cardiovascular Disease // Int J ClinChem. - 2019. - P. 36-51.
9. Schimek V., Strasser K.B. Tumour cell apoptosis modulates the colorectal cancer immune microenvironment via interleukin-8-dependent neutrophil recruitment // Cell Death & Disease. - 2022. - V. 13 (2). - P. 113.
10. Teng T.S., Ji A.L. Neutrophils and Immunity: From Bactericidal Action to Being Conquered // J. Immunol. Res. - 2017. - P. 1604.

**The influence of serum levels of IL-8 on the functional potential and adhesive ability of circulating neutrophils in kidney cancer**

*Myagdieva I.R., Abakumova T.V., Dolgova D.R., Gening T.P.*  
Ulyanovsk State University, Ulyanovsk, Russian Federation

*The functional activity of neutrophils is determined by the ability of phagocytosis, secretory degranulation, production of reactive oxygen species and NETosis. Characteristics of the functional activity of neutrophils are the presence of granules containing proteolytic enzymes, as well as the level of expression of receptors on the membrane. IL-8 is capable of simulating neutrophil-mediated phagocytosis and extrinsic killing, and also promotes adhesion and migration of neutrophils to the site of inflammation.*

**Keywords:** *neutrophils, myeloperoxidase, cationic proteins, CD11b, IL-8, kidney cancer.*

DOI 10.34014/MPPHE.2023-259-263

**Адаптивная перестройка кишечной микробиоты человека при неблагоприятном действии биотического фактора**

*Назарова М.В., Потатуркина-Нестерова Н.И.*

ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный университет», Ульяновск, Россия

*Проведен количественный анализ микробиоты кишечника в разных возрастных группах под действием SARS-CoV-2, выполняющего роль биотического фактора. В результате адаптивной перестройки выявлено снижение уровня облигатных комменсалов и повышение показателей условно-*

патогенных представителей микробиоты, а также появление патогенных видов. Выявленные нарушения микробиоты были наиболее выражены в старшей возрастной группе. На основании полученных результатов определены доминантные виды, отличающиеся в различных возрастных группах. Для микробиоты первой группы установлено доминирование облигатных представителей (*Bifidobacterium spp.*), для второй - условно-патогенных (*Klebsiella spp.*) и для третьей - патогенных видов (гемолитическая *Escherichia coli*).

**Ключевые слова:** адаптация, биогенный фактор, микробиота кишечника, доминантный вид, показатель постоянства, частота встречаемости, колонизационная плотность.

Микроэкология, как наука сформировалась относительно недавно, в связи с чем работы по экологическому мониторингу биотопов тела человека приобретают чрезвычайную актуальность (Костюкевич О.И., 2007). Макроорганизм представляет собой многоуровневую незамкнутую экологическую систему, в которой кишечник человека является самым многочисленным и многофункциональным биотопом (Prakash S., 2011).

Известно, что для каждой экосистемы существует ряд лимитирующих факторов, ограничивающих ее развитие и функциональность. Согласно закону Либиха-Шелфорда наиболее важным из этих факторов является тот, действие которого максимально изменяет оптимальные значения биотопа (Цепордей И.С., Усольцев В.А., 2022). Установлено, что одним из значимых адаптивных биотических факторов, являются инфекционные агенты, вызывающие при взаимодействии с макроорганизмом патологический процесс. В связи с современной эколого-эпидемиологической обстановкой и ее последствиями произведено исследование такого актуального биотического фактора, как SARS-CoV-2.

**Целью** данной работы является изучение адаптивной перестройки кишечной микробиоты человека при воздействии биотического фактора SARS-CoV-2.

**Методика.** Для решения поставленной цели исследовали микробиоту кишечного биотопа у 70 человек, которых разделили на следующие возрастные группы: 1 группа - возраст до 15 лет (n=25); 2 группа - от 16 до 55 лет (n=25); 3 группа - старше 55 лет (n=20). Наличие возбудителя у обследованных подтверждалось выявлением вирусной РНК SARS-CoV-2 методом PCR Real-Time с обратной транскрипцией. Контрольные группы составили 36 человек (по 12 в каждой возрастной группе), у которых отсутствие вирусной РНК также установлено методом PCR Real-Time с обратной транскрипцией на РНК SARS-CoV-2.

Для определения микробиотического состава кишечника использован бактериологический метод с использованием дифференциально-диагностических и селективных питательных сред. На основании результатов

произведено распределение по степени тяжести дисбиоза согласно Приказа министерства здравоохранения РФ № 231 (Протокол ведения больных..., 2003).

Для характеристики микробиоты определяли частоту встречаемости (%) и показатель колонизационной плотности (КОЕ/г) изученных видов. Для каждого представителя, характерного для группы определяли показатель постоянства, основанный на частоте встречаемости вида в группе, с последующим выявлением доминантного представителя микробиоты (Даньшина А.В., Потатуркина-Нестерова Н.И., Немова И.С., 2012).

**Результаты исследования.** Проведенный количественный анализ микробиотического состава в первой группе показал сокращение видового спектра нормоценоза кишечника. В его структуре преобладал только один вид - *Bifidobacterium spp.*, показатель колонизационной плотности которого составил  $10^8 \pm 1,48$  КОЕ/г, показатель постоянства - 100%. В контрольной группе доминантными представителями являлись два вида - *Bifidobacterium spp.* и *Lactobacillus spp.*, показатель колонизационной плотности которых был равен  $10^7 \pm 0,91$  и  $10^6 \pm 2,21$  КОЕ/г соответственно. Показатель постоянства для каждого из этих видов также составил 100%.

Во второй группе обнаружилось превышение показателей частоты встречаемости и колонизационной плотности условно-патогенных и патогенных представителей микробиоценоза на фоне снижения уровня облигатной нормобиоты. Доминантным компонентом оказался условно патогенный род энтеробактерий *Klebsiella spp.*, у которых показатель колонизационной плотности составил  $3 \cdot 10^8 \pm 0,71$  КОЕ/г ( $p < 0,05$ ), показатель постоянства - 53%. Доминантным представителем контрольной группы являлся *Bifidobacterium spp.*: показатель колонизационной плотности  $10^7 \pm 0,1$  КОЕ, показатель постоянства 100%.

Для старшей возрастной группе было характерно доминирование патогенного вида - гемолитической *Escherichia coli* с показателями колонизационной плотности  $3 \cdot 10^8 \pm 0,51$  КОЕ/г ( $p < 0,05$ ) и индексом постоянства 66%. В контроле доминантным представителем являлся представитель нормоценоза *Bifidobacterium spp.* (среднее количество  $10^7 \pm 0,01$  КОЕ/г фекалий). Показатель постоянства составил 100%.

Нарушения кишечной микроэкологии (дисбиоз) первой степени зафиксированы у 28% обследованных первой группы (n=7) и 12% второй групп (n=3). Вторая степень микроэкологических нарушений установлена у 50% (n=10) первой, 56 % (n=14) второй и 25% (n=5) третьей группы. Изменения микроэкологии кишечника третьей степени выявлены у 32% (n=8) первой, 32% (n=8) второй и 75% (n=15) третьей возрастной группы. В контрольных группах микроэкологических изменений не зафиксировано.

**Заключение.** Таким образом, при выявлении в организме обследованных SARS-CoV-2 происходит перестройка микробиоты кишечника человека, отражающая процессы адаптации к возбудителю. Происходит снижение частоты встречаемости и колонизационной плотности облигатных компонентов (*Lactobacillus spp.* и *Bifidobacterium spp.*) на фоне увеличения количественных

показателей условно-патогенных и появления патогенных видов. Наиболее выраженные микробиотические нарушения наблюдалось в старшей возрастной группе.

Перестройка цено типа и смена абсолютных доминант экосистемы при дисбиозе кишечника сопровождалась снижением индекса доминирования и показателя постоянства представителей нормоценоза (*Lactobacillus spp.* и *Bifidobacterium spp.*) на фоне увеличения видового разнообразия и частоты встречаемости условно патогенных и патогенных видов (*Klebsiella spp.* и гемолитической *Escherichia coli*).

#### **Список литературы:**

1. Даньшина А.В., Потатуркина-Нестерова Н.И., Немова И.С. Экологическая характеристика микробиоценоза репродуктивного тракта женщин // Современные проблемы науки и образования. - 2012. - № 2. - С. 358.
2. Дисбиоз кишечника. Руководство по диагностике и лечению / Под редакцией проф. Ткаченко Е.И., проф. Суворова А.Н. - СПб.: Спецлит, 2007. - 238 с.
3. Костюкевич О.И. Современные представления о микробиоценозе кишечника. Дисбиоз и его коррекция // РМЖ - Приложение. - Клинические рекомендации и алгоритмы для практикующих врачей. Избранные лекции для семейных врачей. - 2007. - Т.15, № 28. - С. 2176-2183.
4. Приказ М.З. РФ № 231 «Об утверждении отраслевого стандарта «Протокол ведения больных. Дисбактериоз кишечника» // Москва. - 2003. - Т. 9. - 38 с.
5. Цепордей И.С., Усольцев В.А. Всеобщий характер действия закона Либиха-Шелфорда на биологическую продуктивность лесообразующих видов в климатических градиентах Евразии // Вестник Поволжского государственного технологического университета. Серия: Лес. Экология. Природопользование. - 2022. - №. 4 (56). - С. 5-18.
6. Prakash S. Gut microbiota: next frontier in understanding human health and development of biotherapeutics // Biologics. - 2011. - V. 5. - P. 71-86.

#### **Adaptive restructuring of the human intestinal microbiota under the adverse effect of the biotic factor**

*Nazarova M.V., Potaturkina-Nesterova N.I.*  
Ulyanovsk State University, Ulyanovsk, Russia

*A quantitative analysis of the intestinal microbiota in different age groups under the influence of SARS-CoV-2, which plays the role of a biotic factor, was carried out. As a result of adaptive restructuring, a decrease in the level of obligate commensals and an increase in the indicators of conditionally pathogenic representatives of the microbiota, as well as the appearance of pathogenic species, were revealed. The revealed microbiota disorders were most pronounced in the older age group. Based on the results obtained, dominant species that differ in different age groups were determined. For the microbiota of the first group, the dominance of obligate representatives (*Bifidobacterium spp.*) was established, for the second - conditionally*

*pathogenic (Klebsiella spp.) and for the third - pathogenic species (hemolytic Escherichia coli).*

**Keywords:** *adaptation, biogenic factor, gut microbiota, dominant species, constancy index, frequency of occurrence, colonization density.*

DOI 10.34014/MPPHE.2023-263-264

## **Морфологические характеристики тромбоцитов у беременных с HELLP-синдромом**

*Насибуллин И.Р., Ильина М.П.*

ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный университет», Ульяновск, Россия

*В работе проанализированы морфологические характеристики тромбоцитов у одиннадцати беременных женщин с HELLP-синдромом, поступивших в перинатальный центр «Мама» ГУЗ УОДКБ за период 2021-2022 год. Группу контроля составили пятьдесят рожениц с нормальным течением беременности, у которых исследованы те же показатели. Тромбоцитарное звено гемограммы оценивалось по количеству тромбоцитов и ТИ.*

**Ключевые слова:** *HELLP-синдром, тромбоциты при беременности, тромбоцитарные индексы, тромбоциты.*

**Введение.** HELLP-синдром в акушерской практике является актуальной проблемой и опасным осложнением при беременности. Изменение гемостаза при беременности является адаптационным процессом, но выраженная активация тромбоцитов является важнейшим пусковым механизмом тромбообразования. Несмотря на успехи в области исследования системы гемостаза при беременности, большинство методик в клинической практике ограничено ввиду их дороговизны и труднодоступности. В связи с чем особый интерес вызывают рутинно измеряемые в клиническом анализе крови на гематологическом анализаторе тромбоцитарные индексы (ТИ), являющиеся относительно новыми и малоизученными параметрами.

**Цель:** проанализировать морфологические характеристики тромбоцитов у беременных с HELLP-синдромом.

**Результаты исследования.** Проанализировав полученные данные, у всех беременных с HELLP-синдромом при поступлении тромбоциты были ниже нормы в среднем  $162 \cdot 10^9/\text{л}$ , у рожениц с нормальным течением беременности показатель был в норме ( $224 \cdot 10^9/\text{л}$ ). Максимальное падение тромбоцитов наблюдалось на 2-ой день после родов - в среднем  $105 \cdot 10^9/\text{л}$ , у контрольной группы среднее значение тромбоцитов также было в норме ( $220 \cdot 10^9/\text{л}$ ). При поступлении у контрольной группы MPV в среднем был в норме (8,2 фл.), а при HELLP-синдроме у всех повышен (в среднем 13.3 фл), после родоразрешения показатель не много начинал снижаться и к выписке (на пятый день) приходил в норму. У двух женщин MPV после родоразрешения увеличился. Его увеличение связано с ухудшением состояния роженицы и прогрессирования HELLP-синдрома.

У трех женщин анализатор не смог рассчитать ТИ. При микроскопии в крови у них были обнаружены огромные (размером с эритроцит), сферические, с отростками тромбоциты. Это молодые тромбоциты, которые недавно были выпущены в кровоток. Они содержат остаточное количество мРНК и говорят о повышенной продукции (потребления) тромбоцитов. Через 24 часа после операции анализатор уже смог рассчитать MPV и другие ТИ.

**Заключение.** Тромбоцитарные индексы отражают морфологические характеристики тромбоцитов. MPV отражает активность тромбоцита и его можно рассмотреть, как индикатор осложнений при Hellp-синдроме. Увеличение MPV и PDW свидетельствует о преобладании молодых популяций тромбоцитов. ТИ могут быть использованы в клинической практике на амбулаторном этапе для оценки функциональной активности тромбоцитов у беременных.

### **Morphologic characteristics of platelets in pregnant women with Hellp syndrome**

*Nasibullin I.R., Ilyina M.P.*

Ulyanovsk State University, Ulyanovsk, Russia

*The paper analyzes the morphological characteristics of platelets in eleven pregnant women with identified Hellp syndrome admitted to the perinatal center "Mama" GUZ UODKB for the period of 2021-2022. The control group consisted of fifty laboring women with normal pregnancy course, in whom the same parameters were investigated. The platelet component of the hemogram was evaluated by platelet count and TI.*

**Keywords:** *Hellp syndrome, platelets in pregnancy, platelet indices, platelets.*

DOI 10.34014/MPPHE.2023-264-268

### **Особенности влияния эвтрофикации водоемов на здоровье человека**

*Неваев А.С., Благовещенская Н.В.*

ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный университет», Ульяновск, Россия.

*В материалах рассмотрены основные аспекты негативного влияния на жизнь и здоровье человека процесса эвтрофикации поверхностных водоемов. Перечислены основные виды токсических веществ, производимых организмами, населяющих данные водные объекты, а также приведены механизмы негативного воздействия данных соединений на человеческий организм. Сделан вывод о необходимости решения проблемы ускоренного эвтрофирования водоемов, в целях недопущения влияния на жизнь и здоровье человека, негативных факторов, связанных с данным процессом.*

**Ключевые слова:** *эвтрофикация, экология, токсины, фитопланктон, заболевания.*

Эвтрофикация природных водных объектов, значительный вклад в которую, приносит антропогенная среда, является неблагоприятным фактором не только для экологической ситуации конкретного водоема, но также для жизни и здоровья людей.

Главным негативным фактором, в данном случае, выступает выделение некоторыми организмами, крайне благоприятной средой для которых выступает эвтрофированный водоем, ряда токсичных веществ в водную среду, часть из которых является высоко летучими, способных оказывать неблагоприятный эффект на дыхательную, нервную, а также пищеварительную системы гидробионтов и человека (Неваев А.С., Варнаков Д.В., 2022 (а)).

К основным видам токсичных соединений, встречаемых на различных эвтрофированных водоемах, можно отнести:

1) Микроцистины и нодулярины. Выработка микроцистинов наблюдается у некоторых видов рода *Anabaena*, *Arthrospira*, *Microcystis*, *Nostoc*, *Oscillatoria*, *Planktothrix* и др.

Данные вещества являются устойчивыми к перевариванию гепатотоксинами, поэтому в случае контакта с ними прежде всего возникают различные поражения печени, однако нередко, определенные концентрации микроцистина, также обнаруживаются в почках, кишечнике, мозге и других внутренних органах. Вдобавок данные соединения способны ингибировать протеин-фосфатазу, вследствие чего клеточные белки подвергаются фосфорилированию, что создает угрозу образования и развития различных злокачественных опухолей.

Отметим также, что микроцистины и нодулярины активируют ряд ферментов, участвующих в клеточном окислительном стрессе, что может стать причиной внутренних кровотечений, а в особо тяжелых случаях и геморрагического шока.

К негативным свойствам микроцистинов также относится способность пересекать гематоэнцефалический барьер, вызывая таким образом ряд патологических состояний нервной системы, среди которых, в качестве примера, можно выделить воспаление нервной ткани и некоторые нейродегенеративные расстройства.

В свою очередь отравление данными веществами, главным образом, происходит вследствие употребления воды и водных биоресурсов без соответствующей термической обработки.

2) Анатоксины. Анатоксин-а - является наиболее распространенным опасным токсическим соединением, продуцирующийся водорослями в пресноводных эвтрофированных водоемах. Его синтезируют представители таких родов, как *Anabaena*, *Aphanizomenon*, *Phormidium*, *Planktothrix* и др.

При попадании в кровь данное токсическое вещество провоцирует потерю мышечной координации, тремор и конвульсии, а также периферический респираторный паралич, приводящего к летальному исходу.



Механизм отравления анатоксином также сводится к употреблению необработанной воды и пищи, но данное вещество, помимо прочего, способно попадать в организм и при купании.

3) Сакситоксины. За образование данных опасных соединений отвечают некоторые виды из рода *Anabaena*, *Aphanizomenon*, *Cylindrospermopsis*, *Oscillatoria* и вид *Plectonema wollei*. Они также зачастую являются продуктами синтеза динофлагелятов (рода *Alexandrium*, *Gymnodinium*, *Pyrodinium*) и способны к аккумуляции в беспозвоночных организмах, в частности различных моллюсках, обитающих как в морских, так и пресноводных экосистемах.

Сакситоксины представляют собой устойчивые, к температурным изменениям, вещества, но посредством сорбентов и озонизации могут быть легко отделены от воды.

Негативный для здоровья эффект от данного типа токсинов заключается в их способности блокировать передачу нервных импульсов, вызывая тем самым паралич.

4) Цилиндроспермопсин. Может синтезироваться такими видами как *Cylindrospermopsis raciborskii*, *Aphanizomenon ovalisporum* и *Umezakia natans*.

В первую очередь данное вещество оказывает негативный эффект на печень, однако также может воздействовать и на глаза, селезенку, легкие, тимус, сердце, почки и другие органы.

Цилиндроспермопсин растворим в воде и сохраняет стабильность даже при повышенной кислотности. Лучшим способом его обезвреживания является термическая обработка, однако необходимо помнить, что данный токсин, даже в кипящей воде, способен сохранять активность около 15 минут.

5) Аплизиатоксины. Производятся некоторыми видами водорослей родов *Lyngbya*, *Schizothrix*, *Oscillatoria*, а также видом *Phormidium nigro-viride*.

Негативный эффект данного вида токсинов частично схож с микроцистинами и нодуляринами, так как тоже способен подвергать клеточные белки фосфорилированию, вызывая тем самым различные опухолевые образования. Однако также склонен провоцировать воспаления слизистых оболочек организма при попадании перорально или посредством вдыхания, а также, в случае контакта с кожным покровом, приводит к острому дерматиту.

6) Бета-N-метиламин-L-аланин (ВМАА). Являясь небелковой аминокислотой, синтезируется такими родами, как *Nostoc*, *Synechococcus* и *Synechocystis*, а также некоторыми отдельными видами цианобактерий. Данное вещество склонно к аккумуляции, как в различных гидробионтах, так и самой водной среде.

Отравление ВМАА приводит к болезни Лу Герига, Паркинсона и Альцгеймера, провоцирует ряд других нейродегенеративных процессов, а также, данная аминокислота, способна вносить вклад в деградацию различных белковых структур.

Существует также множество других видов токсических веществ, образующихся в водной среде эвтрофированных водоемов, способных оказать негативное влияние на жизнь и здоровье человека. В качестве примера может

служить Гаффская болезнь, возникающая вследствие употребления недостаточно обработанного мяса хищных рыб, склонных к повышенному накоплению различных поллютантов из водной среды, в данном случае альготоксинов (Неваев А.С., Варнаков Д.В., 2022 (b)).

Стоит также отметить, что помимо перечисленных выше альготоксинов, в водной среде эвтрофированного водоема могут также находиться различные патогенные микроорганизмы, которые напрямую или посредством продуктов своей жизнедеятельности способны нанести ущерб здоровью человека.

Так, например употребляя воду без необходимой предварительной обработки из эвтрофированного водоема, человек рискует получить сильнейшее расстройство желудочно-кишечного тракта. В случае же если человеком было принято решение просто искупаться в данном типе водоемов, то не исключена вероятность образования на его коже очагов различных дерматических поражений, что в некоторых случаях может привести к незаживающим язвам (Неваев А.С., Варнаков Д.В., 2022 (с)). Также длительное нахождение в непосредственной близости от эвтрофированных водоёмов, в некоторых случаях, способно посредством вдыхания испарений с водной поверхности, провоцировать приступы бронхиальной астмы, вызывать аллергический бронхит и ринит, а также всевозможные аллергические реакции организма, выраженные появлением аллергической сыпи на некоторых участках тела.

Обобщая вышеизложенное, можно прийти к выводу, что эвтрофирование водоемов является важной проблемой, которую не стоит игнорировать. Помимо негативного эффекта, оказываемого на природные экосистемы и биоценозы, данный процесс, многократно ускоряемый посредством антропогенных факторов, способен нанести существенный вред здоровью, а иногда и самому человеку.

#### **Список литературы:**

1. Неваев А.С., Варнаков Д.В. Анализ методов снижения темпов эвтрофикации водоемов // научный альманах центрального Черноземья. - 2022. - № 4-2. - С. 3-7 (а).
2. Неваев А.С., Варнаков Д.В. Причины ускоренной эвтрофикации Куйбышевского водохранилища // научный альманах центрального Черноземья. - 2022. - № 4-2. - С. 8-11 (b).
3. Неваев А.С., Варнаков Д.В. Перспективы снижения темпов эвтрофикации водных экосистем // научный альманах центрального Черноземья. - 2022. - № 4-2. - С. 16-20 (с).

#### **Features of the influence of eutrophication of reservoirs on human health**

*Nevaev A.S., Blagoveshchenskaya N.V.*

Ulyanovsk State University, Ulyanovsk, Russia.

*This article discusses the main aspects of the negative impact on human life and health of the process of eutrophication of surface reservoirs. The main types of toxic substances produced by organisms inhabiting these water bodies are listed, as well as*

*the mechanisms of the negative impact of these compounds on the human body. It is concluded that it is necessary to solve the problem of accelerated eutrophication of reservoirs in order to prevent the negative factors associated with this process from affecting human life and health.*

**Keywords:** *eutrophication, ecology, toxins, phytoplankton, diseases.*

DOI 10.34014/MPPHE.2023-268-270

**Влияние эпифизэктомии на уровень повреждений ДНК развивающихся мужских половых клеток**

*Окамова А.П., Слесарев С.М., Слесарева Е.В.*

ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный университет», Ульяновск, Россия

*В ходе работы было изучено влияние эпифизэктомии на уровень повреждений генетического материала развивающихся мужских половых клеток (сперматоцитов и сперматид) у беспородных белых крыс. Удаление эпифиза привело к снижению эффективности сперматогенеза. Эпифизэктомия вызвала исчезновение циркадианного ритма значений оптической плотности, характеризующих суточную динамику повреждений ДНК мужских половых клеток беспородных белых крыс. Выявлен рост уровня активности фермента индуцирующего апоптоз Caspase-3 и фермента репарации PARP-1 в сперматогенных клетках после удаления эпифиза. Следовательно, в отсутствие эпифиза уровень повреждений в молекуле ДНК возрастает, что указывает на протекторную способность гормона эпифиза мелатонина в отношении ДНК развивающихся мужских половых клеток.*

**Ключевые слова:** *эпифизэктомия, PARP-1, Caspase-3, генетический материал, сперматогенез, мелатонин.*

**Введение.** Бесплодие является серьезной медико-социальной проблемой. До сих пор лечение мужского бесплодия является малоэффективным, так как остаются не выявленными причины дисфункции сперматозоидов. В настоящее время показано, что ряд функций семенников, а именно митотическая активность и дифференцировка сперматогоний, эндокринная активность клеток Лейдига, суточный ритм течения сперматогенеза регулируются эпифизом (Castillo J., et al., 2015). Эпифиз оказывает влияние на репродуктивные органы с помощью синтезируемого гормона мелатонина и пептидов. Имеются веские основания считать, что мелатонин способен действовать как мощный эндогенный «поглотитель» свободных радикалов выступая, таким образом, в роли протектора ДНК (Ran L., 2013). Указанное позволяет предполагать участие эпифиза в поддержании генетического гомеостаза мужских половых клеток.

**Цель исследования:** изучить особенности эпифизарной регуляции генетического гомеостаза развивающихся мужских половых клеток.

На основе цели были поставлены следующие задачи:

- 1) изучить уровень и суточную динамику повреждений ДНК развивающихся мужских половых клеток интактных беспородных белых крыс;
- 2) определить уровень и суточную динамику повреждений ДНК развивающихся мужских половых клеток эпифизэктомизированных беспородных белых крыс.

**Методика.** Эксперимент был выполнен на 60 самцах беспородных белых крыс массой 160-200 гр. В течение 20 дней животные привыкали к режиму освещения от 6 до 18 часов. Затем животных разделили на 2 экспериментальные группы: интактные ( $n = 30$ ) и эпифизэктомизированные ( $n = 30$ ).

Хирургическое удаление эпифиза у белых крыс проводилось путем резекции теменной кости с подлежащим эпифизом (Арав В. И., Слесарев С. М., Слесарева Е. В., 2008). На 14 день эксперимента производили декапитацию животных в дневное и ночное время в течение двух суток. Семенники фиксировали в нейтральном забуференном формалине, осуществляли стандартную гистологическую проводку материала и изготавливали поперечные парафиновые срезы. С помощью иммуногистохимического окрашивания препаратов антителами выявляли уровень повреждений ДНК развивающихся мужских половых клеток (сперматоцитов и сперматид). О величине нарушений ДНК судили по каталитической активности фермента репарации PARP-1 и фермента индуцирующего апоптоз Caspase-3.

Для микроскопического анализа использовали микроскоп AxioStar Plus, цифровой фотоаппарат Nikon COOLPIX 995. Оценку активности PARP-1 и Caspase-3 производили с помощью программы денситофотометрии Мекос-С1. Статистическая обработка данных осуществлялась с использованием критерия Фишера - Стьюдента со значимостью  $P < 0,05$ .

**Результаты исследования.** Исследование показало, что величина оптической плотности сперматогенных клеток интактных животных на всех рассматриваемых нами стадиях (сперматоциты, сперматиды, мейоз) возрастает в ночное время. По данным литературы пролиферация и последующее удаление поврежденных половых клеток осуществляется преимущественно в ночное, а спермиация в дневное время суток (Schlatt S., Ehmcke J., 2014). По всей видимости, значения оптической плотности опосредованы циклическими процессами пролиферации, апоптоза и дифференцировки половых клеток, в ходе которых возрастает количество повреждений ДНК.

В результате эпифизэктомии повысились значения оптической плотности, характеризующие активность ферментов репарации и апоптоза (PARP-1 и Caspase-3), по сравнению с интактными беспородными белыми крысами. Рост количества повреждений в ДНК вероятно связан с увеличением свободных радикалов вследствие отсутствия в крови мелатонина, обладающего антиоксидантными свойствами.

Удаление эпифиза привело к исчезновению различий между дневными и ночными значениями содержания ферментов участвующих в процессах апоптоза (Caspase-3, PARP-1). На сегодняшний день функцию регуляции биологических ритмов объясняют продукцией эпифизом мелатонина, для которого характерен циркадианный характер секреции. Таким образом, вероятно участие

биологически активных веществ эпифиза в формировании циркадианного ритма уровня повреждений ДНК.

**Выводы:**

1) Уровень и суточная динамика повреждений ДНК развивающихся мужских половых клеток интактных беспородных белых крыс характеризуется наличием циркадианного ритма с увеличением количества повреждений ДНК в ночное время на всех исследуемых стадиях.

2) После эпифизэктомии происходит исчезновение циркадианного ритма значений оптической плотности, характеризующих количество повреждений ДНК развивающихся мужских гамет беспородных белых крыс. Также в отсутствии эпифиза происходит повышение уровня повреждений генетического материала по сравнению с интактными животными.

**Список литературы:**

1. Арав В. И., Слесарев С. М., Слесарева Е. В. Метод экстирпации эпифиза у белых крыс // Бюллетень экспериментальной биологии и медицины. - 2008. - Т. 146, № 9. - С. 358-360.
2. Castillo J., Estanyol J. M., Ballescá J. L., Oliva R. Human sperm chromatin epigenetic potential: genomics, proteomics, and male infertility. *Asian J Androl.* - 2015. - P. 11-19.
3. Ran Liu. Melatonin enhances DNA repair capacity possibly by affecting genes involved in DNA damage responsive pathways // *Cell Biology.* - 2013. - V. 14, № 1. - P. 1-8.
4. Schlatt S., Ehmcke J. Regulation of spermatogenesis: an evolutionary biologist's perspective // *Seminars in cell & developmental biology.* - Academic Press. - 2014. - V. 29. - P. 2-16.

**The effect of epiphysectomy on the level of DNA damage of developing male germ cells**

*Okaemova A.P., Slesarev S.M., Slesareva E.V.*  
Ulyanovsk State University, Ulyanovsk, Russia

*The effect of epiphysectomy on the level of damage to the genetic material of developing male germ cells (spermatocytes and spermatids) was studied in breed white rats. Removal of the epiphysis led to a decrease in the efficiency of spermatogenesis. Epiphysectomy caused the disappearance of the circadian rhythm of optical density values characterizing the daily dynamics of DNA damage to male germ cells of breed white rats. An increase in the activity level of the enzyme that induces apoptosis Caspase-3 and the repair enzyme PARP-1 in spermatogenic cells after removal of the epiphysis was revealed. Consequently, in the absence of the epiphysis, the level of damage in the DNA molecule increases, which indicates the protective ability of the epiphysis hormone melatonin against the DNA of developing male germ cells.*

**Keywords:** *epiphysectomy, PARP-1, Caspase-3, genetic material, spermatogenesis, melatonin.*

**Аэропалинологический мониторинг рода *Ambrosia* в отдельно взятом регионе в летний период 2018-2023 гг.**

*Павлюченко И.И.<sup>1</sup>, Клименко Я.В.<sup>1</sup>, Рубан В.С.<sup>2</sup>, Куликова И.А.<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> ФГБОУ ВО «Кубанский государственный медицинский университет»  
Минздрава России, Краснодар, Россия;

<sup>2</sup> ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет»,  
Краснодар, Россия

*Аэропалинологический мониторинг рода *Ambrosia* проводился в г. Краснодаре в период с 01 июня по 31 августа 2018-2023 гг. с помощью волюметрического пыльцеуловителя. Установлено, что суммарная концентрация пыльцы амброзии в наблюдаемый период составила 560 пз/м<sup>3</sup>, что в 18,2 раза ниже показателей в среднем за 2018-2022 гг. Максимальный пик пыления амброзии в 2023 г. фиксировался в третьей декаде августа (24.08 - 64 пз/м<sup>3</sup>), как и в предыдущие сезоны (2018-2022 гг.). Полученные в ходе непрерывного аэропалинологического мониторинга данные позволяют в дальнейшем прогнозировать пыление наиболее опасных аэроаллергенов, что способствует своевременному проведению лечебно-профилактических мероприятий и имеет значительный социально-экономический эффект.*

**Ключевые слова:** *аэропалинологический мониторинг, амброзия, аэрополлютанты, поллиноз, Краснодар.*

**Введение.** Состояние окружающей среды непосредственно связано с климатическими, в том числе, биогенными особенностями и различными факторами абиотической природы. Глубокие изменения среды обитания человека, наблюдающиеся в последнее время, превратились в реальную угрозу для здоровья и являются одной из причин развития большого числа мультифакториальных заболеваний (МФЗ). МФЗ являются предметом пристального изучения в рамках такого нового направления в науке и здравоохранении, как «экологическая медицина». К наиболее распространенным МФЗ, развитие и характер течения которых напрямую зависит от природных факторов, относится аллергия и, прежде всего, поллинозы (Прокопенко В.В., Кабакова Т.И., 2018).

Флора Краснодарского края включает много аллергенных растений, в первую очередь сорных трав, как основных факторов развития поллинозов (Павлюченко И.И., Клименко Я.В., Мороз А.Н., 2022). Рассматриваемая проблема, за счет явления дальнего транспорта аллергенной пыльцы, способна негативно влиять не только на здоровье населения региона, но и России и Европы в целом, что является актуальным и определяет высокую значимость данной работы (Павлюченко И.И., Клименко Я.В., Мороз А.Н., 2022). Так, пыльца такого сорного травянистого растения, как амброзия (*Ambrosia sp.*, *Compositae*), которое имеет преимущественное происхождение на Юге России, обладает высокой аллергенностью (сенсibilизация у человека наступает при

концентрации 5-10 пз/м<sup>3</sup> и наблюдается у 90% населения Краснодарского края, страдающего поллинозом, и до 15% по стране в целом). При этом, за счет своих морфофизиологических особенностей и сезонных климатических факторов, пыльца рода *Ambrosia* способна распространяться на значительные территории и создавать проблемы амброзийного поллиноза повсеместно (Павлюченко И.И., Клименко Я.В., Мороз А.Н., 2022; Уханова О.П., Богданова М.А., Желтова И.В., с соавт., 2020; Северова Е. Э., Батанова А.К., Демина О.Н., 2015).

Важным аспектом изучения причин развития, частоты и тяжести проявлений поллиноза является изучение факторов окружающей среды, чем занимается аэробология и ее составная часть аэропалинология. Постоянный аэропалинологический мониторинг позволяет получить данные о точно измеренных количествах и концентрации аэроаллергенов, динамики их изменений в течение сезона, что в дальнейшем, при оповещении населения и специалистов в области здравоохранения о фиксируемой аллергообстановке, способствует своевременному проведению профилактических и лечебных мероприятий, так как основой купирования проявления аллергического статуса является разрыв контактов с теми или иными аллергенами, а также своевременное проведение АСИТ.

**Цель исследования** - установление особенностей пыления рода *Ambrosia* в атмосфере городской среды наиболее аллергенного региона путем аэропалинологического мониторинга г. Краснодара в летний период в динамике 6 лет (2018-2023 гг.).

**Методика.** Аэропалинологический мониторинг воздушной среды г. Краснодара проводился волюметрическим пылеуловителем Lanzoni VPPS 2000, согласно общепринятым методикам, в основной период пыления исследуемого таксона - с 01 июня по 31 августа 2018-2023 гг. (Мейер-Меликян Н.Р., Северова Е.Э., Гапочка Г.П., с соавт., 1998; Galan C., Smith M., Thibaudon M., et all., 2018). Было изготовлено и проанализировано 552 фиксированных микропрепарата. Обработка данных осуществлялась в программе «AeRobiology» (<https://AeRobiology>).

**Результаты исследования.** Установлено, что в 2023 году суммарная концентрация пыльцы рода *Ambrosia* в рассматриваемый период (с 01.06 по 31.08) составила 560 пз/м<sup>3</sup>. В июне суммарная концентрация пыльцы рода *Ambrosia* составила 8 пз/м<sup>3</sup>, в июле - 49 пз/м<sup>3</sup>, а в августе - 503 пз/м<sup>3</sup>. В июне максимальная суточная концентрация пыльцы не превышала 2 пз/м<sup>3</sup>, а в июле - менее 10 пз/м<sup>3</sup>, что говорит о низкой аллергенной нагрузке в данные месяцы. В августе количественное содержание пыльцы нарастало, максимальная концентрация фиксировалась 24.08 - 64 пз/м<sup>3</sup>. Важно отметить, что максимальные суточные пики пыления рода *Ambrosia* наблюдались в ночное время, что свидетельствует о заносном происхождении пыльцы.

В сравнении с предыдущими годами аэропалинологического мониторинга (2018-2022 гг.) можно отметить, что максимальный концентрационный пик пыления рода *Ambrosia* в наблюдаемый период в 2023 г. значительно снизился. Так, относительно 2022 г. - в 128,2 раза (8203 пз/м<sup>3</sup> - 20.08), 2021 г. - в 16,2 раза

(1036 пз/м<sup>3</sup> - 25.08), 2020 г. - в 6,7 раз (431 пз/м<sup>3</sup> - 30.08), 2019 г. - в 21,2 раза (1356 пз/м<sup>3</sup> - 23.08) и 2018 г. - в 32,2 раза (2063 пз/м<sup>3</sup> - 28.08). Важно отметить, что максимальный пик пыления в наблюдаемый 6-летний период (с 2018 по 2023 гг.) постоянно фиксировался в третьей декаде августа (Клименко Я.В., 2023; Клименко Я.В., Мильченко Н.О., Мороз А.Н. и др., 2021).

За данный период проводимого исследования суммарная сезонная концентрация пыльцы рода *Ambrosia* в 2023 г. была в 18,2 раза ниже, в среднем, показателей, полученных в аналогичный период предыдущих 5 лет (Клименко Я.В., 2023). Снижение суммарной концентрации рассматриваемого таксона в 2023 г. возможно связано с погодными условиями (множественные осадки и перепады температуры), а также с проводимыми карантинными мероприятиями в крае, направленными на уничтожение сорных растений.

**Заключение.** Таким образом, полученные в ходе продолжительного непрерывного аэропалинологического мониторинга данные позволяют в дальнейшем прогнозировать пыление основного источника аллергенной пыльцы на Юге России, распространяемого и на другие территории страны, оповещать население и своевременно организовывать лечебно-профилактические мероприятия, что имеет также значительный социально-экономический эффект, за счет снижения количества нетрудоспособных лиц, пребывающих на больничных листах, сокращение затрат на лечение.

Результаты проводимых аэропалинологических исследований в г. Краснодаре еженедельно предоставляются на сайт «АЛЛЕРГОТОП» и на сайт КубГМУ в разделе «Пациентам».

*Исследование осуществлено за счет средств гранта, предоставляемого Кубанским научным фондом (договор № НИП-10/22 от 19.12.2022).*

#### **Список литературы:**

1. Клименко Я.В. Аэропалинологическое исследование г. Краснодара в динамике 5 лет (2018-2022 гг.) // Материалы Международного молодежного научного форума «ЛОМОНОСОВ-2023». 2023. URL: [https://lomonosov-msu.ru/archive/Lomonosov\\_2023/data](https://lomonosov-msu.ru/archive/Lomonosov_2023/data) (дата обращения: 17.09.2023)
2. Клименко Я.В., Мильченко Н.О., Мороз А.Н. Влияние амброзийного пыльцевого дождя в городе Краснодаре на развитие и течение аллергических заболеваний в динамике трех лет: нерандомизированное контролируемое исследование // Кубанский научный медицинский вестник. - 2021. - Т. 28, Вып. 2. - С. 157-169.
3. Павлюченко И.И., Клименко Я.В., Мороз А.Н. Особенности динамики аэропалинологического спектра г. Краснодар в осенне-летний период 2021 г. // Бюл. МОИП. Отд. биол. - 2022. - Т. 127, Вып. 5. - С. 66-77.
4. Принципы и методы аэропалинологических исследований / Под ред. Н.Р. Мейер-Меликян, Е.Э. Северова, Г.П. Гапочка [и др]. - Москва, 1998. - 48 с.
5. Прокопенко В.В., Кабакова Т.И. Анализ врачебных назначений пациентам с диагнозом поллиноз и аллергический ринит // Фармакоэкономика: теория и практика. - 2018. - № 6. - С. 69.



6. Северова Е.Э., Батанова А.К., Демина О.Н. Особенности пыления амброзии (*Ambrosia* sp., Compositae) в Г. Ростов-на-Дону по результатам аэропалинологического мониторинга: первые результаты // Бюллетень Московского общества испытателей природы. Отдел биологический. - 2015. - Т. 120, № 6. - С. 65-68.
7. Уханова О.П., Богданова М.А., Желтова И.В. Аэропалинологический мониторинг пыльцы сорных трав и плесневых грибов // РМЖ. Медицинское обозрение. - 2020. - № 1. - С. 48-51.
8. Galan C., Smith M., Thibaudon M. EAS QC Working Group. Pollen monitoring: minimum requirements and reproducibility of analysis // *Aerobiologia*. - 2014. - V. 30. - P. 385-395.

### **Aeropalinalogical monitoring of the genus *Ambrosia* in a particular region in the summer period 2018-2023**

*Pavlyuchenko I.I.<sup>1</sup>, Klimenko Ya.V.<sup>1</sup>, Ruban V.S.<sup>2</sup>, Kulikova I.A.<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> Kuban State Medical University, Krasnodar, Russia;

<sup>2</sup> Kuban State Technological University, Kazan, Russia

*Aeropalinalogical monitoring of the genus *Ambrosia* was carried out in Krasnodar in the period from June 01 to August 31, 2018-2023 using a Vumetric pollen collector. It was found that the total concentration of ragweed pollen in the observed period was 560 pz/m<sup>3</sup>, which is 18,2 times lower than the average for 2018-2022. The maximum peak of ragweed dusting in 2023 was recorded in the third decade of August (24.08 - 64 pz/m<sup>3</sup>), as in previous seasons (2018-2022). The data obtained during continuous aeropalinalogical monitoring allow, in the future, to predict the dusting of the most dangerous aeroallergens, which contributes to the early implementation of therapeutic and preventive measures and has a significant socio-economic effect.*

**Keywords:** *aeropalinalogical monitoring, ambrosia, aeropollutants, pollinosis, Krasnodar.*

DOI 10.34014/MPPHE.2023-274-277

#### **Динамика функционального состояния у работников дрейфующей полярной станции «Северный полюс 41»**

*Панкова Н.Б.<sup>1</sup>, Буйнов Р.П.<sup>1</sup>, Фильчук К.В.<sup>2</sup>, Черепов А.Б.<sup>1</sup>, Карганов М.Ю.<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> ФГБНУ «Научно-исследовательский институт общей патологии и патофизиологии», Москва, Россия;

<sup>2</sup> ФГБУ «Арктический и антарктический научно-исследовательский институт», Санкт-Петербург, Россия

*Прослежены показатели функционального состояния 14 мужчин (средний возраст 46,0±3,6 лет), работавших на СП-41, с 3-5 дней после начала экспедиции, до 6 месяцев. Обнаружена стабильность показателей физической*

*работоспособности, сердечной производительности, общих показателей сердечного ритма и его вариабельности, показателей систолического артериального давления и его вариабельности. Динамика оказалась характерна только для показателей диастолического артериального давления и пульсового давления. Информативным также оказался индекс функциональных изменений (ИФИ). Общим трендом было наличие выраженных реакций (повышенные значения) на первой точке тестирования, нормализация показателей через месяц, и постепенное возрастание (в пределах нормальных величин) в последующие сроки.*

**Ключевые слова:** функциональное состояние, вариабельность сердечного ритма, вариабельность артериального давления, адаптация, Север.

**Введение.** Расширение присутствия человека на Севере не только как путешественника или туриста, но и с целью выполнения производственных и транспортных задач, актуализирует исследования по возможностям его организма адаптироваться к таким климатическим условиям. При этом важно, что адаптация должна включать возможность не просто жить, но и продуктивно работать.

**Целью** нашего исследования стало изучение полугодовой динамики функционального состояния организма людей, активно работавших на дрейфующей полярной станции «Северный полюс 41» (СП-41).

**Методика.** В исследовании приняли участие 14 мужчин в возрасте от 27,5 до 65,5 лет (средний возраст  $46,0 \pm 3,6$  лет), работавших на СП-41. Регистрацию показателей проводили 5 раз: 5-7 октября 2022 г. (3-5 дней после начала экспедиции), 25 октября, 2 декабря, 2 февраля 2023, 3 апреля. Регистрировали общие показатели функционального состояния организма: длина и масса тела с расчётом ИМТ; частота сердечных сокращений (ЧСС), систолическое и диастолическое артериальное давление (АДС и АДД) с расчётом пульсового АД - при измерении тонометром; пробы Штанге и Генчи (задержка дыхания), определение индекса Руффье (реакция ЧСС на физическую нагрузку) и индекса функциональных изменений ( $\text{ИФИ} = 0,011 \text{ ЧСС} + 0,014 \text{ АДС} + 0,008 \text{ АДД} + 0,014 (\text{возраст}) + 0,009 (\text{масса тела}) - 0,009 (\text{длина тела}) - 0,270$ ) (Баевский Р.М., Берсенева А.П., 2008). Методом спиреоартериокардиографии (САКР, 2-минутная регистрация в положении сидя) оценивали ещё три блока показателей. В блок показателей сердечной производительности включены ЧСС, минимальная, максимальная и средняя длительность межсистолических интервалов; конечный систолический, конечный диастолический, ударный и минутный объёмы. В блок вариабельности сердечного ритма (ВСР) вошли геометрические показатели с расчётом стресс-индекса, статистические показатели (RMSSD, SDNN, pNN50%), спектральные показатели (общая мощность спектра TP, абсолютная и относительная мощность стандартных диапазонов VLF, LF и HF). В блок вариабельности пальцевого АД (пАД) вошли минимальные, максимальные и средние величины пАДС и пАДД, пульсовое пАД, спектральные показатели вариабельности пАДС и пАДД (аналогичные

ВСР), а также величина чувствительности спонтанного артериального барорефлекса. Статистическую обработку данных проводили с использованием дискриминантного анализа по перечисленным блокам показателей, с проверкой наличия динамики по алгоритму ANOVA для повторных измерений (в случае нормального распределения выборок), или по критерию Фридмана-ANOVA (в случае отличия распределения выборок от нормального).

**Результаты исследования.** В блоке данных общих показателей функционального состояния дискриминантный анализ показал наличие выраженной динамики:  $\lambda_w = 0,073$ ;  $F_{(20,203)} = 12,146$ ;  $p < 0,001$ . Статистически значимые различия выявлены между результатами теста 1 и всеми остальными тестами, значимыми показателями дискриминантной функции были ИФИ, АДД, ИМТ, АДС и ЧСС, однако наибольший вклад в факторную структуру канонической функции внёс ИФИ. ANOVA для повторных измерений подтвердил наличие динамики ИФИ: данный показатель статистически значимо снижался от теста 1 ( $2,99 \pm 0,13$  у.е. что соответствует диапазону «напряжение механизмов адаптации») к тесту 2 ( $2,31 \pm 0,13$  у.е., что соответствует диапазону «удовлетворительная адаптация»;  $p < 0,001$  по критерию Тьюки). Вероятно, данный факт отражает наличие острого периода адаптации (тест 1 проведен на 3-4-й день пребывания на СП-41) к новым условиям жизни и работы. Далее ИФИ оставался на достигнутом уровне во время тестов 3 и 4, а затем, в интервале между тестами 4 и 5, отмечена тенденция к его повышению (до  $2,49 \pm 0,14$  у.е., «удовлетворительная адаптация»;  $p = 0,088$ ). Нелинейность изменений показателей САКР была нами отмечена ранее, по результатам морской экспедиции на Север (Панкова Н.Б., Карганов М.Ю., 2020), с возрастанием на 3-4-й неделях наблюдения пАДД. В данном исследовании отмечена тенденция для АДД к возрастанию от теста 3 к тесту 5 (от 1,5 к 6 мес.): от  $80,8 \pm 2,4$  до  $88,5 \pm 2,8$  мм рт.ст.;  $p = 0,097$ ), что также совпадает с результатами другого аналогичного исследования в высокоширотной морской экспедиции (Карганов М.Ю., Панкова Н.Б., 2018).

Методом САКР не обнаружено динамики показателей сердечной производительности и ВСР, как и во время высокоширотной морской экспедиции (Панкова Н.Б., Карганов М.Ю., 2020). В блоке данных вариабельности АД обнаружена выраженная динамика:  $\lambda_w = 0,612$ ;  $F_{(16,168)} = 1,837$ ;  $p = 0,029$ . Единственным значимым показателем дискриминантной функции, имеющим также наибольший вес в факторной структуре канонической функции, оказалось пульсовое пАД. Критерий Фридмана для повторных измерений подтвердил наличие динамики:  $\chi^2 (N = 9, df = 4) = 9,955$ ;  $p = 0,041$ , причём динамика данного показателя повторила таковую ИФИ: тенденция к снижению от теста 1 к тесту 2 (от 41,0 (30,1; 55,0) до 27,8 (19,5; 35,3) мм рт.ст.;  $p = 0,083$  по критерию Данна), и тенденция к возрастанию от теста 2 к тесту 5 (до 52,4 (34,3; 59,8) мм рт.ст.;  $p = 0,053$ ). Интересно, что аналогичный показатель при измерении АД на плече оказался постоянным на всём протяжении эксперимента. А возрастание пАДС, логичное для роста пульсового АД, не вошло в дискриминантную функцию.

**Заключение.** Полученные данные свидетельствуют о высоком адаптивном потенциале всех участников исследования: при выраженной ответной реакции их организма на смену среды обитания и профессиональной деятельности изученные показатели не выходили за границы нормы. Наибольшая чувствительность отмечена в различных показателях, характеризующих АДД, что может быть результатом как нейрогенных, так и метаболических процессов.

**Список литературы:**

1. Баевский Р.М., Берсенёва А.П. Введение в донозологическую диагностику. - М.: ИМБП, 2008. - 176 с.
2. Карганов М.Ю., Панкова Н.Б. Показатели вариабельности сердечного ритма и артериального давления при адаптации к условиям высокоширотной морской экспедиции // Нейронаука для медицины и психологии: XIV Международный междисциплинарный конгресс. Судак, Крым, Россия; 30 мая - 10 июня 2018 г.: Труды Конгресса. - Москва: МАКС Пресс, 2018. - С. 241-242.
3. Панкова Н.Б., Карганов М.Ю. Динамика показателей сердечно-сосудистой системы у участников экспедиции на Землю Франца-Иосифа в 2019 г. // Физиология и патология кровообращения: VII Всероссийская с международным участием школа-конференция. Москва, 3-6 февраля 2020 г.: Тезисы докладов. - М.: РА «ИЛЬФ», 2020. - С. 103-104.

**Dynamics of the functional state of workers at the drifting polar station “North Pole 41”**

*Pankova N.B.<sup>1</sup>, Buynov R.P.<sup>1</sup>, Filchuk K.V.<sup>2</sup>, Cherepov A.B.<sup>1</sup>, Karganov M.Yu.<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> Research Institute of General Pathology and Pathophysiology, Moscow, Russia;

<sup>2</sup> Arctic and Antarctic Research Institute, St. Petersburg, Russia

*The indicators of the functional state of 14 men (average age 46.0±3.6 years) who worked at SP-41 were monitored from 3-5 days after the start of the expedition to 6 months. The stability of indicators of physical performance, cardiac performance, general indicators of heart rate and its variability, indicators of systolic blood pressure and its variability was found. The dynamics turned out to be characteristic only for indicators of diastolic blood pressure and pulse pressure. The functional change index (FII) also turned out to be informative. The general trend was the presence of pronounced reactions (increased values) at the first testing point, normalization of indicators after a month, and a gradual increase (within normal values) in subsequent periods.*

**Keywords:** *functional state, heart rate variability, blood pressure variability, adaptation, North.*

**Влияние экспрессии андрогеновых рецепторов на клинко-морфологические особенности и выживаемость пациентов с трижды негативным раком молочной железы**

*Панченко И.С.<sup>1</sup>, Родионов В.В.<sup>2</sup>, Панченко С.В.<sup>1</sup>, Шарафутдинов М.Г.<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный университет», Ульяновск, Россия;

<sup>2</sup> «Национальный медицинский исследовательский центр акушерства, гинекологии и перинатологии им. академика В.И. Кулакова» Министерства здравоохранения РФ, Москва, Россия

*Цель работы - определить влияние экспрессии андрогеновых рецепторов на клиническое течение и прогноз у пациенток с трижды негативным раком молочной железы.*

*Проведен анализ клинко-морфологических и прогностических параметров у 253 пациенток с инвазивным трижды негативным раком молочной железы.*

*Было продемонстрировано, что экспрессия андрогенных рецепторов при трижды негативном раке молочной железы статистически значимо ассоциируется с возрастом, местно-распространенной формой заболевания, мультифокальным характером роста, инвазивным дольковым и особым гистологическим формами опухолей, низкой степенью злокачественности, низким уровнем Ki67 и не ассоциируется с общей и безрецидивной выживаемостью.*

*Установлено, что экспрессия андрогеновых рецепторов при трижды негативном раке молочной железы ассоциируется с определенными клинко-морфологическими параметрами опухоли, но не влияет на прогноз.*

**Ключевые слова:** *рак молочной железы, трижды негативный рак молочной железы (ТНРМЖ), андрогеновые рецепторы (АР), общая выживаемость, безрецидивная выживаемость.*

**Введение.** Трижды негативный рак молочной железы (ТНРМЖ) является наиболее неблагоприятной группой злокачественных опухолей молочной железы по сравнению с другими подтипами рака молочной железы (РМЖ), на его долю приходится около 10-20 % всех случаев РМЖ (Dent R., Trudeau M., Pritchard K.I., et al., 2007). Единственным методом лекарственного лечения данного подтипа опухолей является использование системной полихимиотерапии (Dent R., Trudeau M., Pritchard K.I., et al., 2007). Чаще всего в схемы химиотерапии включают препараты антрациклинового и таксанового рядов, а также препараты платины (Тюляндин С.А., Артамонова Е.В., Жукова Л.Г., с соавт., 2022). На основании многочисленных исследований по изучению природы данной опухоли удалось установить, что ее молекулярно-генетический портрет очень разнообразен. Согласно различным классификациям выделяют от четырех до шести молекулярно-генетических подтипов ТНРМЖ (Lehmann V.D., Bauer J.A., Chen X., et al., 2011; Burstein M.D., Tsimelzon A., Poage G.M., et al.,

2015). На сегодняшний день активно дискутируется вопрос о том, какое влияние оказывает экспрессия андрогенных рецепторов (АР) на клинические и морфологические особенности пациентов с ТНРМЖ (Astvatsaturyan K., Tue Y., Walts A.E., 2018; Grellety T., 2020).

В большом мета-анализе, включавшем данные 19 исследований (около 7500 чел.) изучалась роль экспрессии АР при РМЖ. Авторы исследования продемонстрировали, что АР экспрессируются более чем у 70 % пациенток с РМЖ (чаще при люминальных подтипах) и ассоциируется с лучшей общей (ОВ) и безрецидивной выживаемостью (БРВ) (Kensler K.H., Poole E.M., Heng Y.J., et al., 2019). Согласно данным большого числа публикаций, посвященных исследованию роли экспрессии АР при РМЖ, ее наличие в опухоли рассматривается как благоприятный прогностический фактор (Astvatsaturyan K., Tue Y., Walts A.E., 2018; Grellety T., 2020), однако однозначного ответа о влиянии экспрессии АР на развитие ТНРМЖ до сих пор не получено (Mrklic I., Pogorelic Z., Capkun V., et al., 2013).

**Цель исследования** - определить влияние экспрессии андрогеновых рецепторов на клиническое течение и прогноз у пациенток с трижды негативным раком молочной железы.

**Методика.** Исследование выполнено на базе хирургического отделения опухолей молочной железы и кожи ГУЗ Областной клинической онкологической диспансер г. Ульяновска и отделения патологии молочной железы ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр акушерства, гинекологии и перинатологии им. В.И. Кулакова» Минздрава России. Исследования выполнялись с соблюдением законодательства РФ, этических норм и принципов Хельсинкской декларации (1964). Согласно требованиям п. 3 ст. 6 действующего Федерального закона № 152-ФЗ «О персональных данных» данные всех пациенток были обезличены.

В исследование было включено 253 пациентки с ТНРМЖ, получавшие лечение в период с 2014 по 2021 г. Все больные были поделены на две группы: с экспрессией АР (АР+, исследуемая группа) - 45 чел. (18 %), без экспрессии АР (АР-, контрольная группа) - 208 чел. (82 %).

Клиническое состояние пациенток определялось с учётом следующих параметров: возраст, стадия опухолевого процесса по системе TNM, количество пораженных метастазами регионарных лимфатических узлов, наличие/отсутствие мультифокального характера роста. При анализе морфологических параметров опухоли учитывались гистологический вариант, степень злокачественности (G), уровень Ki67.

Статистическая обработка данных производилась с помощью персонального компьютера с использованием пакета прикладных программ Microsoft Excel 2010, «Статистика 12» (StatSoft Inc., USA), MedCalc (версия 22). Анализировали сформированные выборки на нормальность распределения по изучаемым признакам с помощью критерия Колмогорова-Смирнова с поправкой Лиллиефорса и построения гистограммы Гаусса. При сопоставлении количественных переменных использовали критерий Стьюдента и U-критерий

Манна-Уитни, при сопоставлении качественных признаков - критерий Фишера и критерий  $\chi^2$  Пирсона. Различия считали статистически значимыми при  $p < 0,05$ . Анализ общей и безрецидивной выживаемости проводился с помощью построения кривых Каплана-Майера. При сравнении кривых выживаемости использовался лонг-ранговый критерий. Различия между двумя сравниваемыми группами считались статистически значимыми при  $p < 0,05$ .

**Результаты исследования.** При анализе клинических параметров было установлено, что наличие экспрессии AP при ТНРМЖ статистически связано с возрастом пациенток. Так, пациенток старшего возраста ( $\geq 61$  года) в контрольной группе было 39,90 %, а в исследуемой - 55,56 % ( $p=0,054$ ).

По данным P.Y. Teoh et al., фактор наличия экспрессии AP при ТНРМЖ статистически не связан со стадией опухолевого процесса (Teoh P.Y., Tan G.C., Mahsin H., et al., 2019). Однако в нашем исследовании было показано, что пациентки из группы AP+ значимо чаще ( $p=0,004$ ) имели местно-распространенную форму заболевания (с IIВ - по IV стадии) по сравнению с пациентками контрольной группы. Более высокая стадия РМЖ в исследуемой группе косвенно указывает на то, что наличие экспрессии AP при ТНРМЖ ассоциируется с большей частотой вовлечения регионарных лимфатических узлов. При AP+ поражение регионарных лимфатических узлов регистрировалось достоверно чаще ( $p=0,0008$ ), чем в группе с AP-. Однако, согласно литературным данным, экспрессия AP ассоциируется и с более ранними стадиями ТНРМЖ (Mrklic I., Rogorelic Z., Capkun V., et al., 2013).

Мультифокальный характер роста опухоли значимо чаще регистрировался в группе AP+ ( $p=0,025$ ) по сравнению с контрольной группой.

Оценка морфологических параметров позволила получить следующие результаты. Было установлено, что наличие экспрессии AP при ТНРМЖ связано с инвазивным дольковым и особыми гистологическими формами опухолей ( $p=0,04$ ).

Кроме того, в исследуемой группе достоверно реже регистрировались опухоли с высокой степенью злокачественности (G3) и чаще опухоли с низкой (G1) и умеренной (G2) степенями злокачественности ( $p < 0,001$ ). Таким образом, можно предположить, что при ТНРМЖ AP+ опухоли являются менее агрессивными по сравнению с AP-.

В пользу более благоприятной биологии опухоли при экспрессии AP говорят также более низкие значения Ki67. Опухоли с низкой пролиферативной активностью ( $Ki67 \leq 20$  %) значимо чаще ( $p < 0,001$ ) регистрировались в группе AP+ (57,78 %), в то время как высокая пролиферативная активность ( $Ki67 > 20$  %) чаще встречалась в группе AP- (88,46 %), что согласуется с результатами других исследований (McNamara K.M., Yoda T., Miki Y., et al., 2013).

В нашем исследовании было зарегистрировано 44 летальных исхода: в исследуемой группе - 10 (22,2%) человек, в контрольной - 34 (16,3%) и 58 случаев прогрессирования: в исследуемой группе - 13 (28,8%), в контрольной - 45 (21,6%). Статистически значимых различий по ОБ и БРВ между сравниваемыми группами обнаружить не удалось (log-rank test  $p = 0,22$ ).

**Заключение.** Экспрессия АР при ТНРМЖ встречается у пациенток старше 61 года, при местно-распространённой стадии заболевания, мультифокальном характере роста опухоли, инвазивном дольковом и особым гистологических формах опухолей, опухолях с низкой степенью злокачественности и низкой пролиферативной активностью, вместе с тем не получено данных о влиянии экспрессии АР на прогноз пациентов.

**Список литературы:**

1. Практические рекомендации по лекарственному лечению рака молочной железы / С.А. Тюлядин, Е.В. Артамонова, Л.Г. Жукова, Н.В. Кислов, И.А. Королева, А.А. Пароконная, Т. Ю. Семиглазова, М. Б. Стенина, М. А. Фролова // Злокачественные опухоли: Практические рекомендации RUSSCO. -2022. - Т. 12, № 3, спецвыпуск 2. - С. 155-197.
2. Androgen Receptor Expression and Breast Cancer Survival: Results From the Nurses' Health Studies / К.Н. Kensler, Е.М. Poole, Y.J. Heng [et all.] // J Natl Cancer Inst. - 2019. - V. 111, № 7. - P. 700-708.
3. Androgen receptor expression in triple negative breast carcinoma and its association with the clinicopathological parameters / P.Y. Teoh, G.C. Tan, H. Mahsin [et all.] // Malays J Pathol. - 2019. - V. 41, № 2. - P. 125-132.
4. Androgenic pathway in triple negative invasive ductal tumors: its correlation with tumor cell proliferation / К.М. McNamara, Т. Yoda, Y. Miki [et all.] // Cancer Sci. - 2013. - V. 104, № 5. - P. 639-646.
5. Astvatsaturyan K., Tue Y., Walts A.E. Androgen receptor positive triple negative breast cancer: Clinicopathologic, prognostic and predictive features // PLoS One. - 2018. - V. 13, № 6. - P. 1-16.
6. Comprehensive genomic analysis identifies novel subtypes and targets of triple-negative breast cancer / M.D. Burstein, A. Tsimelzon, G.M. Poage [et all.] // Clin Cancer Res. - 2015. - V. 21, № 7. - P. 1688-1698.
7. Expression of androgen receptors in triple negative breast carcinomas / I. Mrklič, Z. Pogorelič, V. Capkun [et all.] // Acta Histochem. - 2013. - V. 115, № 4. - P. 344-348.
8. Grellety T. Androgen receptor-positive triple negative breast cancer: From biology to therapy // Bull Cancer. - 2020. - V. 107, № 4. - P. 506-516.
9. Identification of human triple-negative breast cancer subtypes and preclinical models for selection of targeted therapies / B.D. Lehmann, J.A. Bauer, X. Chen [et all.] // J Clin Invest. - 2011. - V. 121, № 7. - P. 2750-2767.
10. Triple-negative breast cancer: clinical features and patterns of recurrence / R. Dent, M. Trudeau, K.I. Pritchard [et all.] // Clin Cancer Res. - 2007. - V. 13, № 15, Pt. 1. - P. 4429-4434.



## **The influence of androgen receptor expression on clinical and morphological features and survival of patients with triple-negative breast cancer**

*Panchenko I.S.<sup>1</sup>, Rodionov V.V.<sup>2</sup>, Panchenko S.V.<sup>1</sup>, Sharafutdinov M.G.<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> Ulyanovsk State University", Ulyanovsk, Russia;

<sup>2</sup> Federal State Institution "National Medical Research Center for Obstetrics, Gynecology and Perinatology named after. Academician V.I. Kulakov" of the Ministry of Health of the Russian Federation, Moscow, Russia

*Purpose. To determine the effect of androgen receptor expression on the clinical course and prognosis of patients with triple-negative breast cancer. Materials and methods. An analysis of clinical, morphological and prognostic parameters was carried out in 253 patients with invasive triple-negative breast cancer. Results. It has been demonstrated that androgen receptor expression in triple-negative breast cancer is statistically significantly associated with age, locally advanced disease, multifocal growth pattern, invasive lobular and special histological forms of tumors, low grade of malignancy, low Ki67 levels and is not associated with overall and disease-free survival. Conclusions. Expression of androgen receptors in triple-negative breast cancer is associated with certain clinical and morphological parameters of the tumor, but does not affect the prognosis.*

**Keywords:** *breast cancer, triple negative breast cancer (TNBC), androgen receptors (AR), overall survival, disease-free survival.*

DOI 10.34014/MPPHE.2023-282-285

### **Сравнение биопотенциалов поверхностных мышечных групп**

*Петров М.В.<sup>1</sup>, Рябчук Ю.В.<sup>2</sup>, Горбанева Е.П.<sup>2</sup>*

<sup>1</sup> ФГАОУ ВО «Волгоградский государственный университет», Волгоград, Россия;

<sup>2</sup> ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный медицинский университет» Минздрава России, Волгоград, Россия

*Современные средства мобильного миомониторинга являются неотъемлемой частью оперативного и текущего контроля функционального состояния мышц в процессе адаптации спортсменов на всех этапах спортивной подготовки. Проведен сравнительный анализ электрической активности поверхностных мышечных групп спортсменки, специализирующейся в фитнес-аэробике, с использованием двухканального электромиографа «Синапсис» компании Нейрософт. Выявленная степень вовлеченности мышечных групп в работу оценивалась как средняя и низкая.*

*Своевременная регистрация изменений электрической активности мышц спортсмена позволит избежать состояний перетренированности и травм. На этапе начальной специализации мобильный миомониторинг будет способствовать персонализации обучения двигательным действиям.*

**Ключевые слова:** интерференционная электромиография, мобильный миомониторинг, тренировочная деятельность, оперативный контроль, электрическая активность мышц, фитнес-аэробика.

**Введение.** Исследование закономерностей процессов адаптации организма спортсмена к специфической мышечной деятельности на сегодняшний день остается ведущей задачей физиологии спорта. Мобильный миомониторинг способствует своевременному формированию необходимых структурно-функциональных перестроек нервно-мышечного аппарата и специфических технических навыков спортсмена в процессе учебно-тренировочной деятельности. В этой связи актуализируется потребность в создании технических средств, обеспечивающих оперативную регистрацию электрической активности мышечных групп. Метод электромиографии позволяет оценить степень взаимодействия двигательных единиц (ДЕ) одной мышечной группы, мышц синергистов и антагонистов (Алали Ш., Алхадж Х.Ф., Гайнуллина Л.Р., 2022).

**Цель** - исследование биопотенциалов поверхностных мышечных групп у спортсменок, специализирующихся в фитнес-аэробике.

**Методика.** Было проведено исследование биопотенциалов поверхностных мышечных групп спортсменки-добровольца (II р.) 22 лет методом интерференционной электромиографии с использованием двухканального электромиографа «Синапсис» компании Нейрософт. Испытуемая выполняла комплекс специфических упражнений в утреннее время. Чувствительность измерений составляла 5 мВ, диапазон 10 Гц - 1000 кГц (Коломоец А.А., 2019).

**Результаты исследования.** Исследование заключалось в изучении общей электрической активности мышц спортсменки, поэтому рассматривались мышечные группы одной половины тела. В процессе исследования проводилась регистрация электромиограмм мышц туловища, верхних и нижних конечностей. Были описаны параметры средней биоэлектрической активности ( $A_{cp}$ , мВ) и пиковые значения напряжения - максимальная амплитуда ( $A_{max}$ , мВ) в момент выполнения упражнения. Также был рассчитан процентный вклад активности мышечной группы во время работы ( $A_{cp} \times 100\% \div A_{max}$ ).

Регистрируемая электромиограмма отражает специфичность паттернов биопотенциалов мышц, чем больше амплитуда потенциалов действия, тем выше степень синхронизации ДЕ мышечной группы. Исследователями была предложена классификация степеней активности мышц во время выполнения физической нагрузки - высокая (более 67%), средняя (от 33% до 67%) и низкая (менее 33%) степень (Парамонова Н.А., Давыдова Н.С., Борщ М.К., 2022).

Электрическая активность изученных мышц находится в диапазоне низких и средних значений, поскольку рассмотренный комплекс физических упражнений не подразумевает проявления максимальных мышечных усилий.

Наибольшая степень электрической активности мышечных групп туловища была выявлена в широчайшей мышце спины в упражнении «становая тяга» и соответствовала среднему уровню (41,6%).

Низкая степень активности прямой (29,5 мВ) и наружной косой (23,7 мВ) мышц живота спортсменки может быть связана с общим состоянием утомления, вследствие интенсивных физических нагрузок предшествующего соревновательного этапа. Передняя зубчатая мышца во время выполнения жима руками бодибара вверх является синергистом дельтовидной мышцы. Вероятно, поэтому степень вовлеченности мышечных групп оценивается как низкая (20,7%). Максимальная амплитуда трапециевидной и большой круглой мышцы превышает значения других мышц туловища более, чем в 5 раз. Это связано с характером двигательного действия. Сокращение мышцы выполнялось в максимальном темпе с обязательной фиксацией конечных положений. Таким образом, в работу включалась лишь незначительная часть мышечных волокон.

Необходимым условием успешного выступления в фитнес-аэробике является сохранение амплитуды и скорости движений на протяжении всего упражнения. Все перемещения осуществляются в беге и прыжках, что предъявляет особые требования к мышечным группам нижних конечностей.

Во время выполнения приседаний с параллельной постановкой стоп большая часть нагрузки приходится на большую латеральную мышцу бедра (32,3%), несколько меньше на прямую мышцу бедра (26,6%). Степень электрической активности соответствует верхней границе диапазона низкого уровня. Такое процентное соотношение вероятно вызвано распределением нагрузки между мышцами, выполняющими работу в момент приседаний.

Наибольшая степень электрической активности была выявлена в упражнении «мах назад» в большой ягодичной мышце (56,5%) - сокращение относится к более мощному, с меньшей частотой импульсов от мотонейрона.

Упражнение «кик с опорой у хореографического станка» характеризуется большой скоростью разгибания коленного сустава с сохранением неподвижной позиции бедра. Выявлен низкий уровень электрической активности медиальной широкой мышцы бедра (17,0%). Уровень электрической активности двуглавой мышцы бедра во время «захлеста» оценивается как средний (38,3%).

Значения биопотенциалов мышц внутренней и наружной поверхности бедра оказались самыми низкими:  $A_{cp}$  тонкой мышцы бедра - 5,2 мВ (10,4%);  $A_{cp}$  портняжной мышцы - 4,2 мВ (14,0%);  $A_{cp}$  напрягателя широкой фасции - 2,4 мВ (6,1%). Степень синхронизации двигательных единиц передней большеберцовой (43,1%), малоберцовой (35,7%) и икроножной мышц (75,1%) соответствует среднему уровню, что свидетельствует о равноценном вкладе в работу мышечных групп во время подъема на полупальцы.

Одинаково, среднюю степень активности во время выполнения физических упражнений с гантелями, продемонстрировали дельтовидная мышца, двуглавая и трехглавая мышцы плеча спортсменки. Наибольшая электрическая активность среди всех исследованных мышц была выявлена в локтевом сгибателе запястья, 59,9% (средний уровень). Это можно обосновать большим числом ДЕ мышц предплечья и манипуляторной функцией руки человека.

**Заключение.** Систематическое исследование динамики электрической активности мышц спортсмена является незаменимой частью оперативного и текущего контроля. Своевременное определение портрета распределения активности мышц позволит предотвратить травмы опорно-двигательного аппарата и состояния перетренированности.

Для спортсменов этапа начальной подготовки основной задачей является формирование правильной техники упражнения. Учет особенностей биопотенциалов мышц позволит персонализировать процесс обучения и ускорить процесс перехода навыка в стадию концентрации.

#### **Список литературы:**

1. Алали Ш., Алхадж Х.Ф., Гайнуллина Л.Р. Разработка портативного электромиографа для фиксации биоэлектрических потенциалов, возникающих в мышцах // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Компьютерные технологии, управление, радиоэлектроника. - 2022. - Т. 22 (2). - С. 87-95.
2. Коломоец А.А. Опыт моделирования схемы формирования электромиографического сигнала // Colloquium-Journal. - 2019. - Т. 23, № 2 (47). - С. 24-29.
3. Мобильные многоканальные ЭМГ-системы в оценке подготовленности спортсменов / Н.А. Парамонова, Н.С. Давыдова, М.К. Борщ [и др.]. - Минск: Учреждение образования "Белорусский государственный университет физической культуры", 2022. - 134 с.

#### **Comparison of biopotentials of superficial muscle groups**

*Petrov M.V.<sup>1</sup>, Ryabchuk Yu.V.<sup>2</sup>, Gorbaneva E.P.<sup>2</sup>*

*<sup>1</sup> Volgograd State University, Vgograd, Russia;*

*<sup>2</sup> Vgograd State Medical University, Vgograd, Russia*

*Modern means of mobile biomonitoring are an integral part of the operational and ongoing monitoring of the functional state of muscles in the process of adaptation of athletes at al. stages of sports training. A comparative analysis of the electrical activity of the superficial muscle groups of an athlete specializing in fitness aerobics was carried out using a two-channel electromyograph "Synapsis" by Neurosoft. The revealed degree of involvement of muscle groups in the work was assessed as medium and low. Timely registration of changes in the electrical activity of the athlete's muscles will help to avoid conditions of overtraining and injuries. At the stage of initial specialization, mobile myomonitoring will contribute to the personification of learning motor actions.*

**Keywords:** *interference electromyography, mobile myomonitoring, training activity, operational control, electrical activity of muscles, fitness aerobics.*

## Синтез функциональных производных никотиновой и изоникотиновой кислот

Пинькова В.С., Михеева А.В., Михеева Л.А.

ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный университет», г. Ульяновск, Россия

*Никотиновая кислота (ниацин, витамин РР, витамин В3) — витамин, участвующий во многих окислительных реакциях живых клеток, лекарственное средство. Никотиновая кислота обладает амфотерным характером и легко образует соли с металлами по карбоксильной группе и четвертичные соли с кислотами.*

*Изоникотиновая кислота гетероциклическая одноосновная карбоновая кислота, структурный изомер никотиновой кислоты, проявляет слабые антивитаминные свойства.*

*Нами были синтезированы производные никотиновой и изоникотиновой кислот с медью и кобальтом с целью получения более эффективных лекарственных препаратов.*

**Ключевые слова:** *никотиновая кислота, изоникотиновая кислота, синтез, выход.*

**Введение.** На сегодняшний день остается актуальной разработка новых методов синтеза, изучение химических свойств и поиск биологически активных соединения на основе производных никотиновой и изоникотиновой кислот, так как они нашли практическое применение в медицине из-за различных фармацевтических эффектов при лечении заболеваний, а также косметологии и сельском хозяйстве.

Никотиновая кислота (ниацин или витамин РР) играет существенную роль в функционировании человеческого организма. Она широко используется в медицине, поскольку препараты на её основе обладают сильно выраженным сосудорасширяющим действием, снижают концентрацию общего холестерина, нормализуют работу сердца и нервной системы (Трухачева Е.П., Ежов М.В., 2011; Sinthupoom N., 2014). Изоникотиновая (4-пиридинкарбоновая) кислота применяется для создания ценных противотуберкулезных препаратов (изониазид, метаизид, салюзид, фтивазид) и антидепрессантов (ипрониазид, ниаламид) (Brown B.G., 2009). Однако, использование этих кислот ограничено побочными эффектами: гиперемия и зуд кожи, дисфункция печени, гипергликемия и желудочно-кишечные расстройства и др. Для уменьшения выраженности побочных эффектов кислот синтезируют их труднорастворимые соли, сложные эфиры и амиды, являющиеся потенциально биологически активными веществами (Носова Э.В., 2019).

**Целью работы** было получение производных никотиновой и изоникотиновой кислот и изучение их физико-химических свойств.

**Методика и результаты исследования.** В трехгорлую колбу помещали 1,23 г никотиновой кислоты (0,01 моль) и добавляли 40 мл горячей

дистиллированной воды до полного растворения кислоты. Далее в колбу добавляли 20 мл 15%-ного раствора ацетата натрия и 16 мл 5%-ного раствора сульфата меди (0,005 моль) Соотношение реагентов 2:1. Реакционную смесь нагревали до кипения в течение 1 часа. В результате этого выпадает голубой осадок медной соли никотиновой кислоты. Полученный осадок помещали в сушильный шкаф на 60 минут при температуре 50°C. Получили порошок голубого цвета. Выход полученной соли составил  $82,3 \pm 0,5\%$ .

Аналогичный опыт был проведен с использованием реагентов в соотношении 2:1,5. Получили медную соль никотиновой кислоты голубого цвета. Выход полученной соли составил  $94,6 \pm 0,5\%$ .

Аналогично провели синтез изоникотиновой кислоты с сульфатом меди. Получили порошок голубого цвета. Выход медной соли изоникотиновой кислоты при соотношении реагентов 2:1 составил  $81,7 \pm 0,5\%$ , при соотношении реагентов 2:1,5 -  $93,8 \pm 0,5\%$ .

Для получения соли кобальта с никотиновой кислотой в колбу добавляли навеску никотиновой кислоты, растворяли ее в дистиллированной воде и доводили раствор до кипения. Далее по каплям через капельную воронку добавляли 5%-ный раствор хлорида кобальта. Реакционную массу нагревали до кипения в течение 1 часа. После сушки получили однородный порошок темно-вишневого цвета. Синтез был проведен в соотношении реагентов 2:1 и в соотношении реагентов 2:1,5. Выход полученного продукта в первом случае составил  $75,5 \pm 0,5\%$ , во втором случае -  $82,6 \pm 0,5\%$ .

Аналогичный синтез был проведен с использованием изоникотиновой кислоты. Получили темно-вишневый однородный порошок. Выход при соотношении реагентов 2:1 составил  $78,2 \pm 0,3\%$ , а при соотношении реагентов 2:1,5 -  $83,8 \pm 0,4\%$ .

Все полученные соли хорошо растворимы в воде и этиловом спирте. Для подтверждения структуры полученных соединений были проведены соответствующие качественные реакции на наличие катионов данных металлов.

**Заключение.** В результате проведенной работы были получены соли никотиновой и изоникотиновой кислот с медью и кобальтом. Изучены их физико-химические свойства. Было показано, что наибольший выход целевого продукта наблюдается при соотношении реагентов 2:1,5. Полученные соединения могут быть рекомендованы для использования в качестве лекарственных препаратов.

#### **Список литературы:**

1. Трухачева Е.П., Ежов М.В. Значение никотиновой кислоты в современной кардиологии // Рациональная фармакотерапия в кардиологии. - 2011. - Т. 7, № 3. - С. 365-370.
2. Носова Э.В. Биологически активные вещества гетероциклической природы: учеб. пособие, Урал. федер. ун-т. - Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2019. - 46 с.

3. Nicotinic Acid / B.G. Brown [et all.] // Clinical Lipidology: A Companion to Braunwald's Heart Disease. - Philadelphia, PA: Saunders Elsevier, 2009. - Chap. 25. - P. 298-314.
4. Nicotinic acid and derivatives as multifunctional pharmacophores for medical applications / N. Sinthupoom [et all.] // European Food Research and Technology. - 2014. - V. 240, № 1. - P. 1-17.

### **Synthesis of functional derivatives of nicotine and isonicotinic acids**

*Pinkova V.S., Mikheeva A.V., Mikheeva L.A.*  
Ulyanovsk State University, Ulyanovsk, Russia

*Nicotinic acid (niacin, vitamin PP, vitamin B3) is a vitamin involved in many oxidative reactions of living cells, a drug. Nicotinic acid has an amphoteric character and easily forms salts with metals of the carboxyl group and quaternary salts with acids.*

*Isonicotinic acid heterocyclic monobasic carboxylic acid, a structural isomer of nicotinic acid, exhibits weak antivitamin properties.*

*We synthesized nicotinic and isonicotinic acid derivatives with copper and cobalt in order to obtain more effective drugs.*

**Keywords:** *nicotinic acid, isonicotinic acid, synthesis, yield.*

DOI 10.34014/MPPHE.2023-288-291

### **Оценка факторов риска сердечно-сосудистой патологии у медицинских работников**

*Ребровская М.М., Шаповал Н.С.*

ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный университет», Ульяновск, Россия

*Исследование проведено на базе Центра профессиональной патологии г. Ульяновска. Оценка факторов риска проводилась у 80 медицинских работников по данным периодических медицинских осмотров, с анализом результатов клинических, лабораторных и инструментальных исследований, разработкой анонимного опросника и расчетом суммарного сердечно-сосудистого риска по шкале SCORE. Высокий риск имели 30,6%, очень высокий - 37,2% работников здравоохранения. Полученные в исследовании данные свидетельствуют о том, что медицинские работники представляют собой уязвимую категорию трудоспособного населения в отношении развития сердечно-сосудистой патологии.*

**Ключевые слова:** *медицинские работники, факторы риска, кардио-васкулярные заболевания, суммарный сердечно-сосудистый риск.*

**Введение.** Сердечно-сосудистые заболевания в течение многих лет занимают лидирующие позиции в структуре заболеваемости и смертности работников трудоспособного возраста во всех профессиональных сферах

(Глущенко В.А., Иркиенко Е.К., 2019; Осипова И.В., Антропова О.Н., Воробьева Е.Н., 2008; Карамова Л.М., с соавт., 2021). Медицинские работники не меньше представителей других отраслей подвержены высокому риску развития сердечно-сосудистой патологии (Карамова Л.М., с соавт., 2021; Карамнова Н.С., с соавт., 2009; Гурьянов М.С., с соавт., 2008). Профессиональная деятельность работников здравоохранения включает множество факторов, повышающих сердечно-сосудистый риск (Карамнова Н.С., с соавт., 2009; Гурьянов М.С., с соавт., 2008). Оказывая медицинскую помощь населению, медицинские работники зачастую не обращают внимания на состояние собственного здоровья, а ведь от этого напрямую зависит качество их профессиональной деятельности, а значит, здоровье всего населения. В связи с вышесказанным актуальным является оценка факторов сердечно-сосудистого риска и управление ими у работников сферы здравоохранения для поддержания их здоровья в течение долгих лет.

**Цель исследования:** изучить факторы риска развития сердечно-сосудистой патологии у медицинских работников.

**Методика.** Исследование проведено на базе Центра профессиональной патологии г. Ульяновска. Проанализированы данные 80 медицинских работников по результатам проведенных периодических медицинских осмотров, из них женщин - 54 (67,5%), мужчин - 26 (32,5%). Всем участникам проводили оценку суммарного сердечно-сосудистого риска по шкале SCORE. Кроме того, определяли не только показатели, учитываемые при подсчете шкалы SCORE, но и другие традиционные факторы риска развития сердечно-сосудистой патологии: показатели индекса массы тела (ИМТ), уровня артериального давления, лабораторных методов исследования - общего холестерина (ОХС), липопротеидов низкой плотности (ЛПНП), триглицеридов (ТГ), наличие поведенческих факторов риска (курение, злоупотребление алкоголем) (Бабанов С.А., Ивкина О.Н., Огаркова Л.А., 2010). Также проводили оценку субклинического поражения органов-мишеней на основании инструментальных методов исследования - эхокардиографии (выявление гипертрофии левого желудочка) и ультразвукового доплерографического исследования брахиоцефальных артерий (выявление атеросклеротических бляшек) для реклассификации суммарного сердечно-сосудистого риска (Камышова Т.В., Сарычева А.А., Саргсян В.Д., 2019). На основании анонимной анкеты, разработанной с использованием современных опросников, исследовали влияние стресса на рабочем месте, качество питания, сон, гиподинамию. Обработку полученных результатов производили с использованием пакета статистических программ Statistica 6.1. Все медицинские работники подписали добровольное информированное согласие на исследование.

**Результаты исследования.** Избыточную массу тела (индекс массы тела, ИМТ 25-29,9 кг/м<sup>2</sup>) имели 27,5% чел., ожирение 1 степени (ИМТ 30-34,9 кг/м<sup>2</sup>) - 18,2% чел., ожирение 2 степени (ИМТ 35-39,9 кг/м<sup>2</sup>) - 11,5% чел., ожирение 3 степени (40 и более кг/м<sup>2</sup>) - 4,8% медицинских работников.



Повышенный уровень общего холестерина (ОХС>5,0 ммоль/л) был выявлен у 27,6% медицинских работников. Уровень липопротеидов низкой плотности (ЛПНП>3,0 ммоль/л) был повышен у 34,8% чел., триглицеридов (ТГ>1,7 ммоль/л) у 52,4% чел. Высокий уровень глюкозы плазмы (> 6,1 ммоль/л) имели 8,1% чел.

Уровень артериального давления (выше 140/90 мм рт. ст. при двукратном измерении) имели 51,2% чел.

Гипертрофию левого желудочка по данным эхокардиографии имели 51,6% чел., наличие атеросклеротических бляшек по данным ультразвукового доплерографического исследования брахиоцефальных артерий - 22,3% чел.

Анализ поведенческих факторов риска показал, что курение широко распространено среди медицинских работников: отметили, что курят 56,2% чел., из них мужчины 24,8%, женщины 21,4%. Злоупотребляли алкоголем - 41,1% чел., из них мужчины - 27,2%, женщины - 13,9%.

Высокие психоэмоциональные перегрузки на работе отметили 46,7%, при подсчете шкалы тревоги/депрессии HADS 18,8% работников здравоохранения имели клинически выраженную тревогу/депрессию. Указали, что спят менее 7 часов 71,8% чел., часто страдали бессонницей 43,2% чел. Отметили, что регулярно питались только 36,6% медицинских работников. Мало уделяли внимание физическим нагрузкам почти половина опрошенных - 47,4%.

При подсчете суммарного-сердечно-сосудистого риска по шкале SCORE с учётом пола, возраста, показателей общего холестерина, систолического артериального давления, факта курения, а также при реклассификации риска показано, что очень высокий риск имели 37,2% медицинских работников, высокий риск - 30,6%, умеренный риск 18,7%, низкий риск имели лишь 13,5% работников здравоохранения.

**Заключение.** Высокая распространенность факторов сердечно-сосудистого риска среди медицинских работников определяет необходимость в проведении постоянного динамического контроля за состоянием их здоровья, осуществлении профилактических мероприятий, организации правильного режима труда и отдыха, минимизации воздействия профессиональных факторов медицинской среды, в особенности, снижения психо-эмоциональных нагрузок.

#### **Список литературы:**

1. Анализ профессиональных факторов риска развития болезней системы кровообращения у медицинских работников: обзор литературы / Л.М. Карамова, Э.Т. Валеева, Н.В. Власова [и др.] // Анализ риска здоровью. - 2021. - №4. - С. 174-175.
2. Бабанов С.А., Ивкина О.Н., Огаркова Л.А. Табакокурение и другие факторы риска, влияющие на здоровье медицинских работников // Вестник КГУ им. Н.А. Некрасова. - 2010. - №1. - С. 9-11.
3. Бабанов С.А. Факторы, определяющие трудовое долголетие медицинских работников, и пути их коррекции в рамках национального проекта «Здоровье» // Бюллетень сибирской медицины. - 2007. - №4. - С. 110.

4. Глущенко В.А., Иркиенко Е.К. Сердечно-сосудистая заболеваемость - одна из важнейших проблем здравоохранения // Медицина и организация здравоохранения. - 2019. - № 4 (1). - С. 57.
5. Камышова Т.В., Сарычева А.А., Саргсян В.Д. Реклассификации риска у пациентов, впервые обратившихся к врачу с неосложненной артериальной гипертонией // Кардиоваскулярная терапия и профилактика. - 2019. Т. 18 (6). - С. 20-21.
6. Осипова И.В., Антропова О.Н., Воробьева Е.Н. Оценка суммарного коронарного риска у лиц, чья профессия связана со стрессом // Кардиоваскулярная терапия и профилактика. - 2008. - № 7 (6). - С. 33-37.
7. Распространенность факторов, формирующих суммарный кардиоваскулярный риск среди медицинских работников первичного звена здравоохранения / Н.С. Карамнова, А.М. Калинина, Ц.А. Григорян [и др.] // Эпидемиология и профилактика сердечно-сосудистых заболеваний. - 2009. - №8(6). - С. 54-58.
8. Социально-психологические факторы формирования здоровья медицинских работников / М.С. Гурьянов, И.А. Камаев, Н.И. Гурвич [и др.]// Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Медицина. - 2008. - №7. - С. 237-238.

### **Evaluation of cardiovascular risk factors in health care workers**

*Rebrovskaya M.M., Shapova N.S.*

Ulyanovsk State University, Ulyanovsk, Russia

*The study was conducted on the basis of the Center for Occupational Pathology in Ulyanovsk city. Risk factors were assessed in 80 health care workers based on periodic medical examinations with analysis of clinical, laboratory, and instrumental findings, development of an anonymous questionnaire, and calculation of total cardiovascular risk by SCORE-scale. 30.6% of medical workers had high risk, 37.2% had very high risk. The data obtained in the study suggest that medical professionals represent a vulnerable category of the working population in relation to the development of cardiovascular pathology.*

**Keywords:** *health care workers, risk factors, cardio-vascular diseases, total cardiovascular risk.*

DOI 10.34014/MPPHE.2023-291-294

### **Современные проблемы адаптивной физической культуры и спорта**

*Решетников С.В., Ефименко С.В.*

ФГБОУ ВО «Самарский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации, Самара, Россия

*Система здравоохранения Российской Федерации интенсивно развивается. Но, несмотря на это, количество людей с ограниченными*

*возможностями продолжает расти. Для полного или частичного восстановления двигательных функций инвалидов была создана адаптивная физическая культура. На сегодняшний день существует достаточно проблем в развитии адаптивной физической культуры и адаптивном спорте, которые требуют рационального решения.*

**Ключевые слова:** *адаптивная физическая культура, физическая активность, адаптивный спорт, восстановление, здоровье.*

**Введение.** Люди с инвалидностью - одна из наиболее незащищённых категорий людей как в Российской Федерации, так и в мире в целом. По данным, представленным в «Федеральном реестре инвалидов» за период с февраля по май 2023 года количество людей с ограниченными возможностями увеличилось на 0,5% - до 10986 тысяч человек на май 2023 года.

Система здравоохранения Российской Федерации интенсивно растёт и развивается в системе медицинского обеспечения. Но, несмотря на это, количество людей с ограниченными возможностями продолжает расти. Для полного или частичного восстановления инвалидам необходима реабилитация. В связи с этим были разработаны комплексные системы мероприятий - методы адаптивной физической культуры (АФК) и спорта. Они помогут людям с ограниченными возможностями в развитии максимальной жизнеспособности, что в первую очередь включает в себя преодоление психологических барьеров и интеграцию в общество, а также восстановление нормальной социальной и, конечно же, двигательной жизни.

С 1888 года организовывались попытки ознакомления людей с ограниченными возможностями к адаптивной физической культуре и спорту - в это время появился первый спортивный клуб для лиц с нарушениями восприятия звуков и речевой коммуникации в Берлине. А в конце 17 - начале 18 вв. произошло зарождение АФК в России: первый кабинет лечебной физической культуры появился в 1830 году в Москве, а уже в 1834 году в Санкт-Петербурге. Именно с тех пор адаптивная физическая культура и спорт стали набирать популярность среди населения. АФК и спорт быстро показали свою эффективность и необходимость в корригировании общей физической подготовленности, социальных и естественных потребностей у лиц с ограниченными возможностями (Горелик В.В., 2012).

С момента постановления ЦК КПСС и Совета Министров СССР «О мерах по дальнейшему улучшению народного здравоохранения» 22 сентября 1997 года и появился сам адаптивный спорт, который стал видом АФК. Фактически это направление в спорте и предоставило возможность людям с ограниченными возможностями здоровья улучшить реабилитационные возможности организма, почувствовать себя полноценными членами общества, быть наравне с другими спортсменами, освоив спортивное мастерство в выбранном виде спорта.

**Состав адаптивной физической культуры и адаптивного спорта.** Адаптивная физическая культура (АФК) - это вид физической активности, который предназначен для людей с ограниченными возможностями, такими как

инвалидность, заболевания опорно-двигательного аппарата, травмы или нарушения зрения. АФК включает в себя упражнения, которые позволяют людям с ограниченными возможностями улучшить свою физическую форму, укрепить мышцы и суставы, улучшить координацию движений и повысить качество жизни.

Спорт — это также вид физической активности, но более широкий, чем АФК. Он включает в себя различные виды спорта, такие как футбол, баскетбол, волейбол, теннис, плавание и многие другие. Спорт может быть как профессиональным, так и любительским, и может быть ориентирован на достижение высоких результатов, таких как победы на соревнованиях, или на общее укрепление здоровья и физической формы.

Таким образом, АФК и спорт — это два разных вида физической активности, которые имеют свои особенности и цели. Однако оба они могут быть полезны для людей с разными потребностями и возможностями, и они могут быть объединены в рамках одного занятия или программы физической культуры.

**Современные проблемы АФК** (адаптивной физической культуры) и спорта могут быть связаны с различными факторами (Симашенков П.Д., Буков А.В., 2018), такими как:

1. Доступность. В некоторых регионах могут существовать проблемы с доступностью спортивных объектов и оборудования для людей с ограниченными возможностями.

2. Расизм и дискриминация. Некоторые люди с ограниченными возможностями могут сталкиваться с дискриминацией и расизмом в спорте, что может привести к уменьшению участия в спортивных мероприятиях.

3. Отсутствие поддержки. Некоторые люди могут столкнуться с проблемами в получении необходимой поддержки для занятий спортом или участия в соревнованиях.

4. Ограничения в оборудовании. Некоторые виды спорта могут требовать специального оборудования или условий, которые могут быть недоступны для людей с ограниченными возможностями или в удаленных районах.

5. Недостаточная осведомленность. Многие люди не знают о возможностях занятий адаптивной физической культурой или о том, какие виды спорта доступны для людей с различными ограничениями.

6. Отсутствие тренеров и инструкторов. Некоторые люди нуждаются в специализированных тренерах или инструкторах, которые могут помочь им достичь своих целей в спорте.

7. Недостаток финансирования. Многие спортивные мероприятия и программы требуют значительных финансовых ресурсов, которые могут не быть доступными для всех желающих заниматься спортом.

#### **Варианты решения проблем АФК и спорта:**

1. Финансовый кризис - это проблема, с которой сталкиваются многие компании, включая спортивные клубы и команды. Один из вариантов решения этой проблемы - продажа активов и привлечение новых инвесторов.

2. Недостаток финансирования - еще одна проблема, которую могут испытывать спортивные организации. Они могут обратиться за помощью к государственным и частным фондам, а также к спонсорам и благотворительным организациям.

3. Проблемы с инфраструктурой - это может быть связано с недостаточным количеством спортивных сооружений, плохим состоянием стадионов и тренировочных залов, недостаточным количеством оборудования для тренировок и соревнований. В этом случае можно обратиться за помощью к государствам и спонсорам, которые могут помочь в строительстве новых спортивных объектов.

4. Недостаток квалифицированных кадров - это может стать проблемой для спортивных клубов и команд, так как они нуждаются в квалифицированных тренерах, врачах и других специалистах. В этом случае спортивные организации могут обратиться к университетам и колледжам за помощью в подготовке новых специалистов.

5. Проблемы с безопасностью - это также может стать серьезной проблемой для спортивных организаций. В этом случае они могут обратиться к государственным органам и правоохранительным органам за помощью в обеспечении безопасности на спортивных мероприятиях.

**Заключение.** Подводя итоги, можно сказать, что адаптивная физическая культура и спорт - это динамично развивающаяся сфера, которой необходима серьезная поддержка и влияние со стороны государства. Главной целью данного направления является сохранение, восстановление и укрепление здоровья граждан Российской Федерации.

#### **Список литературы:**

1. Горелик В.В., Рева В.А. История адаптивной физической культуры: учеб. пособие. - Тольятти: Изд-во ТГУ, 2012. - 111 с.
2. Симашенков П.Д., Буков А.В. Актуальные проблемы организации адаптивного спорта в РФ // Вестник международного института рынка. - 2018. - 100-105 с.

### **Modern problems of adaptive physical culture and sports**

*Reshetnikov S.V., Efimenko S.V.*

Samara State Medical University of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, Samara, Russia

*The healthcare system of the Russian Federation is developing intensively. But despite this, the number of people with disabilities continues to grow. Adaptive physical culture was created for the full or partial restoration of motor functions of people with disabilities. To date, there are enough problems in the development of adaptive physical culture and adaptive sports that require rational solutions.*

**Keywords:** *adaptive physical culture, physical activity, adaptive sport, recovery, health.*

**Влияние тренинга с биологической обратной связью на психофизиологические показатели человека**

*Розенталь С.Г., Егорова В.Ф.*

ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет», Казань, Россия

*Повышенная тревожность считается довольно распространенной проблемой современного общества. В настоящее время разрабатываются и тестируются различные методы снижения уровня тревоги и стресса. Целью данной работы являлось изучение влияния тренинга с биологической обратной связью по дыхательной аритмии сердца на тревожность у студентов. В исследовании принимали участие студенты в возрасте 20-21 года, обладающие повышенным уровнем тревожности. После прохождения тренинга мы отмечаем снижение уровня ситуативной тревожности, показателей частоты сердечных сокращений, частоты дыхания и увеличение дыхательной аритмии сердца по сравнению с первоначальными данными. Полученные результаты говорят об эффективности применения БОС-тренинга для коррекции уровня тревожности у студентов.*

**Ключевые слова:** *БОС-тренинг, биологическая обратная связь, дыхательная аритмия сердца, диафрагмально-релаксационное дыхание, тревожность, стресс, студенты.*

**Введение.** Тревога проявляется в бессодержательном беспокойстве, связанном в сознании человека с прогнозированием возможных неудач, опасностей (Ильин Е.П., 2001), и является механизмом психической и психологической защиты (Березин Ф.Б., 1988).

Период студенческой жизни может оказаться особенно сложным в силу адаптации человека к новым условиям жизни. Многие студенты не способны успешно справиться с проблемами из-за нарастающей тревожности и находятся в поиске средств, которые смогли бы им помочь. Тренинг с использованием биологической обратной связи хорошо зарекомендовал себя для коррекции психоэмоционального состояния.

Биологическая обратная связь (БОС) - процесс получения большей осведомленности о физиологических функциях систем организма, с помощью инструментов, которые предоставляют информацию о их деятельности, в результате чего человек имеет возможность изменять показатели по своему усмотрению. Таким образом становится возможным осознанное управление внутренними органами и системами (Грехов Р.А., с соавт., 2015).

Метод биологической обратной связи (БОС-тренинг) как способ обучения человека навыкам самоконтроля физиологических параметров может влиять и на состояние тревоги. С помощью БОС-тренинга студенты могут обучиться технике диафрагмально-релаксационного дыхания, которое способствует

увеличению дыхательной аритмии сердца, что в свою очередь благоприятно влияет на гомеостаз (Сметанкин А.А., 1999).

**Целью** данного исследования является изучение влияния тренинга с биологической обратной связью по дыхательной аритмии сердца на тревожность у студентов.

Исходя из этого, мы поставили перед собой задачи: оценить уровни тревожности у студентов до и после БОС-тренинга и эффективность диафрагмально-релаксационного типа дыхания в ситуациях, сопровождающихся тревогой; оценить физиологические параметры (дыхательная аритмия сердца, частота дыхания, частота сердечных сокращений) при овладении навыком диафрагмально-релаксационного типа дыхания.

**Методика.** Объектом исследования являлись студенты - 3 юношей и 3 девушки, добровольно согласившиеся участвовать в исследовании, возраст 20-21 год.

Определение уровня тревожности по методике Ч.Д. Спилбергера, который оценивали с помощью аппаратно-программного комплекса «НС-Психотест». Мы проанализировали уровень тревожности до и после проведения сеансов БОС. Личностная тревожность в основном имеет высокие показатели и после тренинга не снижается. Ситуативная тревожность тоже имеет высокие показатели, но после прохождения тренинга она уменьшилась.

Далее испытуемые прошли анкетирование, целью которого являлось выявить основные жалобы и отследить возможные улучшения или ухудшения состояния после прохождения тренинга. Испытуемые отметили улучшение качества сна, настроения и физических возможностей организма при использовании диафрагмально-релаксационного дыхания.

Следующий этап - БОС-тренинг, состоящий из вводного, основного и заключительного этапов; включал в себя 6 занятий. На вводном занятии испытуемый обучается диафрагмально-релаксационному дыханию, т.е. дыханию животом, а также с помощью готового шаблона проводится диагностика физиологических показателей.

В основном этапе происходит обучение этому навыку с помощью сигналов обратной связи, состоит из 4 занятий. Каждый сеанс проводится по готовым шаблонам программы «Neurosof». Занятие начинается с записи фоновых показателей, испытуемый дышит произвольно. Далее идет чередование периодов работы и отдыха. В период работы человек дышит животом, ему предоставляются зрительные и звуковые сигналы обратной связи. Типичный сюжет «Столбик» моделирует правильное дыхание: его величина - это величина пульса, на вдохе столбик поднимается, на выдохе опускается, достигая максимальных и минимальных значений пульса. Это должно происходить плавно. Роль экспериментатора заключается в предоставлении инструкций по правильному дыханию и в корректировке порогов по максимальной и минимальной частоте сердечных сокращений для эффективного обучения навыку.

Заключительный этап предоставляет обратную связь с помощью звуковых сигналов в видео, а не столбиков, т.е. нет ситуации моделирования дыхания, испытуемый действует самостоятельно, показывая то, чему научился. И проводится вторая диагностика, уже с использованием диафрагмально-релаксационного дыхания.

Для анализа данных были использованы программы Excel и Origin, для сравнения выборок до и после сеансов применялся тест Mann-Whitney.

**Результаты исследования.** Минимальная частота сердечных сокращений, которая достигается на выдохе, уменьшилась, средняя частота сердечных сокращений снизилась несущественно по сравнению с показателями до прохождения тренинга. Мы так же наблюдаем положительную динамику на снижение частоты дыхания в сторону нормы, так как происходило снижение до 8 дыхательных циклов в минуту в группе испытуемых, что считается оптимальным для данного типа дыхания. Увеличение ДАС является важнейшей задачей ДАС-БОС тренинга. Для возраста испытуемых (20-21 год) нормальным значением ДАС является 29-32 уд/мин. Использование диафрагмально-релаксационного дыхания в целом положительно влияет на значения ДАС и способствует синхронизации дыхательного и сердечного циклов. Благодаря БОС-тренингу испытуемые смогли значительно увеличить показатели ДАС.

**Заключение.** Ориентируясь на поставленные перед нами задачи, мы можем отметить, что с каждым сеансом у испытуемых наблюдался прогресс, получалось все больше расслабиться и легче воспроизводить навык диафрагмально-релаксационного дыхания, при этом показатели ситуативной тревожности по шкале Ч.Д. Спилбергера снизились. Также считаем важным отметить сокращение частоты дыхания и увеличение показателей ДАС, что говорит о более эффективном использовании возможностей своего организма. Таким образом, БОС-тренинг и диафрагмально-релаксационное дыхание оказали положительное влияние на уменьшение тревожности студентов.

#### **Список литературы:**

1. Березин Ф.Б. Психическая и психофизиологическая адаптация человека. - Л.: Наука, 1988. - с. 13-21.
2. Грехов Р.А., Сулейманова Г.П., Харченко С.А., Адамович Е.А. Психофизиологические основы применения лечебного метода биологической обратной связи // Природные системы и ресурсы. - Вестн. Волгогр. гос. ун-та. Сер. 11, Естеств. Науки. - 2015. - № 3 (13). - С. 10.
3. Ильин Е.П. Эмоции и чувства. - СПб: Питер, 2001. - 752 с.
4. Сметанкин А.А. Метод биологической обратной связи по дыхательной аритмии сердца - путь к нормализации центральной регуляции дыхательной и сердечно-сосудистой систем (Метод Сметанкина) // Биол. обратная связь. - 1999. - № 1. - С. 18-29.



## **The effect of biofeedback training on human psychophysiological indicators**

*Rozental S.G., Egorova V.F.*

Kazan Federal University, Kazan, Russia

*Increased anxiety is considered a fairly common problem in modern society. Various methods are currently being developed and tested to reduce anxiety and stress. The purpose of this work was to study the effect of training with biofeedback on respiratory sinus arrhythmia on anxiety in students. The study involved students aged 20-21 years with high levels of anxiety. As a result, we can note a decrease in the level of reactive anxiety, heart rate, respiratory rate and an increase in respiratory sinus arrhythmia compared to initial date. The results obtained indicate the efficiency of using biofeedback training to correct the level of anxiety in students.*

**Keywords:** *biofeedback training, biofeedback, respiratory sinus arrhythmia, diaphragmatic relaxation breathing, anxiety, stress, students.*

DOI 10.34014/MPPHE.2023-298-301

### **Цитогенетические изменения в крови зеленых лягушек, обитающих в сходных гидрохимических условиях среды**

*Романова Е.Б., Рябина Е.С.*

ФГАОУ ВО «Национальный государственный университет им. Н.И. Лобачевского», Нижний Новгород, Россия

*Выявлены приоритетные загрязнители водоемов Нижегородской области: соединения железа, марганца, меди, хрома, сульфиды и нефтепродукты. Исследование цитогенетических изменений в системе крови и выявление межвидовых различий проводили с использованием прудовых и озерных лягушек, обитающих в водных объектах Нижегородской области, группирующихся по гидрохимическому составу. У обоих видов зеленых лягушек содержание в крови эритроцитов, а также доли прикрепленных, разрыхленных и палочковидных микроядер в клетках не различались. У прудовых лягушек выявлено повышенное содержание лейкоцитов ( $U=5.86$ ,  $p < 0.001$ ) и оформленных микроядер ( $U=4,29$ ,  $p < 0.001$ ) по сравнению с озерными. Установлена корреляционная взаимосвязь доли микроядер разрыхленного типа с концентрацией в водной среде меди ( $r=-0.94$ ,  $p=0.001$ ).*

**Ключевые слова:** *амфибии, биоиндикация, микроядра, цитогенетическая нестабильность, периферическая кровь.*

**Введение.** Влияние мутагенных факторов среды можно исследовать с помощью организмов-биоиндикаторов и микроядерного теста, позволяющего тестировать химические, физические и биологические агенты (Fagr Kh.A., et all., 2008). Классическим зооиндикатором являются зеленые лягушки, обладающие хорошо развитой нервной, иммунной и гематологической системами, тонко реагирующими на любые изменения в среде обитания (Романова Е.Б., Романова

О.Ю., 2003). Эти животные способны поглощать и аккумулировать ксенобиотики, у них высокая чувствительность клеток к разным воздействиям, довольно продолжительная индивидуальная жизнь, высокая привязанность к водной среде и другие особенности позволяют использовать данную группу позвоночных в качестве биоиндикаторов цитогенетической активности факторов различной природы (Леонтьева О.А., Семенов О.В., 1997).

**Цель работы:** оценка гематологических показателей и видов микроядер в эритроцитах периферической крови озерных (*Pelophylax ridibundus*, Pallas 1771) и прудовых (*Pelophylax lessonae*, Camerano 1882) лягушек, обитающих в сходных гидрохимических условиях.

**Методика.** Исследования проводили в течение полевых сезонов 2016-2022 гг. на территории Нижегородской области. В работе были использованы зооиндикаторы: лягушка озерная *Pelophylax ridibundus* (Pallas, 1771) и лягушка прудовая *P. lessonae* (Camerano, 1882) из природных популяций 12 водных объектов территории г. Нижнего Новгорода и Нижегородской области. В водных объектах проведен комплексный гидрохимический анализ, позволяющий определить концентрации приоритетных загрязняющих веществ (мг/л): меди, железа общего, марганца, цинка, никеля, цинка, хрома, свинца, кобальта, нитритного и аммонийного азота, соединения серы, нефтепродукты, превышающие норматив качества воды для водоемов рыбохозяйственного назначения (ПДК<sub>рыб-хоз</sub>). По полученным результатам был рассчитан удельный комбинаторный индекс загрязненности воды (УКИЗВ) (РД 52.24.643-2002). Содержания в крови лягушек эритроцитов и лейкоцитов (тыс/мм<sup>3</sup>) определяли общепринятым методом (Меньшиков В.В., с соавт., 1987). Дифференцированный подсчет микроядер осуществляли на микроскопе Meiji Techno (Япония) с использованием иммерсионного объектива, просматривая для каждой особи по 1000 эритроцитов (Жулева Л.Ю., Дубинин Н.П., 1994; Крюков В.И., 2023). В зрелых нормохроматофильных эритроцитах дифференцировали четыре типа микроядер: оформленные, прикрепленные, разрыхленные, палочковидные.

Для обработки экспериментальных данных использовали пакет прикладных программ Statistica V.8.0. и программный комплекс R-studio. Для статистического анализа использовали кластерный анализ, непараметрические критерии. Манна-Уитни, Краскела - Уоллиса, Данна. За величину уровня значимости принимали  $\alpha=0.05$ .

**Результаты исследования.** Иерархическую группировку водных объектов по сходным гидрохимическим показателям проводили кластерным анализом на основе метода объединения Уорда. В целях обоснования количества кластеров использовали метод силуэтов, согласно которому были выделены пять групп/кластеров, в каждом из которых содержались водные объекты с близкими показателями химического загрязнения среды.

Сравнительный анализ межвидовых отличий прудовых и озерных лягушек, обитающих в сходных гидрохимических условиях среды обитания,

проводили на примере кластера, в который объединил семь водных объектов с доминированием озерных лягушек (75 особей) и прудовых лягушек (43 особи).

Вначале отметим, что во всех исследованных водоемах этого кластера концентрация загрязняющих химических веществ была высокой и существенно превышала норматив качества воды для водоемов рыбохозяйственного назначения, выбранный нами, как наиболее жесткий из существующей нормативно-технической документации. Установлено превышение железа (от 8.85 до 30 ПДК), меди (от 15.5 до 185 ПДК), хрома (4.9 ПДК), цинка (от 4 до 39 ПДК), свинца (от 1.5 до 14.08 ПДК). Согласно УКИЗВ, качество воды в этих водоемах соответствовало IV классу (грязная, разряд а, б).

Статистических различий по содержанию эритроцитов в крови прудовых и озерных лягушек, обитающих в сходных гидрохимических условиях, не выявлено. Установлено повышенное содержание лейкоцитов в крови прудовых лягушек ( $U=5.86$ ,  $p<0.001$ ) по сравнению с озерными. Высокое содержание микроядер в эритроцитах крови было характерно, как для прудовых ( $Me - 8.5$ ,  $IQR 16$ ), так и озерных ( $Me - 7$ ,  $IQR 34$ ) лягушек. Межвидовых различий по общему содержанию микроядер в эритроцитах крови не выявлено ( $U=1.15$ ,  $p=0.24$ ). Выявлено увеличение частоты встречаемости оформленных микроядер в крови прудовых лягушек по сравнению с озерными ( $U=4.29$ ,  $p<0.001$ ) на фоне одинаковых значений по встречаемости в крови разрыхленных ( $U=1.14$ ,  $p=0.25$ ), прикрепленных ( $U=1.71$ ,  $p=0.087$ ) и палочковидных ( $U=1.76$ ,  $p=0.07$ ) микроядер.

С помощью коэффициента ранговой корреляции Спирмена выявлена отрицательная взаимосвязь между долей разрыхленных микроядер в эритроцитах периферической крови и концентрацией меди в воде ( $y = 2,0709 - 2,0275*x$ ;  $r = -0,9497$ ;  $p = 0,0011$ ;  $r^2 = 0,9020$ ).

**Заключение.** Динамика исследования популяций зеленых лягушек Нижегородской области выявила ухудшение состояния качества их среды обитания. Полагаем, что комплексное воздействие химических загрязнителей нарушает цитогенетическую стабильность живых организмов.

#### **Список литературы:**

1. Жулева Л.Ю., Дубинин Н.П. Использование микроядерного теста для оценки экологической обстановки в районах Астраханской области // Генетика. - 1994. - Т. 30. № 7. - С. 999-1004.
2. Крюков В.И. Анализ микроядер и ядерных аномалий в эритроцитах рыб, амфибий, рептилий и птиц: критерии выявления и типирования // Научно-методическое пособие. - Красноярск: Научно-инновационный центр, 2023. - 94 с.
3. Лабораторные методы исследования в клинике / В.В. Меньшиков, Л.Н. Делекторская, Р.П. Золотницкая [и др.]. - М.: Медицина. 1987. - 368 с.
4. Леонтьева О.А., Семенов Д.В. Земноводные как биоиндикаторы антропогенных изменений среды // Успехи соврем. биологии. - 1997 - Т. 117, №6. - С.726-736.
5. Метод комплексной оценки степени загрязненности поверхностных вод по гидрохимическим показателям [Электронный ресурс]. - URL:

<https://meganorm.ru/Data2/1/4293831/4293831806.htm> (Дата обращения 15.08.2023).

6. Романова Е.Б., Романова О.Ю. Особенности лейкоцитарной формулы периферической крови зеленых лягушек в условиях антропогенной нагрузки // Журнал эволюционной биохимии и физиологии. - 2003. - Т. 39, № 4. - С. 384-387.
7. Fagr Kh.A., El-Shehawi A.M., Seehy M.A. Micronucleus test in fish genome: A sensitive monitor for aquatic pollution // Afr. J. Biotechnol. - 2008. - V. 7 (5). -P. 606-612.

### **Cytogenetic changes in the blood of green frogs living in identical hydrochemical conditions**

*Romanova E.B., Ryabinina E.S.*

National Research Lobachevsky State University of Nizhny Novgorod, Nizhny Novgorod, Russia

*The priority pollutants of water bodies in the Nizhny Novgorod region have been identified: Fe, Mn, Cu, Cr, S<sup>2-</sup> and petroleum products. The study of cytogenetic changes in the blood system and the identification of interspecific differences was carried out using pond and lake frogs living in water bodies of the Nizhny Novgorod region, grouped by hydrochemical composition. In both species of green frogs, the content of erythrocytes in the blood and the proportions of attached, loose and rod-shaped micronuclei in the cells did not differ. Pelophylax lessonae showed an increased content of leukocytes ( $U=5.86$ ,  $p < 0.001$ ) and formed micronuclei ( $U=4.29$ ,  $p < 0.001$ ) compared to Pelophylax ridibundus. A correlation was established between the proportion of micronuclei of the loosened type and the concentration of Cu in the water environment ( $r=-0.94$ ,  $p=0.001$ ).*

**Keywords:** *amphibians, bioindication, micronuclei, cytogenetic instability, peripheral blood.*

DOI 10.34014/MPPHE.2023-301-305

### **Коррекция функциональных нарушений опорно-двигательного аппарата в профилактике травматизма у спортсменов по художественной гимнастике**

*Сагидова С.А.<sup>1,4</sup>, Фонарев Д.В.<sup>2</sup>, Сунгатуллина А.Х.<sup>2</sup>, Коротаев Д.А.<sup>3,4</sup>*

<sup>1</sup> ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный университет», Ульяновск, Россия;

<sup>2</sup> ФГБОУ ВО «Поволжский государственный университет физической культуры, спорта и туризма», Казань, Россия;

<sup>3</sup> ФГБОУ ВО «Казанский федеральный университет», Казань, Россия;

<sup>4</sup> ООО РЦ «Добрые руки», Казань, Россия

*Исследование проводилось у спортсменов по художественной гимнастике, имеющих квалификацию - кандидат в мастера спорта. Коррекция функционального состояния опорно-двигательного аппарата осуществлялась с*

*использованием ручных техник на основе визуальной диагностики с использованием функционально-мышечного тестирования. Курс состоял из 10 процедур. В короткий срок устранен дисбаланс мышц синергистов и антагонистов, произведена коррекция положения и увеличение амплитуды движения пояса верхних и нижних конечностей, сопоставлена соосность суставов, а также улучшена опороспособность стопы.*

**Ключевые слова:** художественная гимнастика, травматизм, опорно-двигательный аппарат, коррекция.

**Введение.** Вопрос травматизма в спорте высших достижений остается одной из актуальных проблем спортивной физиологии и медицины, которая приводит к снижению спортивного результата, отстраняет спортсмена не только от тренировочного, вместе с тем и соревновательного процесса, а в ряде случаев приводит к инвалидизации. Одной из наиболее встречающихся нарушений являются повреждения нижних конечностей (травмы и повреждения связок коленного и голеностопного суставов), так как предъявляются завышенные требования в тренировочном процессе к нижним конечностям и их поясу в связи с увеличением количества тренировок, их интенсивности и сложности самих упражнений и их связок (Бикчуринов М.Н., Тахавиева Ф.В., 2018; Блохина О.Ю., с соавт., 2017).

Исходя из этого, была поставлена **цель исследования:** оценить функциональное состояние опорно-двигательного аппарата (мышечные дисбалансы синергистов и/или антагонистов) у спортсменок высшей квалификационной категории.

**Методика.** Исследование проводилось на базе реабилитационного центра «Добрые руки» (г. Казань, ул. Гастелло, 7), которое осуществлялось у спортсменок по художественной гимнастике, имеющих квалификацию «кандидат в мастера спорта» в количестве 10 человек.

Оценка позы и мышечных дисбалансов осуществлялась с помощью фото и видео аппаратуры с частотой 60 кадров в секунду. На первом этапе видео файл был обработан программой, определяющей амплитуду движения в основных суставах пациента с использованием искусственного интеллекта (Ермаков А.В., 2022). Искусственный интеллект, реализованный фреймворком Mediapipe (Ермаков А.В., 2022), позволил определить и создать схематическое изображение положений основных суставов, а также вычислить значения углов (в градусах) в следующих суставах: локтевой, тазобедренный, коленный, голеностопный. По фотоснимкам определялась ось тела во фронтальной и сагиттальной плоскостях (спереди, сзади, правым и левым боком), а также отклонение от нее (положение головы, уровень надплечий, положение и уровень лопаток, симметричность треугольников талии, положение стоп).

Коррекция мышечных дисбалансов проводилась с использованием ручных техник, модифицированных Сагидовой С.А. в течение 10 процедур.

В период коррекции мышечных дисбалансов у спортсменок сохранялся план тренировочных занятий, с направленностью на совершенствование

показателей специальной физической и технической подготовленности. В утренние часы спортсменки проходили коррекцию мышечного баланса, а в вечернее время выполняли тренировочные нагрузки.

**Результаты исследования.** При анализе контрольных данных в боковой проекции (вид сбоку) справа и слева было установлено, что большая часть спортсменок имели следующие нарушения в поясе нижних конечностей: передний наклон таза, который сопровождается гиперлордозированием поясничного отдела позвоночника и отклонением от оси нижних конечностей в виде рекурвации коленного сустава, с увеличением угла голеностопном суставе, следовательно, имеет место нарушение соосности между бедром и голенью, при этом можно полагать, что даже в статике увеличивается нагрузка на переднюю часть коленного сустава с перерастяжением связочного аппарата задней поверхности. Следовательно, при прыжках и горизонтальном перемещении на ковре компрессия на передние рога менисков коленного сустава увеличивается.

Как известно, передний наклон таза сопровождается увеличением лордоза поясничного отдела позвоночника, при этом нарушается баланс в натяжении передней и задней продольных связок, передняя перерастягивается, а задняя укорачивается. Установлено, что передняя продольная связка прочно сращена с надкостницей позвонков, и свободно перекидывается через межпозвонковые диски, поэтому при ее излишнем натяжении нагрузка на костную ткань может повышаться в местах прикрепления т.е. на надкостницу позвонков.

Так же следует отметить, что при увеличении угла голеностопного сустава в стойке изменяется осевая нагрузка на таранную кость, при этом можно полагать, что происходит перераспределение силы тяжести на кости голеностопа, что в свою очередь меняет натяжение связочного аппарата между передним и задним отделами голеностопного сустава, что неблагоприятно сказывается на опороспособности стопы. В некоторых случаях зафиксирована вальгусная установка стопы, причиной которой является внутренняя ротация бедра, что в свою очередь усугубляет мышечный дисбаланс не только стопы, а также ротаторов бедра, который проявляется в еще более неустойчивом состоянии таза при выполнении упражнений в стойке на одной ноге.

При оценке результатов исследования в конце курса установлено, уменьшение угла переднего наклона таза, что способствует более правильному перераспределению положения центра тяжести относительно стопы, при этом отмечается изменение положения оси нижних конечностей по отношению к оси тела (ось бедра соотносится с осью тела). Восстановлена соосность между бедром и голенью, что в свою очередь обеспечивает адекватную осевую нагрузку на коленный и голеностопный суставы.

**Заключение.** Таким образом, выявленные дисбалансы мышц нижних конечностей и пояса нижних конечностей, вызывают нарушение оси тела и соосности звеньев нижних конечностей, и могут увеличивать риск травматизации поясничного отдела позвоночника, тазобедренного, коленного и голеностопного суставов при тренировочных нагрузках.

В результате десяти сеансов коррекции мышечного дисбаланса с помощью ручных техник, модифицированных Сагидовой С.А. произошли существенные позитивные изменения в амплитуде переднего наклона таза, изменения положения оси нижних конечностей по отношению к оси тела; восстановлена соосность в биомеханической цепи «бедро-голень».

#### **Список литературы:**

1. Бикчурин Н.М., Тахавиева Ф.В. Травмы и заболевания у юных спортсменок, занимающихся художественной гимнастикой // Наука и спорт: современные тенденции. - 2018. - № 4. - С. 6-10.
2. Блохина О.Ю., Петина Э.Ш., Доронцева К.А. Анализ травматизма у высококвалифицированных спортсменок, занимающихся художественной гимнастикой // Европейский журнал социальных наук. - 2017. - № 12-1. - С. 144-149.
3. Ермаков А.В., Белов А.Г., Скаржинская Е.Н., Новоселов М.А. Программа по визуальному определению амплитуды движений в основных суставах человека (военнослужащего, спортсмена) при выполнении двигательных действий (спортивных и прикладных упражнений) с использованием искусственного интеллекта / Свидетельство о регистрации программы для ЭВМ 2022613196, 01.03.2022. Заявка № 2022612313 от 18.02.2022.
4. Ермаков А.В. Определение модели амплитуд движений в тазобедренном суставе при выполнении броска «подхват изнутри» с использованием комплекса цифровых технологий / В сборнике: Боевые искусства и спортивные единоборства: наука, практика, воспитание. Материалы VII Всероссийской научно-практической конференции с международным участием / Под общей редакцией Ю.Л. Орлова, Л.Г. Рыжковой. - Москва, 2022. - С. 90-96.

#### **Correction of functional disorders of the musculoskeletal system in the prevention of injuries in rhythmic gymnastics athletes**

*Sagidova S.A.<sup>1,4</sup>, Fonarev D.V.<sup>2</sup>, Sungatullina A.H.<sup>2</sup>, Korotaev D.A.<sup>3,4</sup>*

<sup>1</sup> Ulyanovsk State University, Ulyanovsk, Russia;

<sup>2</sup> Vga Region State University of Physical Culture, Sports and Tourism, Kazan, Russia;

<sup>3</sup> Kazan Federal University, Kazan, Russia;

<sup>4</sup> RC “Dobrye ruki”, Kazan, Russia

*The study was conducted in rhythmic gymnastics athletes with the qualification of candidate master of sports. Correction of the functional state of the musculoskeletal apparatus was carried out using manual techniques based on visual diagnostics with the use of functional-muscular testing. The course consisted of 10 procedures. The imbalance of synergistic and antagonistic muscles was eliminated in a short period of time, the position correction and increase in the amplitude of movement of the upper and lower limb girdle were performed, the joint alignment was compared, and the foot bearing capacity was improved.*

*Keywords: rhythmic gymnastics, traumatism, musculoskeletal system, correction.*

DOI 10.34014/MPPHE.2023-305-307

**Влияние масляной кислоты на проницаемость гематоэнцефалического барьера у мышей с хронической пост-воспалительной моделью синдрома раздраженного кишечника**

*Салихзянова А.Ф., Яковлева О.В. Муллакаева А.И.*

ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет», Казань, Россия

*Модель хронического пост-воспалительного синдрома раздраженного кишечника у мышей создавалась ректальным введением разбавленного раствора уксусной кислоты. В возрасте P25 из экспериментальной группы случайным образом были отобраны мыши для поения препаратом масляной кислоты. Анализ проницаемости гематоэнцефалического барьера проводился с помощью спектрофотометрического измерения концентрации красителя Evans Blue в гомогенизированных отделах мозга. Установлено, что препарат масляной кислоты снижает проницаемость гематоэнцефалического барьера у мышей с хроническим пост-воспалительным синдромом раздраженного кишечника.*

**Ключевые слова:** *синдром раздраженного кишечника, короткоцепочечные жирные кислоты, масляная кислота, гематоэнцефалический барьер.*

**Введение.** Синдром раздраженного кишечника (СРК) - функциональное желудочно-кишечное расстройство, характеризующееся болью в животе, нарушениями перистальтики кишечника и дисбиозом. Микробиота кишечника, в свою очередь, с помощью синтеза короткоцепочечных жирных кислот (КЦЖК), осуществляемого бактериями кишечника внутри организма, является одним из регуляторов целостности гематоэнцефалического барьера (ГЭБ) (Braniste V., et all., 2014). Нарушение состава микробиоты при СРК приводит к изменениям проницаемости ГЭБ (Sun N., et all., 2021; Spichak S., et all., 2018).

**Целью** работы является выявление влияния масляной кислоты, одна из короткоцепочечных жирных кислот, синтезируемые микробиотой, на проницаемость гематоэнцефалического барьера мышей с хронической пост-воспалительной моделью синдрома раздраженного кишечника.

**Методика.** Для создания экспериментальной модели СРК мышам на P10 ректально вводили раствор уксусной кислоты в течение 10 дней (0.5 мл ежедневно для P10-P15 и 1 мл ежедневно для P16-P21). Контрольной группе животных вводили хлорид натрия (NaCl - 0.9%; 0.5 мл ежедневно для P10-P15 и 1 мл ежедневно для P16-P21). В возрасте P25 из опытной группы случайным образом были отобраны мыши для анализа проницаемости гематоэнцефалического барьера. Оставшихся мышей опытной группы перорально поили раствором фармакологического препарата «Закофальк»,



содержащего масляную кислоту, в концентрации 0.7 мг/мл на мышь в течение 2 недель с последующим анализом проницаемости гематоэнцефалического барьера.

Для оценки степени проницаемости ГЭБ через бедренную вену в кровотоки мышам вводился 10% раствор красителя Evans Blue (ЕВ) в концентрации 2 мл на кг веса. Далее после перфузии тканей физиологически раствором для удаления крови и не проникшего в ткани красителя из системы кровообращения, из мозга декапитированных животных выделяли мозжечок, гиппокамп и большое полушарие. Концентрация красителя измерялась в гомогенизированных тканях мозга с помощью спектрофотометра микропланшетного формата Thermo Scientific Multiskan FC с длиной волны 620 нм. Перед началом процедуры анализа проницаемости гематоэнцефалического барьера все животные вводились в наркоз с использованием уретана (15 %).

**Результаты исследования.** При анализе проницаемости ГЭБ таких структур мозга как гиппокамп, мозжечок и кора больших полушарий было обнаружено, что у мышей с моделью хронического пост-воспалительного СРК достоверно увеличена концентрация ЕВ в рассматриваемых тканях мозга по сравнению с контролем ( $p < 0,05$ ), что указывает на повышенную проницаемость ГЭБ. При сравнении результатов группы мышей с моделью хронического пост-воспалительного СРК и группы мышей, получавших препарат масляной кислоты, было выявлено достоверное снижение концентрации ЕВ в тканях мозга группы, получавших препарат масляной кислоты до контрольных значений ( $p < 0,05$ ).

**Заключение.** Таким образом, введение препарата масляной кислоты способствует восстановлению проницаемости гематоэнцефалического барьера, который был повышен у мышей с моделью синдрома раздраженного кишечника.

#### **Список литературы:**

1. Braniste V., Al-Asmakh M., Kowal C., Anuar F. The gut microbiota influences blood-brain barrier permeability in mice // *Science Translational Medicine*. - 2014. - V. 6, No. 263. - P. 263-158.
2. Spichak S. Guzzetta K.E. O'Leary O.F. Without a bug's life: germ-free rodents to interrogate microbiota-gut-neuroimmune interactions // *Drug Discovery Today: Disease Models*. - 2018. - V. 28. - P. 79-83.
3. Sun N., Hu H., Wang F., Li L., Zhu W., Shen Y., Xiu J., Xu Q. Antibiotic-induced microbiome depletion in adult mice disrupts blood-brain barrier and facilitates brain infiltration of monocytes after bone-marrow transplantation // *Brain Behav. Immun*. - 2021. - V. 92. - P.102-114.

## **Effect of butyric acid on the permeability of the blood-brain barrier in mice with a chronic post-inflammatory model of irritable bowel syndrome**

*Salikhzyanova A.F., Yakovleva O.V., Mullakaeva A.I.*

Kazan Federal University, Kazan, Russia

*Irritable bowel syndrome model was induced in mice by intracolonic infusion of a dilute solution of acetic acid. After mice were randomly selected from the experimental group they were given a preparation of butyric acid. The analysis of the permeability of the blood-brain barrier was carried out using spectrophotometric measurement of the concentration of Evans Blue dye in the homogenized parts of the brain. It was found that the preparation of butyric acid reduces the permeability of the blood-brain barrier in mice with irritable bowel syndrome.*

**Keywords:** *irritable bowel syndrome, mice, short chain fatty acids, butyric acid, blood-brain barrier.*

DOI 10.34014/MPPHE.2023-307-310

### **Функциональное состояние ЭЭГ параметров у подростков-горцев, проживающих в Кыргызской Республике**

*Сатаева Н.У., Джунусова Г.С.*

Институт горной физиологии и медицины НАН КР, Бишкек, Кыргызстан

*Объектом исследований явились подростки, проживающие в высокогорных районах (2800 м. над ур.м., в Нарынской, Ошской, Иссыккульской областях, 260 чел.), из них 138 девушек-подростков и 122 юношей-подростков в возрасте от 10 до 22 лет. Исследование временной организации паттерна ЭЭГ подростков показали, что у них с возрастом происходит постепенное упорядочивание структуры взаимодействия волновых компонентов ЭЭГ от слабо организованных в теменно-затылочной области паттернов ЭЭГ в 10-13 лет до организованной структуры в указанных зонах коры головного мозга в 14-17 лет и четко организованной структуры во всех отведениях ЭЭГ в 18-22 года. К 17-22 годам временная организация волновой структуры паттерна ЭЭГ приобретает окончательный рисунок.*

**Ключевые слова:** *высокогорье, подростки, ЭЭГ.*

**Введение.** Для высокогорья характерны многие суровые условия окружающей среды: пониженное давление кислорода в атмосфере, холодный климат, высокий уровень ультрафиолетовых лучей и др. Известно, что в условиях высокогорья происходят изменения в сердечно-сосудистой системе и в системах автономной регуляции. Кроме того, высокогорная гипоксия является причиной нарушений функционального состояния головного мозга, что отражается в характерных сдвигах ЭЭГ во время сна и бодрствования. Большинство физиологических адаптаций происходит в ответ на снижение атмосферного давления. Основную роль в механизмах адаптации и дезадаптации

играет центральная нервная система, корково-подкорковые взаимоотношения, определяющие основную работу отдельных систем и организма в целом. Нейрофизиологическим коррелятом этих процессов является электрическая активность мозга (Джунусова Г.С., 2013).

Мозг составляет примерно 2% от общей массы человеческого тела, однако потребляет 20% кислорода, который поступает в тело человека. Он чувствителен к изменениям в снабжении кислородом (Mostafa A. Aboouf, Markus Thiersch, Jorge Soliz, et al., 2023, Xinjuan Zhang, Jiaxing Zhang, 2022). Наличие и степень гипоксии обычно определяют по уровню парциального давления кислорода во вдыхаемом воздухе, характеру изменений биоэлектрической активности мозга, снижению насыщения артериальной крови кислородом, динамике частоты сердечных сокращений и ряда других физиологических параметров. Считается, что из всего списка физиологических показателей, ЭЭГ как объективный маркер функционального состояния мозга может обеспечить выявление ранних признаков когнитивных расстройств, обусловленных нарастающей гипоксемией (Рожков В.П., Трифонов М.И., Бурых Э.А., с соавт., 2019).

Действительно, из-за недостаточной доставки кислорода кровью в мозг может фактически возникнуть гипоксия, которая является общим признаком многих клинических заболеваний, включая тяжелую анемию, респираторные заболевания и ишемические поражения головного мозга. Что касается частотно-колебательной активности мозга в отношении когнитивных функций, общепризнанным является предположение, что альфа-мощность зависит от снабжения его кислородом. Во многих электрофизиологических исследованиях, основанных на различных типах как острой, так и хронической гипоксии в целом подтверждается замедление активности ЭЭГ при гипоксии по сравнению с нормоксией (Alberto Zani, Clara Tumminelli, Alice Mado Proverbio, 2020).

**Методика.** Объектом исследований явились подростки, проживающие в высокогорных районах (2800 м. над ур.м., в Нарынской, Ошской, Иссыккульской областях, 260 чел.), из них 138 девушек-подростков и 122 юношей-подростков в возрасте от 10 до 22 лет. Исследование временной организации паттерна ЭЭГ подростков показали, что у них с возрастом происходит постепенное упорядочивание структуры взаимодействия волновых компонентов ЭЭГ от слабо организованных в теменно-затылочной области паттернов ЭЭГ в 10-13 лет до организованной структуры в указанных зонах коры головного мозга в 14-17 лет и четко организованной структуры во всех отведениях ЭЭГ в 18-22 года. К 17-22 годам временная организация волновой структуры паттерна ЭЭГ приобретает окончательный рисунок.

Оценка ЭЭГ параметров проводилась компьютерным электроэнцефалографом-анализатором ЭЭГА-21/26 «Энцефалан - 131-03» с использованием международной системы «10-20» и монополярного способа отведения от 21 зоны коры головного мозга.

**Результаты исследования.** ЭЭГ подростков младшего возрастной группы (I) отличается выраженной полиморфностью и полиритмией. Появление ряда ритмов связано с естественными изменениями уровня активации мозга и зависит

от его перцептивной и когнитивной активности, а также эмоционального состояния. Появление у подростков этой группы выраженного тета-ритма связано с восприятием новых раздражителей и по своему функциональному значению является эмоциональной активацией, направленной на поддержание внимания и тесно связано с эмоциональной сферой. Структура взаимодействия компонентов ЭЭГ у младшей возрастной группы более устойчива в передних кортикальных отделах, чем в задних, отмечено взаимодействие между тета- и альфа-диапазонами частот ЭЭГ. Характер межцентральных взаимоотношений в этой группе неустойчив, а структура паттерна взаимодействия компонентов находится в основном в равновероятностном взаимодействии между ритмами ЭЭГ, что не позволяет, с одной стороны, достичь оптимального уровня восприятия окружающей среды, а с другой - позволяет более разнообразно реагировать на воздействия внешней среды, что и объясняет высокий уровень динамичности работы мозга детей данного возраста и меньшие возможности для сосредоточения на постоянных видах деятельности.

В старшей возрастной группе временная организация ЭЭГ неоднородна. У 40% испытуемых наблюдается сформированное альфа-функциональное ядро во всех отведениях, у 30% наблюдается альфа-бета ядро во всех отведениях, еще у 30% не наблюдается четко выраженной структуры взаимодействия компонентов ЭЭГ.

**Заключение.** По мере взросления все больше увеличивается роль альфа-компонента во временной организации паттерна ЭЭГ. Состояние мозга, при котором доминирует альфа-активность, является оптимальным для восприятия информации, поэтому организация волновой структуры ЭЭГ через альфа-функциональное ядро создает наилучшие условия для работы мозговых структур. К 17-22 годам временная организация волновой структуры паттерна ЭЭГ приобретает окончательный рисунок, отражающий индивидуальные особенности ЦНС человека, его способности к различным видам деятельности. Такие данные совпадают с мнением возрастных психологов, отмечающих существенное преобразование личностно-психологических характеристик подростков этого возраста. Появление высокочастотных компонентов при открывании глаз связано с переработкой поступающей информации. Отмечено, что более выраженные изменения происходят в правом полушарии у подростков 17-22 лет, когда как у младших и средних подростков изменения ЭЭГ происходят в обоих полушариях мозга, что вероятнее всего связано с усилением и стабилизацией функциональной дифференциации полушарий мозга.

#### **Список литературы:**

1. Джунусова Г.С. Горные жители Кыргызстана: особенности нейродинамических параметров мозга // Ульяновский медико-биологический журнал. - 2013. - № 1. - С. 116-123.
2. Джунусова Г.С. Центральные механизмы адаптации человека в горах. - Бишкек: Издательство КРСУ, 2013. - 280 с.
3. Рожков В.П., Трифонов М.И., Бурых Э.А., Сороко С.И., Оценка индивидуальной устойчивости человека к острой гипоксии по интегральным

характеристикам структурной функции многоканальной ЭЭГ // Российский физиологический журнал им. И.М. Сеченова. - 2019. - Т. 105, № 7. - С. 832-852.

4. Alberto Zani, Clara Tumminelli, Alice Mado Proverbio, Electroencephalogram (EEG) Alpha Power as a Marker of Visuospatial Attention Orienting and Suppression in Normoxia and Hypoxia. An Exploratory Study // Brain Sci. – 2020. - P. 24
5. Mostafa A. Aboouf, Markus Thiersch, Jorge Soliz, Max Gassmann, Edith M. Schneider G. The Brain at High Altitude: From Molecular Signaling to Cognitive Performance // Int. J. Mol. Sci. - 2023. - V. 24. - P. 25.
6. Xinjuan Z., Jiaying Z. The human brain in a high altitude natural environment // Frontiers in Human Neuroscience. - 2022. - P. 20.

### **Functional state of EEG parameters in adolescent mountaineers living in the Kyrgyz Republic**

*Sataeva N.U., Dzhunusova G.S.*

Institute of Mountain Physiology and Medicine NAS KR, Bishkek, Kyrgyzstan

*The object of the research was adolescents living in high mountain areas (2800 m above sea level, in Naryn, Osh, Issyk-Kul regions, 260 people), of which 138 teenage girls and 122 teenage boys aged 10 to 22 years. A study of the temporal organization of the EEG pattern of adolescents showed that with age, they have a gradual ordering of the structure of the interaction of EEG wave components from weakly organized in the parietal-occipital region of the EEG patterns at 10-13 years old to an organized structure in the indicated areas of the cerebral cortex at 14-17 years old and a clearly organized structure in all EEG leads at 18-22 years of age. By the age of 17-22, the temporary organization of the wave structure of the EEG pattern acquires its final pattern.*

**Keywords:** *high mountains, adolescents, EEG.*

DOI 10.34014/MPPHE.2023-310-316

### **Факторный анализ вариабельности сердечного ритма у иностранных студентов на разных этапах обучения**

*Сатаркулова А.М., Сорокин А.А.*

«Институт горной физиологии и медицины НАН КР», Бишкек, Кыргызская Республика

*В материалах представлены результаты исследований по оценке функционального состояния сердечно-сосудистой системы у иностранных студентов на разных этапах обучения в вузе. При анализе изученных показателей вариабельности сердечного ритма установлена различная степень напряжения регуляторных механизмов в процессе учебной деятельности. В частности, на младших и старших курсах происходит повышение степени*

*централизации управления сердечным ритмом и усиление функции симпатического отдела ВНС, в то время как у студентов 3 курса отмечается умеренное преобладание парасимпатического звена вегетативной регуляции.*

**Ключевые слова:** *вариабельность сердечного ритма (ВСР), иностранные студенты, вегетативная регуляция.*

**Введение.** Концепция открытого образовательного пространства (Глобализация..., 2004) и присоединение Кыргызстана к Болонскому процессу увеличивает количество иностранных студентов и актуализирует проблему адаптации студентов к иноязычной среде, к Вузу и к учебной деятельности. Студенческий период жизни - активный этап развития; он характеризуется напряжением функциональных систем организма, в том числе сердца и сосудов. Как известно, надежным и безопасным способом донозологической оценки состояний человека при трудовой и учебной деятельности является вариабельность сердечного ритма, широко используемая в физиологии и медицине (Баевский Р.М., Кириллов О.И., Клецкий С.З., 1984).

**Цель** данной работы: оценка и анализ особенностей изменения показателей ВСР у иностранных студентов в периоды обучения в вузе.

**Методика.** В исследовании приняли участие 302 практически здоровых студента в возрасте  $21,5 \pm 1,4$  года из Индии, обучающихся на 1, 3 и 5 курсах в Международной Высшей Школе Медицины.

Функциональное состояние организма студентов в период учебной деятельности изучали на основе анализа вариабельности сердечного ритма с использованием программно-аппаратного комплекса УПФТ - 1/30 - «ПСИХОФИЗИОЛОГ» фирмы Медиком МТД (Россия); регистрацию проводили в положении сидя в течение 5 минут в соответствии с международным стандартом (Malik M., Bigger J.T., Camm A.J., Kleiger R.E., 1996). Определялись временные и частотные параметры ритма сердца.

Результаты исследования были подвергнуты статистической обработке с использованием программы SPSS for Windows 16 версии.

**Результаты исследования.** Анализ данных стандартного отклонения всех кардиоинтервалов (SDNN) не выявил статистически значимых различий между группами студентов ( $p > 0,05$ ), на всех курсах значения SDNN были ниже нормы. Уменьшение SDNN можно рассматривать как напряжение регуляторных систем и смещение вегетативного равновесия в сторону преобладания симпатической нервной системы (Дьячкова Т.В., 2016). Амплитуда моды (АМо) имела тенденцию к увеличению от 1-го курса к 5-му: с  $39,3 \pm 12,3\%$  до  $45,3 \pm 14,2\%$ . Это связано со снижением парасимпатических влияний и повышением активности симпатического звена регуляции.

Индекс напряжения (SI) регуляторных систем, характеризующий активность механизмов симпатической регуляции и состояние центрального контура регуляции (Баевский Р.М., Иванов Г.Г., 2007), у студентов 3-го курса он был на 27% ниже (87 усл.ед.), чем у студентов 1-го курса (119 усл.ед.). К концу

обучения (5-ый курс) индекс напряжения возрастает до 169 усл.ед., что свидетельствует об усилении функции симпатического отдела регуляции.

При анализе изменений спектральных характеристик в процессе обучения установлено, что общая мощность спектра (TP), как характеристика суммарного абсолютного уровня активности регуляторных систем [9], имела наиболее высокие значения у студентов 3-го курса (4400 мс<sup>2</sup>), к пятому курсу этот показатель составил 2344 мс<sup>2</sup>, свидетельствуя о напряжении вегетативных механизмов регуляции на старших курсах. У студентов 3-го курса также отмечались повышенные значения VLF (1642 мс<sup>2</sup>), что возможно связано с психоэмоциональным напряжением и трудностями обучения в медицинском вузе (Баевский Р.М., Иванов Г.Г., 2007; Покровский В.М., 2010). В тоже время, абсолютные значения VLF на 5-ом курсе более чем в два раза были ниже по сравнению с 3-м курсом, составив 783 мс<sup>2</sup>. Мощность спектра низкочастотного компонента (LF), отвечающая за активность вазомоторного центра, имела высокие значения у студентов 1-го курса, составив 1422 мс<sup>2</sup>, что свидетельствует о смещении вегетативного баланса в сторону преобладания симпатической регуляции. К 5-му курсу значения LF снижаются в 1,6 раза и составляют - 883 мс<sup>2</sup>. Мощность высокочастотного компонента (HF), отражающая парасимпатическую активность (Бабунц И.В., Мираджанян Ю.А., Машаех Э.М., 2002), имела наиболее высокие значения у студентов 3-го курса (928 мс<sup>2</sup>), что указывает на преобладание парасимпатических влияний в регуляции сердечного ритма. У испытуемых 1-го курса и 5-го курса данный показатель был ниже на 7% и 27% соответственно, отражая доминирование симпатических эффектов на ритм сердца.

Для более детального изучения роли различных регуляторных механизмов в процессе адаптации к условиям обучения в вузе нами проведен факторный анализ показателей ВСР.

В первый фактор с наибольшими положительными нагрузками вошли показатели, отражающие суммарный эффект всех регуляторных влияний на вариабельность сердечного ритма: среднее квадратичное отклонение (0,949) и общая мощность спектра (0,956). С отрицательной нагрузкой вступил показатель уровня симпатической активности - амплитуда моды (-0,730). Также в данный фактор вошли абсолютные показатели мощности волн высокочастотного диапазона (0,766), отвечающие за парасимпатическую активность, и мощностей волн очень низкочастотного (0,848) и низкочастотного (0,914) диапазонов спектра, характеризующие симпатическую активность. Поэтому Фактор 1 можно интерпретировать как показатель активности регуляторных систем и как функциональный резерв, доля данного фактора в общей сумме дисперсии составила 45,13%.

Второй фактор связан с соотношением модуляции сердечного ритма симпатической вазомоторной активностью и надсегментарного, или нейрогуморального, компонента вегетативной регуляции. В этот фактор с противоположными знаками вошли относительные значения мощности низкочастотных вазомоторных волн (-0,917), отвечающих за активность

симпатического сосудистого центра и относительные значения очень низкочастотных волн (0,816), что указывает на увеличение активности надсегментарных структур, подавляющих активность вазомоторного центра, которое приводит к напряжению регуляторных механизмов сердечно-сосудистой системы. Положительные значения фактора 2 означают ослабление барорефлекса и усиление роли высших вегетативных центров в регуляции сердечного ритма. Доля данного фактора в общей сумме дисперсии составила 14,78%.

Третий фактор отражает баланс между симпатической и парасимпатической системами, так как в него с положительными нагрузками вошли показатели парасимпатической активности - мода (0,745), которая указывает на доминирующий уровень функционирования синусового узла и активность функционирования гуморального канала регуляции. С отрицательной нагрузкой — показатель симпатической активности - амплитуда моды (-0,458), которая характеризует нервный канал регуляции и отражает стабилизирующий эффект централизации управления ритмом сердца. Положительные значения фактора 3 означают рост парасимпатической активности, отрицательные значения — ее снижение и преобладание симпатических влияний. Доля данного фактора в общей сумме дисперсии составила 14,28%.

Четвертый фактор отражает парасимпатический компонент регуляции сердечного ритма, так как в него с положительными нагрузками вошли показатели парасимпатической активности: абсолютная (0,493) и относительная мощность (0,944) дыхательных волн и с отрицательной нагрузкой - относительные значения очень низкочастотных волн (-0,566), отражающие активность центральных эрготропных (симпатических) и гуморально-метаболических механизмов регуляции сердечного ритма. Положительные значения фактора 4 означают рост парасимпатической активности, отрицательные значения - её снижение и преобладание симпатических влияний, за счет усиления влияния высших вегетативных центров (надсегментарных) на подкорковые структуры. Доля данного фактора в общей сумме дисперсии составила 13,69%. Все 4 фактора объясняют 87,88 % общей дисперсии.

Значения факторов являются уже нормированными величинами, когда среднее значение равно 0, а стандартное отклонение 1. Исходя из этого, первое, на что следует обратить внимание, это небольшой размах колебаний значений всех факторов на разных этапах обучения, который не превышает одного стандартного отклонения по выборке. Это свидетельствует о высокой степени устойчивости функционирования механизмов регуляции. Иными словами, в процессе адаптации к условиям обучения задействованы все регуляторные системы, их роль на каждом этапе неодинакова, но они остаются сохранными.

Первый курс отличается сниженной активностью регуляторных механизмов и функциональных резервов (фактор 1 равен -0,018) и повышенной активностью симпатического сосудистого центра (фактор 2 равен -0,212) и низкой парасимпатической активностью (фактор 4 равен 0,075).



На третьем курсе отмечается усиление активности регуляторных систем и повышение функциональных резервов организма (фактор 1 равен 0,327) на фоне увеличения активности надсегментарных структур и усиления роли высших вегетативных центров и нейро-гуморального компонента в регуляции сердечного ритма (фактор 2 равен 0,116 и фактор 4 равен -0,179).

Пятый курс характеризуется резким снижением функциональных резервов (фактор 1 равен -0,425) на фоне сохраняющейся активности высших вегетативных центров (фактор 2 равен 0,103), которое приводит к росту напряжения в сердечно-сосудистой системе. В тоже время отмечается незначительное нарастание парасимпатического влияния (фактор 4 равен 0,245). Эти факты свидетельствуют как о возможном наличии дисбаланса в системе регуляции и росте напряжения адаптационно-компенсаторных механизмов (Готовцев Е.В., с соавт., 2012), так и характерном адаптивном приспособлении сердечно-сосудистой системы к условиям внешней среды.

В целом, по значениям факторов прослеживаются те же тенденции, что и по значениям первичных показателей variability ритма сердца.

**Заключение.** Таким образом, проведенные исследования показывают, что у студентов 5 курса наблюдается отчетливое повышение степени централизации управления сердечным ритмом и усиление функции симпатического отдела. Определённое напряжение регуляторных механизмов сердечно-сосудистой системы связано не только с увеличением объема образовательных нагрузок на старших курсах (Зеновко А.Е., 2011), но у иностранных студентов обусловлено ещё и влиянием очень важного для них психоэмоционального фактора - подтверждения квалификации в Высшем медицинском совете Индии, положительное решение которого решает проблему их трудоустройства.

Установленное у студентов 3 курса умеренное преобладание парасимпатических влияний над симпатическими, в сочетании с сохраняющимся в пределах нормальных величин индексом напряжения, свидетельствует об адаптивных перестройках и относительном приспособлении организма к учебной деятельности, и это несмотря на то, что на данном этапе происходит переоценка ценностей, переосмысление выбора специальности и, возможно, ощущение ответственности профессиональной деятельности врача (Соколова И.М., 2001).

Факт повышенной активности симпатического звена ВНС у первокурсников обусловлен их вхождением в новую социальную среду, установлением взаимоотношений в иноязычной среде, обустройством быта, корректировкой потребностей и необходимостью гибко регулировать свое поведение, приспособившись к жёстким требованиям высшей школы (Яворовская Л.Н., 2003).

#### **Список литературы:**

1. Бабунц И.В., Миладжянн Ю.А., Машаех Э.М. Алфавит анализа variability сердечного ритма. - Ставрополь: Принтмастер, 2002. - 112с.
2. Баевский Р.М., Иванов Г.Г. Variability сердечного ритма: теоретические аспекты и возможности клинического применения // Новые методы

- электрокардиографии / Под ред. С.В. Грачева, А.Л. Сыркина. - М.: Техносфера, 2007. - 474 с.
3. Баевский Р.М., Кириллов О.И., Клецкин С.З. Математический анализ изменения сердечного ритма при стрессе. - М.: Наука, 1984. - 221 с.
  4. Глобализация и образование. Болонский процесс: материалы «круглого стола». М., 2004. - 18 с.
  5. Дьячкова Т.В. Изменение показателей variability сердечного ритма студентов в процессе учебной деятельности // Успехи современной науки. - 2016. - Т. 2, № 3. - С. 50-53.
  6. Зеновко А.Е. Анализ variability сердечного ритма у студентов МПГУ в зависимости от возраста (IV-V курс) // Альманах современной науки и образования. - 2011. - №12. - С.85-86.
  7. Коркушко О.В., Шатило В.Б., Гирина О.Н. Изменения барорефлекторной регуляции сердечно-сосудистой системы // Украинский кардиологический журнал. - 1994. - №5. - С.10-15.
  8. Михайлов В.М. Variability ритма сердца: опыт практического применения. - Иваново: Гос. мед. академия, 2002. - 290 с.
  9. Мониторинг состояния здоровья и физической подготовленности студентов как методология анализа и оценки продуктивности процесса физического воспитания / Е.В. Готовцев, Г.Н. Германов, Ю.В. Романова [и др.] // Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта. - 2012. - № 1 (83). - С. 40-45.
  10. Покровский В.М. Сердечно-дыхательный синхронизм в оценке регуляторно-адаптивных возможностей организма. - Краснодар: «Кубань - Книга», 2010. - 244 с.
  11. Соколова И.М. Методы исследования адаптации студентов. - Харьков, 2001. - 276 с.
  12. Яворовская Л.Н. Проблема адаптации студентов-первокурсников к процессу обучения в вузе // Всеукраїнська науково-практична конференція «Актуальні проблеми безперервної освіти»: Тези доповідей. - Харьков, 2003. - С. 106-107.
  13. Malik M., Bigger J.T., Camm A.J., Kleiger R.E. Heart rate variability: Standards of measurement, physiological interpretation, and clinical use // European Heart Journal. - 1996. - № 17. - P. 354-381.

### **Factor analysis of heart rate variability in foreign students at different stages of study**

*Satarkulova A.M., Sorokin A.A.*

Institute of Mountain Physiology and Medicine of the National Academy of Sciences of the Kyrgyz Republic, Bishkek, Kyrgyzstan

*The article presents the results of studies on the evaluation of the functional state of the cardiovascular system in foreign students at different stages of education in the university. Analysis of parameters of heart rate variability shows a different degree of tension of regulatory mechanisms during education process. There is an increase in*

*the degree of centralization of cardiac rhythm management and strengthening of the function of the sympathetic department of the ANS in junior and senior students, while in the third year students there is a moderate predominance of the parasympathetic link of vegetative regulation.*

**Keywords:** *heart rate variability, foreign students, vegetative regulation.*

DOI 10.34014/MPPHE.2023-316-320

**Взаимосвязь факторов риска у пациентов с атеротромботическими инсультами и церебральными венозными тромбозами**

*Ситникова А.И., Белова Л.А., Белов Д.В., Плаксина Т.Д., Сухих С.С.*

ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный университет», Ульяновск, Россия

*Объектом исследования явились 100 пациентов с инфарктом мозга. Пациенты были разделены на группы: с атеротромботическим подтипом инсульта и с церебральным венозным тромбозом, а также с учетом наличия или отсутствия конституциональной венозной недостаточности. Всем пациентам проведено полное клиничко-неврологическое исследование, МРТ головного мозга и/или МР-венография. Проанализированы модифицируемые и немодифицируемые факторы риска. При анализе факторов риска установлено, что наиболее сильными независимыми предикторами развития ЦВТ были конституциональная венозная недостаточность, женский пол, прием комбинированных оральных контрацептивы, возраст моложе 54 лет.*

*Для АТ наиболее значимые факторами риска АТ явились наличие артериальной гипертензии и атеросклероза.*

**Ключевые слова:** *церебральный венозный тромбоз, факторы риска, венозный инсульт, атеротромботический инсульт, артериальная гипертензия, конституциональная венозная недостаточность.*

**Введение.** Цереброваскулярные заболевания представляют серьезную медико-социальную проблему из-за высокой распространенности и тяжелых последствий для состояния здоровья населения. При этом патологические процессы, возникающие при нарушениях мозгового кровообращения, чаще связывают с артериальной системой головного мозга и только в последнее время растет понимание значения венозной патологии в патогенезе возникновения нарушений мозгового кровообращения (Стулин И.Д., 2017)

Существуют так же общие факторы (ФР) риска острых нарушений мозгового кровообращения, к которым относят различные группы состояний и заболеваний (Клинические рекомендации по ведению больных с ишемическим инсультом и транзиторными ишемическими атаками, 2020). Среди немодифицируемых ФР выделяют: возраст, пол, наследственность. Под понятием модифицируемые факторы риска подразумеваются: артериальная гипертензия (АГ), курение, сахарный диабет (СД), гиперлипидемия (дислипидемия), заболевания сердечно-сосудистой системы, нарушение ритма

сердца, бессимптомный стеноз сонных артерий, гормональная терапия в постменопаузальный период, КОК, недостаточная физическая активность, ожирение (Ferro J.M., Bousser M.G., et al., 2017; Белова Л.А., Машин В.В., с соавт., 2020; Tsao C.W. et al., 2021).

**Цель** - определить факторы риска возникновения церебральных венозных тромбозов и выявить частоту встречаемости факторов риска церебральных венозных тромбозов в сравнении с атеротромбозами.

**Методика.** Анализируемая группа включала 100 пациентов с нарушением мозгового кровообращения. В числе обследованных было 36 мужчин в возрасте от 35 до 89 лет (средний возраст -  $60,1 \pm 11,4$  лет) и 64 женщины в возрасте от 25 до 89 лет (средний возраст -  $59,9 \pm 10,6$  лет). Средний возраст всех пациентов составил  $58,7 \pm 10,7$  лет.

Были выделены основные группы пациентов: с артериальными атеротромботическими инсультами (АТ) и церебральными венозными тромбозами (ЦВТ) по 50 человек.

Пациентам обеих групп проведено полное клинико-неврологическое исследование, учитывающее жалобы, анамнез заболевания, факторы риска, неврологический статус.

Была проведена оценка наиболее значимых факторов риска, таких немодифицируемых факторов риска как пол, возраст, наследственность и модифицируемых - ожирения, атеросклероза, сахарного диабета, курения, прием КОК.

КВН определялась по таким клиническим критериям как наличие «венозных» жалоб, обусловленных венозной церебральной дисциркуляцией, семейный «венозный» анамнез, наличие нескольких типичных локализаций венозной патологии (варикозное расширение вен нижних конечностей, варикоцеле) и неврологических симптомов, обусловленных венозной дисциркуляцией (Белова Л.А., Машин В.В., 2018; Колотик-Каменева О.Ю., с соавт., 2013).

Статистическая обработка проводилась с использованием программы Stattech. Для анализа качественных признаков использовались тест  $\chi^2$  Пирсона, критерий Фишера. Для оценки относительного риска (ОР) развития события использовался регрессионный анализ пропорционального риска Кокса (метод форсированного ввода). В качестве критерия статистической значимости была выбрана вероятность случайной ошибки менее 5 % ( $p < 0,05$ ).

**Результаты исследования.** Был проведен анализ встречаемости модифицируемых факторов риска у пациентов с АТ и ЦВТ. Установлено, что частота встречаемости артериальной гипертензии статистически значимо выше у пациентов с АТ - 47 (94,0%) случаев по сравнению с пациентами с ЦВТ - 25 (50,0 %) случаев ( $p < 0,05$ ). Вероятность развития АТ на фоне АГ была выше в 15,7 раза по сравнению с группой ЦВТ, различия были статистически значимыми (ОШ = 0,064; 95% ДИ: 0,018 - 0,232) ( $p < 0,05$ ).

Наличие атеросклеротических бляшек по данным УЗДГ с ДС сосудов головы и шеи является статистически более значимым фактором риска для

атеротромбоза - 50 (100,0%) случаев, в отличие пациентов с ЦВТ, где частота встречаемости атеросклероза оставляет 16 (32,0%) ( $p < 0,05$ ) и повышает вероятность развития АТ в 14,6 раз по сравнению с группой ЦВТ (ОШ = 0,066; 95% ДИ: 0,019 - 0,262) ( $p < 0,05$ ).

Распространенность таких модифицируемых факторов риска, как ожирение, курение, наличие сахарного диабета сопоставима в группах пациентов с АТ и ЦВТ ( $p > 0,05$ ).

Наличие ожирения и курения в сравниваемых группах оказывают одинаковое влияние на возникновение АТ и ЦВТ (95% ДИ: 0,442 - 2,263), в то время как наличие сахарного диабета повышает вероятность развития ЦВТ в 1,2 раза, по сравнению с группой АТ, но различия не были статистически значимыми (95% ДИ: 0,489 - 3,264).

Прием гормональных препаратов (ГП) статистически значимо чаще встречался в группе пациентов с ЦВТ - 6 (12,0%) пациентов ( $p < 0,05$ ), в группе АТ не было пациентов принимающих ГП. Прием ГП повышает вероятность развития ЦВТ в 7,1 раз по сравнению с группой АТ.

Среди значимых факторов риска ЦВТ отмечают наличие у пациентов КВН. Был проведен анализ частоты встречаемости КВН по клиническим признакам. Показано, что частота встречаемости КВН в группе пациентов с ЦВТ - 25 (50,0%) случаев, а в группе АТ 9 (18,0%) ( $p < 0,05$ ).

Наличие КВН в группе ЦВТ статистически значимо в 4,6 раза повышает вероятность развития ЦВТ, по сравнению с группой АТ (95% ДИ: 1,834 - 11,316) ( $p < 0,05$ ).

Сочетание приема КОК на фоне наличия сопутствующей КВН повышает вероятность развития ЦВТ в 16,7 раз по сравнению с группой ЦВТ без КВН.

Также был проведен анализ таких немодифицируемых факторов риска, как пол, возраст пациентов в группах АТ и ЦВТ.

Возраст является значимым фактором риска развития инсульта, причём средний возраст пациентов перенесших АТ составил  $64,5 \pm 13$  года, что значимо выше, чем в группе пациентов с ЦВТ, где средний возраст составил  $52,5 \pm 14$  года ( $p < 0,05$ ).

Пороговое значение возраста при ЦВТ, которому соответствовало наивысшее значение индекса Юдена, составило 54,0 года. ЦВТ прогнозировался при значении возраста ниже данной величины или равном ей. Чувствительность и специфичность модели составили 52,0% и 90,0%, соответственно. Для АТ пороговое значение возраста составило 65,0 лет, что выше, чем при ЦВТ.

Пол является фактором риска ЦВТ. В группе пациентов с ЦВТ было отмечено преобладание лиц женского пола - 35 (70,0%) пациентов ( $p < 0,05$ ) по сравнению с группой пациентов с АТ, где соотношение мужчин и женщин сопоставимо ( $p > 0,05$ ). Женский пол в 2,4 раза повышает вероятность развития ЦВТ, по сравнению с группой АТ, различия были статистически значимыми (ОШ = 0,412; 95% ДИ: 0,178 - 0,957).

**Заключение.** У пациентов с ЦВТ существенное место занимают такие факторы риска как женский пол, прием гормональных препаратов, возраст

моложе 54 лет, наличие конституциональной венозной недостаточности. Конституциональная венозная недостаточность повышает риск возникновения церебральных венозных тромбозов в 4,6 раз, а женский пол в 2,4 раза по сравнению с группой атеротромботического инсульта. Для АТ наиболее значимыми факторами явились возраст старше 65 лет, наличие АГ, атеросклероза.

Врачи должны иметь настороженность в отношении ЦВТ и уметь выделять группы пациентов с повышенным риском ЦВТ. Знание факторов риска ЦВТ позволяет проводить своевременную профилактику и диагностику, назначать адекватное лечение.

#### **Список литературы:**

1. Белова Л.А., Машин В.В. Венозные расстройства при различных формах церебральной патологии. - Москва, 2018. - 176 с.
2. Белова Л. А., Машин В. В., Ситникова А. И. Современные представления о факторах риска церебральных венозных тромбозов // Ульяновский медико-биологический журнал. - 2020. - № 3. - С. 8-20
3. Колотик-Каменева О.Ю. Состояние церебральной венозной гемодинамики у больных гипертонической энцефалопатией с конституциональной венозной недостаточностью в процессе нейропротективной терапии // Клиническая физиология кровообращения. - 2013. - № 3. - С. 28-36.
4. Национальная ассоциация по борьбе с инсультом (НАБИ); Всероссийское общество неврологов; Ассоциация нейрохирургов России; Объединение нейроанестезиологов и нейрореаниматологов; Союз реабилитологов России. Клинические рекомендации по ведению больных с ишемическим инсультом и транзиторными ишемическими атаками. - М., 2020. - 208 с.
5. Стулин И.Д. Сочетанная хроническая экстра-интракраниальная венозная недостаточность // Московская медицина. - 2017. - № S2. - С. 98-99.
6. Ferro J.M. European Stroke Organization guideline for the diagnosis and treatment of cerebral venous thrombosis-endorsed by the European Academy of Neurology // European stroke journal. - 2017. - V. 2, № 3. - P. 195-221.
7. Tsao C.W. Heart disease and stroke statistics - 2023 update: a report from the American Heart Association // Circulation. - 2023. - V. 147, № 8. - P. 93-621.

#### **Association of risk factors in patients with atherothrombotic strokes and cerebral venous thrombosis**

*Sitnikova A.I., Belova L.A., Belov D.V., Plaksina T.D., Sukhikh S.S.*  
Ulyanovsk State University, Ulyanovsk, Russia

*The subjects of the study were 100 patients with cerebral infarction. Patients were divided into groups: with atherothrombotic stroke subtype and with cerebral venous thrombosis, as well as taking into account the presence or absence of constitutional venous insufficiency. All patients underwent a complete clinical neurological examination, MRI of the brain and/or MR venography. Modifiable and non-modifiable risk factors were analyzed. When analyzing risk factors, it was found*

*that the strongest independent predictors of the development of CVT were constitutional venous insufficiency, female gender, use of combined oral contraceptives, and age under 54 years. For AT, the most significant risk factors for AT were the presence of arterial hypertension and atherosclerosis.*

**Keywords:** *cerebral venous thrombosis, risk factors, venous stroke, atherothrombotic stroke, arterial hypertension, constitutional venous insufficiency.*

DOI 10.34014/MPPHE.2023-320-324

### **Экспериментальный гипертиреоз и действие гипоксии**

*Слободнюк Н.А., Балыкин М.В., Рузов В.И.*

ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный университет», Ульяновск, Россия

*Исследование проводилось на кроликах самцах породы Шиншилла, которым моделировали экспериментальный гипертиреоз введением левотироксина натрия из расчета 50 мкг/кг массы тела животного ежедневно в течение 30 дней. Прерывистую гипобарическую гипоксию (ПГГ) воспроизводили в барокамере (Рв - 330 мм рт.ст.) по схеме: 5 минут снижение Рв, 5 минут пребывание в гипобарии, 5 минут повышение Рв, 5 минут пребывание в условиях нормоксии (ежедневно 5 циклов, на протяжении 30 суток). Установлено, что ПГГ сокращает сроки восстановления структурно-функциональных изменений по сравнению со спонтанным восстановлением и сопровождается нормализацией микроциркуляторных изменений на 7-е сутки эксперимента; структуры желез - на 15-е сутки, функциональной активности - на 30-е сутки.*

**Ключевые слова:** *прерывистая гипоксия, щитовидная железа, экспериментальный гипертиреоз, микроциркуляторное русло, структурно-функциональные изменения, гормоны.*

**Введение.** Дисфункциональные состояния щитовидной железы (ЩЖ) в настоящее время занимают видное место в структуре эндокринной заболеваемости населения (Царева Ю.О., 2015). Несмотря на возможность успешного лечения, влияние дисфункции ЩЖ на сердечно-сосудистую систему является актуальной (Ключникова Е.А., с соавт., 2018). Отдаленные последствия дисфункциональных состояний приводят к снижению работоспособности, нередко стойкой утрате трудоспособности, могут являться фактором риска серьезных осложнений за счет изменения сердечного ритма, дисбаланса вегетативной регуляции, нарушения сократительной функции миокарда, артериальной гипертензии и ишемической болезни сердца (Марусенко И.М., 2017; Чесникова А.И., 2019). В связи с этим требуется полная и своевременная коррекция дисфункциональных состояний.

В настоящее время при лечении различных заболеваний широко используется гипокситерапия - лечение прерывистой гипо- или нормобарической гипоксией (Глазичев О.С., 2021; Тутер Д.С., 2019). В

литературе имеются данные о положительном влиянии гипоксии на структурно-функциональное состояние ЩЖ (Хмельницкий О.К., с соавт., 2006; Ягубова С.М., 2020), нормализации на фоне ПГГ концентрации антитиреоидных антител (Абазова З.Х., 2013), прерывистая гипокситерапия используется для лечения пациентов при пострадиационном гипотиреозе, аутоиммунном тиреоидите, субклиническом гипертиреозе (Абазова З.Х., 2013). В то же время остаются недостаточно изучены патогенетические механизмы действия ПГГ при дисфункциональных состояниях ЩЖ, что послужило предпосылкой для проведённого экспериментального исследования.

**Цель исследования:** изучить влияние прерывистой гипобарической гипоксии на структурно-функциональное состояние щитовидной железы при экспериментальном гипертиреозе.

**Методика.** Объектом исследования служили кролики самцы породы Шиншилла с картиной экспериментального гипертиреоза, который вызывался ежедневным введением *per os* левотироксина натрия. Проведены следующие серии исследования: I-я серия - здоровые кролики, гормоны и показатели ЩЖ которых, служили контролем для других серий экспериментов. Во II-ой серии - у кроликов моделировали экспериментальный гипертиреоз введением *per os* левотироксина натрия из расчета 50 мкг/кг массы тела животного ежедневно в течение 30 дней. В III-ей серии - кролики с экспериментальным гипертиреозом подвергались воздействию ПГГ. ПГГ моделировалась путем разрежения воздуха в барокамере и снижения барометрического давления до 350-330 мм.рт.ст. по схеме: 5 минут снижение давления, 1 минута - пребывание в данных условиях, 5 минут повышение давления, 5 минут дыхание атмосферным воздухом в условиях нормоксии. Один сеанс гипобарической гипоксии включал в себя пять подобных циклов. Состояние железы оценивалось по содержанию в сыворотке крови тиреоидных гормонов (тироксина (Т-4), и трийодтиронина (Т-3)), тиреотропного гормона гипофиза (ТТГ), а также по характеру изменения микроциркуляторного русла и структурных изменений в паренхиме органа на 3, 7, 15 и 30 сутки экспериментов.

Статистическая обработка данных проводилась с использованием пакета программного обеспечения Statistica 13 (StatSoft). Достоверность различий рассчитывали с применением t-критерия Стьюдента для связанных случаев (анализ динамических изменений) и несвязанных случаев (сравнение групп). Различие считали достоверным при  $p < 0,05$ .

**Результаты исследования.** В соответствии с задачами исследования в I-ой серии у здоровых, интактных животных оценивали состояние микроциркуляторного русла, структурные характеристики паренхимы железы, уровень гормонов ЩЖ и ТТГ, что являлось контролем.

Результаты исследований во II-ой серии экспериментов показали, что 30-ти дневное введение левотироксина натрия сопровождается значительными структурно-функциональными изменениями ЩЖ, которые характеризуются уменьшением количества функционирующих капилляров на 32,4% ( $p < 0,05$ ), площади их поперечных сечений - на 51% ( $p < 0,05$ ). В паренхиме ЩЖ



преобладали средние и крупные фолликулы с уплощенным эпителием. Тиреоидный эпителий был снижен на 45,9% ( $p < 0,05$ ), доля коллоида, диаметр фолликулов достоверно увеличились на 17,3% ( $p < 0,05$ ), что свидетельствует о структурных изменениях ЩЖ, характерных для её гипофункции. Введение левотироксина натрия в течение 30 дней приводило к повышению в циркулирующей крови животных концентрации тиреоидных гормонов: содержание Т-3 превышало контроль в 2,3 раза ( $p < 0,05$ ); Т-4 - почти в 2.5 раза ( $p < 0,05$ ), ТТГ - был ниже контроля на 44,4% ( $p < 0,05$ ). В рамках исследования оценивалась динамика спонтанного восстановления функциональных и структурных изменений ЩЖ после отмены левотироксина натрия в течение 30-ти суток. На 3-и - 7-е сутки структурно-функциональные изменения ЩЖ мало отличались от предыдущего срока исследования. На 15-30-е сутки динамика структурно-функциональных признаков свидетельствовала о тенденции к восстановлению паренхимы железы: повышалась высота тиреоцитов, доля кубических клеток эпителия фолликулов, увеличилось количество функционирующих капилляров. В гормональном фоне сохранялось повышение содержания ТТГ на 32,4% ( $p < 0,05$ ) и снижение Т-3 на 72,7% ( $p < 0,05$ ) и Т-4 - на 54,4% ( $p < 0,05$ ), однако все контролируемые показатели на 30-е сутки достоверно отличаются от уровня здоровых кроликов.

В III-ей серии исследований животные с экспериментальным гипертиреозом подвергались воздействию ПГГ в период после отмены левотироксина натрия. Результаты исследований показали, что уже на 7-е сутки эксперимента количество функционирующих капилляров, площадь их поперечных сечений на 9,7% ( $p < 0,05$ ) превышало показатель здоровых животных. В этот срок появляется незначительная положительная динамика структурных элементов ЩЖ: уменьшаются диаметр фолликулов и доля коллоида, увеличивается высота тиреоцитов, которая на 15-е сутки приобретает более выраженный характер. В гормональном фоне прослеживается увеличение уровня ТТГ в крови с 22,9% ( $p < 0,05$ ) до 66,6% ( $p < 0,05$ ) по сравнению с контролем и наблюдается выраженное снижение уровня Т-3 на 29,4% ( $p < 0,05$ ) и Т-4 - на 47,3% ( $p < 0,05$ ).

На 15-е - 30 сутки положительная динамика структурно-функциональных процессов приобретает более выраженный характер, чем при спонтанном восстановлении. Количество функционирующих капилляров, площадь их поперечных сечений не отличаются от уровня здоровых животных. В структуре уменьшаются диаметр фолликулов, доля коллоида, высота тиреоцитов и количество средних фолликулов в паренхиме ЩЖ приближаются к контрольным значениям ( $p < 0,05$ ).

**Заключение.** Таким образом, результаты исследований свидетельствуют, что применение прерывистой гипобарической гипоксии в течение 30-ти дней после отмены левотироксина натрия у кроликов с экспериментальным гипертиреозом сокращает сроки восстановления структурно-функциональных изменений ЩЖ по сравнению со спонтанным восстановлением в последовательности: микрогемоциркуляторные изменения - на 7-е сутки, высота

тиреоидного эпителия - на 15-е сутки, тиреоидные гормоны - на 30-е сутки эксперимента.

#### Список литературы:

1. Абазова З.Х. Интервальная гипоксическая тренировка в лечении нейроиммуноэндокринных нарушений при аутоиммунном тиреоидите // Вестник восстановительной медицины. - 2013. - № 1 (53). - С. 27-31.
2. Абазова З.Х. Новый подход к тактике лечения субклинического гипертиреоза // Фундаментальные исследования. - 2013. - № 3-1. - С. 13-16.
3. Влияние прерывистой гипобарической гипоксии на морфофункциональное состояние щитовидной железы при экспериментальном гипертиреозе / О. К. Хмельницкий, Н. М. Хмельницкая, Т. Я. Тарарак [и др.] // Архив патологии. - 2006. - Т. 68, № 6. - С. 31-33.
4. Глазачев О.С., Лямина Н.П., Спирина Г.К. Интервальное гипоксическое кондиционирование: опыт и перспективы применения в программах кардиореабилитации // Российский кардиологический журнал. - 2021. - Т. 26, № 5. - С. 156-162.
5. Влияние курса прерывистой нормобарической гипоксии на изменения системной гемодинамики и церебрального кровообращения у лиц пожилого возраста / Е. А. Ключникова, Р. Ш. Зайнеева, И. В. Антипов [и др.] // Медико-физиологические проблемы экологии человека: материалы VII Всероссийской конференции с международным участием, Ульяновск, 19-22 сентября 2018 г. - Ульяновск : УлГУ, 2018. - С. 161-163.
6. Тутер Д. С. Влияние дистантного ишемического прекондиционирования и интервальных гипокси-гипероксических тренировок на течение операции и послеоперационный период при шунтировании коронарных артерий / диссертация на соискание ученой степени кандидата медицинских наук специальность 14.01.05 «Кардиология». - Москва, 2019. - 94 с.
7. Царева Ю.О., Соколов И.М., Аристарин М.А. Функция щитовидной железы и ее биоритмические изменения при ишемической болезни сердца и фибрилляции предсердий // Современные проблемы науки и образования. - 2015. - № 1-1. URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=18254>
8. Ягубова С.М. Морфофункциональные особенности аденогипофиза, надпочечника и щитовидной железы в условиях гипобарической гипоксии // Биомедицина. - 2020. - Т. 18, № 2. - С. 4-11.
9. Марусенко И. М., Петрова Е. Г. Тиреотоксикоз и фибрилляция предсердий // Рациональная Фармакотерапия в Кардиологии. - 2017. - Т. 13(3). - С. 398-402.
10. Чесникова А. И., Пащенко Е. В., Терентьев В. П., Кудинов В. И. Клинико-патогенетические и диагностические особенности сердечной недостаточности у пациентов с ишемической болезнью сердца и тиреотоксикозом // Российский кардиологический журнал. - 2019. - Т. 11. - С. 28-34.

## **Experimental hyperthyroidism and the effect of hypoxia**

*Slobodnyuk N.A., Balykin M.V., Ruzov V.I.*

Ulyanovsk State University, Ulyanovsk, Russia

*The study was conducted on male Chinchilla rabbits, which were simulated experimental hyperthyroidism by the administration of levothyroxine sodium at the rate of 50 mcg / kg of animal body weight daily for 30 days. Intermittent hypoxia (IH) was reproduced in a pressure chamber (Pb - 330 mmHg) according to the following scheme: 5 minutes decrease in Pb, 5 minutes stay in hypobaria, 5 minutes - increase in Pb, 5 minutes - stay in normoxia conditions (5 cycles daily, for 30 days). It was found that IH shortens the recovery time of structural and functional changes compared with spontaneous recovery and is accompanied by normalization of microcirculatory changes on the 7th day of the experiment; gland structure - on the 15th day, functional activity - on the 30th day.*

**Keywords:** *intermittent hypoxia, thyroid gland, experimental hyperthyroidism, microcirculatory bed, structural and functional changes, hormones.*

DOI 10.34014/MPPHE.2023-324-327

### **Сочетанное воздействие индуцированного сахарного диабета и резанной раны на функциональную активность мастоцитов тимуса**

*Столбовская О.В., Курносова Н.А., Индирякова Т.А., Курносова М.И.*

ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный университет», Ульяновск, Россия

*В материалах представлены результаты исследования влияния сочетанного воздействия индуцированного сахарного диабета и резанной раны на функциональную активность мастоцитов тимуса. Установлено, что экспериментальное воздействие обусловило максимальное относительное содержание мастоцитов с высокой степенью дегрануляции (4-й тип) на протяжении всего исследуемого периода. При этом, начиная с 3-го дня после экспериментального воздействия отмечается резкое увеличение индекса дегрануляции в 1,4 раза по сравнению с данным показателем животных контрольной группы, что свидетельствует о важной роли тимуса в развитии адаптационных механизмов при воздействии повреждающих факторов.*

**Ключевые слова:** *индуцированный сахарный диабет, резанное рана, тимус, тучные клетки, дегрануляция тучных клеток.*

**Введение.** Изучение реакции иммунной системы на воздействие каких-либо стрессорных факторов является одной из важнейших задач современной медицины (Цибулькина В.Н., Цибулькин Н.А., 2017). Роль мастоцитов в процессе развития общего адаптационного синдрома не вызывает сомнений (Стручко Г.Ю., 2018). Однако механизмы возникновения иммунного ответа на то или иное экзогенное или эндогенное воздействие остаются не до конца выясненными. В частности, отмечается активная дегрануляция тучных клеток не

только в локальной области воздействия фактора, но и в органах кроветворения и иммунной защиты. Изучение реакции кроветворных органов на воздействие повреждающих факторов среды представляется достаточно актуальным и позволит раскрыть механизмы формирования иммунной реакции на клеточном уровне, а также взаимосвязи между популяциями тучных клеток, локализованных в кроветворных органах и непосредственно в области действия повреждающего фактора.

Вследствие чего целью нашего исследования явилось изучение динамики дегрануляции тучных клеток тимуса крыс в условиях сочетанного воздействия индуцированного аллоксанового сахарного диабета и резанной раны.

**Методика.** Исследования проводили на 41 половозрелых белых крысах (самцы) массой 200-400 грамм. Все эксперименты выполнялись с соблюдением «Правил проведения работ с использованием экспериментальных животных» согласно приказу МЗ СССР № 775 от 12.08.1977 г. и Федеральному закону РФ «О защите животных от жестокого обращения» от 01.12.1999 г. Моделирование аллоксанового сахарного диабета осуществлялось путем однократного внутри брюшинного введения аллоксана («Sigma» США) из расчета 100 мг/кг массы животного после 48 часового голодания. Моделью механического повреждения являлся глубокий поперечный разрез кожи и мышц средней части латеральной поверхности бедра, наносимый острым скальпелем крысам, находящимся под эфирным наркозом, площадью 2.25 см<sup>2</sup>. Выведение животных из эксперимента для проведения гистологических исследований производили передозировкой эфира на исходе 3-х, 5-х, 7-х, 11-х, 14-х и 28 -х суток. Статистическую обработку экспериментальных данных производили с помощью Excel 2007. Достоверность различий оценивали на основе U-критерия Манна - Уитни, за достоверность принимали различия на уровне значимости 95% (P < 0,05).

Для морфофункционального анализа популяции мастоцитов использовали гистохимический метод окраски толуидиновым синим. Микроскопию тимуса крыс проводили на световом микроскопе Микромед Р-1 (LED) при увеличении 10x40. По степени дегрануляции определяли 4 типа мастоцитов, согласно классификации В.В. Серова и А.Б. Шехтера (Серов В.В., Шехтер А.Б., 1981).

**Результаты исследования.** По данным наших исследований тучноклеточная популяция тимуса животных контрольной группы характеризовалась наибольшим относительным содержанием тучных клеток 3-го типа (39,60%) и минимальным процентным содержанием тучных клеток 1-го типа (5,46%).

На 3-е сутки в условиях заживления резанной раны кожи на фоне аллоксанового сахарного диабета (экспериментальная группа) в клеточной популяции тимуса отмечается резкое увеличение в 2,6 раза количества сильно дегранулированных тучных клеток 4-го типа (69,41%), что свидетельствует о повышении функциональной активности мастоцитов тимуса в условиях сочетанного воздействия индуцированного сахарного диабета и резанной раны. Наряду с этим, в популяции мастоцитов отмечается снижение содержания менее

активных форм тучных клеток 3-го и 2-го типа и составляет, соответственно, 18,10% и 6,21%. Индекс дегрануляции тучных клеток тимуса составляет 2,51 у.е.

На 5-е сутки в тучноклеточной популяции тимуса экспериментальной группы животных сохраняется большое количество сильно дегранулированных форм мастоцитов 4-го типа, что, возможно, свидетельствует об их активном участии в репаративных процессах организма. Наряду с этим отмечается снижение числа мастоцитов с умеренной (3-й тип) и слабой (2-й тип) степени дегрануляции, что, соответственно, в 2,4 раза и 4,2 раза ниже данных показателей контрольной группы. Отмечается плавный рост неактивных форм клеток 1-го типа до 8,1%. Индекс дегрануляции составляет 2,47 у.е.

На 7-е и 11-е сутки в популяции мастоцитов тимуса экспериментальной группы крыс наблюдается сходное соотношение количества разных типов тучных клеток: максимальное количество мастоцитов с высокой степенью дегрануляции и минимальное процентное содержание клеток со слабой степенью дегрануляции или ее отсутствием. Индекс дегрануляции мастоцитов на 7 сутки - 2,37 у.е., на 11 день - 2,45 у.е.

К 14-м суткам в тучноклеточной популяции тимуса экспериментальной группы крыс отмечается максимальное содержание сильно дегранулированных тучных клеток 4-го типа (72,61%), среднее количество мастоцитов 3-го типа (22,27%) и минимальное количество тучных клеток 1-го и 2-го типа (соответственно, 1,78% и 3,34%). Индекс дегрануляции мастоцитов составляет 2,66 у.е.

На 28-е сутки в популяции мастоцитов тимуса экспериментальной группы животных преобладающими типами клеток остаются мастоциты со средней и высокой степенью дегрануляции, составляющие, соответственно 12,62% и 75,27%. Индекс дегрануляции составляет мастоцитов 2,56 у.е.

**Заключение.** Таким образом, при сочетанном воздействии аллоксанового сахарного диабета и резанной раны на организм крыс в тучноклеточной популяции тимуса происходит повышение функциональной активности тучных клеток, о чем свидетельствует высокая степень дегрануляции клеток на протяжении всего периода заживления раны кожи до 28-х суток по сравнению с активностью мастоцитов контрольной группы животных. Выявленная морфофункциональная реакция популяции мастоцитов тимуса экспериментальных животных отражает их вовлеченность в процесс регенерации резанной раны и может свидетельствовать о важной роли тимуса в развитии адаптационных механизмов при воздействии повреждающих факторов.

#### **Список литературы:**

1. Серов В.В., Шехтер А.Б. Соединительная ткань (функциональная морфология и общая патология). - М.: Медицина, 1981. - 312 с.
2. Стручко Г.Ю. Тучноклеточная популяция тимуса при канцерогенезе потомства самок со вторичным иммунодефицитом // Вестник новых медицинских технологий. - 2018. - Т. 25. - №. 4. - С. 199-206.

3. Цибулькина В.Н., Цибулькин Н.А. Тучная клетка как полифункциональный элемент иммунной системы // Аллергология и иммунология в педиатрии. - 2017. - №. 2 (49). - С. 4-11.

**Combined effect of induced diabetes mellitus and incised wound on the functional activity of thymic mast cells**

*Stolbovskaya O.V., Kurnosova N.A., Indiryakova T.A., Kurnosova M.I.*  
Ulyanovsk State University, Ulyanovsk, Russia

*The article presents the results of a study of the effect of the combined effect of induced diabetes mellitus and incised wound on the functional activity of thymus mastocytes. It was established that the experimental effect determined the maximum relative content of mast cells with a high degree of degranulation (type 4) throughout the entire study period. At the same time, starting from the 3rd day after the experimental exposure, there is a sharp increase in the degranulation index by 1.4 times compared with this indicator in the animals of the control group, which indicates the important role of the thymus in the development of adaptive mechanisms when exposed to damaging factors.*

**Keywords:** *induced diabetes mellitus, incised wound, thymus, mast cells, mast cell degranulation.*

DOI 10.34014/MPPHE.2023-327-330

**Коморбидность: Беременность-Сахарный диабет- COVID-19: исходы**

*Таджиева В.Д., Жданова В.Ю.*

ФГБОУ ВО «Ульяновский госуниверситет», Ульяновск, Россия

*Сахарный диабет (СД) относят к факторам риска ухудшения течения и развития COVID-19, хроническая гипергликемия вызывает дисфункцию иммунной системы. Беременные с СД перенесли COVID-19 в легкой форме на ранних сроках 13-14-16 недель. Течение беременности осложнялось: многоводие - 46,2%, отеки, вызванные беременностью - 23,1%, тяжелая ПЭ - 15,4%. Особо обращают на себя внимание осложнения со стороны плода: СЗРП - 23,1%, диабетическая фетопатия - 30,7%, и дистресс плода с нарушением ритма и выходом мекония в околоплодные воды - 61,5% Две беременности закончились преждевременными родами на сроках 33-34 недели. Кесарево сечение выполнено у 11 (84,6%) беременных, показаниями явились: тяжелая преэклампсия (ПЭ) - 15,4%, дистресс плода - 61,5%, рубец на матке - 18,1%, бесплодие, ЭКО - 5%.*

**Ключевые слова:** *беременность, сахарный диабет, COVID-19.*

**Введение.** Сахарный диабет (СД) относят к факторам риска ухудшения течения и развития COVID-19, хроническая гипергликемия вызывает дисфункцию иммунной системы и увеличивает риск заболеваемости и смертности из-за любой инфекции, включая COVID-19. Большой риск

заражения COVID-19 у беременных с гипергликемией также может быть связан с необходимостью дополнительных посещений медицинских учреждений для наблюдения и обследования. Среди перинатальных исходов наиболее часто регистрируются дистресс плода (26,5-30,0%), низкая масса тела при рождении (25,0%), асфиксия новорожденных (1,4%) (Организация оказания..., 2022). Госпитализация новорожденных в отделение интенсивной терапии требуется в 43% случаев, а перинатальная летальность составляет 0,35-2,2% (Организация оказания..., 2022; Кистакова М.В., с соавт., 2020).

**Цель исследования:** провести анализ исходов беременности у женщин с сахарным диабетом (СД), перенесших COVID-19 в ранние сроки.

**Методика.** Исследование проведено на базе ПЦ УОКБ, где в 2021 году произошло 2989 родов, 407 (13,6%) имели нарушение углеводного обмена, в 2020 году таких родильниц было 10,3%., частота кесарева сечения в 2021 году составила-39%, в 2020 г.- 36,8%.

Ретроспективно проанализировано 13 историй родов у женщин с СД, которые перенесли COVID-19 в ранние сроки (13-16 недель) беременности, легкое течение. Беременные не были вакцинированы ни от сезонного гриппа, ни от COVID-19. Тест на SARS-CoV-2 при поступлении был отрицательный. Одна беременная перенесла COVID -19 до беременности, ее исход проанализирован отдельно. СД 1 типа имели 9 (64,3%), компенсированное течение в 55,6%, остальные - субкомпенсированы, на инсулине, СД 2 типа - 35,7%, все в компенсации, только одна была на диете. Возраст родильниц был в интервале от 20 до 40 лет, в основном в возрасте 21-30 лет (57,1%), в 60% - жительницы города Ульяновска, 50% - медицинские работники, по 14,2% - учителя и банковские работники, 21,4% - домохозяйки. Первобеременных было 14,2%, в основном имели 3 беременность - 60%, одна женщина имела 7 беременность. 50% было первородящих, беременность по ЭКО программе - 1 (7,1%). Течение СД осложнялось другими экстрагенитальными заболеваниями: АГ в среднетяжелой степени - 35,7%, Анемия - 50%, Ожирение 2-3 ст. - 35,7%, Тиреотоксикоз -21,4%, Пиелонефрит - 28,5%, Тромбоцитопения - 14,2%, ВИЧ, дерматит, миопия, варикозная болезнь, ангиопатия, ретинопатия, полинейропатия - по 1 случаю.

**Результаты исследования.** Одна беременная с СД 1 типа, компенсированным, на инсулине, перенесла COVID-19 в 2020 году, через 6 месяцев наступила беременность, течение осложнилось анемией легкой степени, отеками, вызванными беременностью. Беременность 1 на сроке 38-39 недель, родоразрешена операцией кесарева сечения - по показаниям: тазовое предлежание и общеравномерносуженный таз 1 ст сужения, родился мальчик массой 2880,0 гр., рост 49 см, с оценкой по шкале Апгар 8-9 баллов, выписаны домой с ребенком в удовлетворительном состоянии.

Остальные 13 беременных с СД перенесли COVID-19 в легкой форме на ранних сроках 13-14-16 недель. Течение беременности осложнилась: многоводие - 46,2%, отеки, вызванные беременностью - 23,1%, тяжелая ПЭ - 15,4%.

Особо обращает на себя внимание осложнения со стороны плода- СЗРП - 23,1%, диабетическая фетопатия - 30,7%, и дестресс плода с нарушением ритма

и выходом мекония в околоплодные воды - 61,5%. Две (15,4%) беременности закончились преждевременными родами на сроках 33-34 недели, остальные - на доношенных сроках.

Кесарево сечение выполнено у 11 (84,6%) беременных, у 2 женщин роды проведены через естественные родовые пути. Показаниями к оперативному родоразрешению: тяжелая ПЭ - 15,4%, дестресс плода с нарушением ритма и выходом мекония в околоплодные воды - 61,5%, рубец на матке - 18,1%, бесплодие, ЭКО - 5%.

Исходы для новорожденных: тест на SARS-CoV-2 при рождении у новорожденных был отрицательный. 46% детей имели массу при рождении более 4000,0 гр., только один ребенок имел массу 1300,0 гр. при сроке 33 нед., с оценкой по шкале Апгар 5-6 баллов, все остальные дети имели оценку 8-9 баллов. Однако 6 (38,5%) новорожденных были сразу переведены в реанимационное отделение, находились на ИВЛ, диагнозы: врожденная пневмония, ДН 2-3 ст., ишемия мозга 1-2 ст., ВЖК 1 ст., гипоксически-ишемическая энцефалопатия, диабетическая фетопатия. Дети получили лечение и были выписаны домой в удовлетворительном состоянии.

**Заключение.** Опасения и предполагаемые риски связанные с потенциальным воздействием COVID-19 на перинатальные исходы оправдались, особенно пострадали новорожденные - 38,5% сразу после рождения были переведены в реанимационное отделение, поэтому беременные требуют особого внимания в отношении профилактики, диагностики и лечения новой коронавирусной болезни. Исходя из данных о влиянии вакцин от COVID-19 на акушерские и перинатальные исходы, вакцины не представляют опасность для беременных женщин или плода. На сегодняшний день нет данных, свидетельствующих о негативном влиянии вакцинации на течение беременности и перинатальные исходы.

#### **Список литературы:**

1. Организация оказания медицинской помощи беременным, роженицам, родильницам и новорожденным при новой коронавирусной инфекции COVID-19», Методические рекомендации. Версия 5., 2022. - 134 с.
2. Шестакова М.В., Викулова О.К., Исаков М.А., Дедов И.И. Сахарный диабет и COVID-19: анализ клинических исходов по данным регистра сахарного диабета российской федерации // Проблемы Эндокринологии. - 2020. - Т. 66 (1). - С. 35-46.

#### **Comorbidity: Pregnancy - Diabetes mellitus - COVID-19: outcomes**

*Tadzhieva V.D., Zhdanova V.Yu.*

Ulyanovsk State University, Ulyanovsk, Russia

*Diabetes mellitus (DM) is considered a risk factor for worsening the course and development of COVID-19; chronic hyperglycemia causes dysfunction of the immune system. Pregnant women with diabetes experienced mild COVID-19 in the early stages 13-14-16 weeks. The course of pregnancy was complicated: polyhydramnios - 46.2%,*



*edema caused by pregnancy - 23.1%, severe preeclampsia - 15.4%. Particularly noteworthy are complications from the fetus - fetal growth restriction syndrome - 23.1%, diabetic fetopathy - 30.7%, and fetal distress with rhythm disturbances and meconium leaking into the amniotic fluid - 61.5% Two (15.4%) pregnancies ended in premature birth at 33-34 weeks, Caesarean section was performed in 11 (84.6%) pregnant women, indications for surgical delivery: Severe preeclampsia - 15.4%, Fetal distress - 61.5%, uterine scar - 18.1%, infertility, extracorporeal fertilization - 5%.*

**Keywords:** pregnancy, diabetes, COVID-19.

DOI 10.34014/MPPHE.2023-330-331

## **Параметры регенерации тканей после герниопротезирования**

*Тимова Е.В.*

Медицинский институт ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет», Пенза, Россия

*Исследование особенностей морфогенеза в зоне имплантации ксеноперикардальной пластины включало оценку морфологических особенностей интеграции и динамику матриксной металлопротеиназы-9. Отмечено активное формирование соединительной ткани вокруг биологического протеза, увеличение концентрации матриксной металлопротеиназы-9, обладающей профиброгенным эффектом.*

**Ключевые слова:** герниопластика, регенерация, ксеноперикард.

**Введение.** Актуальным направлением современной герниологии является поиск протезирующего материала, применение которого позволит снизить процент протез-ассоциированных осложнений, а также положительно влиять на формирование соединительной ткани в зоне имплантации. Использование биологических материалов является перспективным направлением современной хирургии.

Изучение и оценка характера взаимодействия тканей организма человека с имплантатом может быть максимально информативно представлены в процессе морфологических исследований зоны имплантации и оценки особенностей интеграции протеза. На скорость созревания и полноценность образующейся соединительной ткани оказывает влияние большое число факторов, связанных с организмом пациента и характеристиками применяемого материала. Одним из важных звеньев коллагеногенеза считается баланс уровней матриксных металлопротеиназ (ММП). Класс данных ферментов довольно разнообразен, их механизмы действия и реализуемые эффекты также многочисленны. К настоящему времени опубликованы работы, демонстрирующие динамику ММП-9 (обладающей профиброгенным эффектом), у пациентов с вентральными грыжами после имплантации синтетических герниопротезов. В нашей работе мы проанализировали динамику уровня ММП-9 после имплантации ксеноперикарда, являющегося по сути коллагеновой матрицей.

**Методика.** Исследованы образцы тканей в зоне применения биологического протеза, изготовленного из бычьего ксеноперикарда, спустя 9 - 15 месяцев после герниопластики, у 8 пациентов, которым ранее была выполнена протезирующая герниопластика передней брюшной стенки по поводу послеоперационной вентральной грыжи средних размеров (M2W2 по классификации J. Chevrel).

Повторные операции были выполнены по экстренным показаниям, обусловленным развитием ургентной патологии органов брюшной полости.

Помимо изучения морфологических изменений в зоне протезирования, была проведена оценка уровня ММП-9 у 23 пациентов до и после имплантации ксеноперикарда.

**Результаты исследования.** При гистологическом исследовании препаратов, полученных из зоны имплантации, не визуализируется изолированная ксеноперикардальная пластина, в нее врастают волокна собственной соединительной ткани и сосуды разного калибра. В месте имплантации биологического протеза отмечено активное формирование соединительной ткани, что характеризуется большим количеством фибробластов, продуцирующих волокна соединительной ткани - коллагеновые и эластические. Также обнаружены зрелые клетки соединительной ткани - фиброциты. Признаки местного воспаления и инкапсуляции имплантата отсутствуют.

Уровень ММП-9 до операции составил  $208,5 \pm 21,3$ . После операции  $270,6 \pm 19$ , что достоверно выше исходного результата ( $p = 0,034$ ).

**Заключение.** Полученные нами данные демонстрируют, что применение биологического герниопротеза для закрытия дефекта апоневроза при лечении грыж передней брюшной стенки способствует активному росту собственной соединительной ткани в зоне операции.

### **Parameters of tissue regeneration after hernia repair**

*Titova E.V.*

Medical Institute "Penza State University", Penza, Russia

*The study of the features of morphogenesis in the area of implantation of the xenopericardial plate included an assessment of the morphological features of integration and the dynamics of matrix metalloproteinase-9. Active formation of connective tissue around the biological prosthesis and an increase in the concentration of matrix metalloproteinase-9, which has a profibrogenic effect, were noted.*

**Keywords:** *hernioplasty, regeneration, xenopericardium.*

**Динамика тиреоидных гормонов в крови с изменением объемной скорости кровотока в головном мозге у кур в процессе онтогенеза**

*Турганбаева А.С.*

Институт горной физиологии и медицины НАН, Бишкек, Кыргызская Республика

*У куриных эмбрионов разного возраста и 1-2-суточных цыплят исследована динамика концентрации тиреоидных гормонов (ТГ) в крови с изменением объемной скорости кровотока (ОСК) в головном мозге. У 11 и 15-суточных эмбрионов наблюдается тенденция к повышению концентрации ТГ в крови и её достоверное снижение у 1-2-суточных цыплят. Значительные изменения ТГ играют важную роль в критические периоды развития (19-20 сутки) и после вылупления. Постепенное увеличение ТГ в крови способствует значительному увеличению ОСК в полушариях головного мозга весь исследуемый период эмбриогенеза, достигая значимых величин и в постэмбриональный период.*

**Ключевые слова:** эмбрионы кур, цыплята Трийодтиронин  $T_3$ , Тироксин  $T_4$ , объемная скорости кровотока (ОСК).

**Введение.** Известно, что гормоны осуществляют свое биологическое действие, посредством регуляции биосинтеза белков и активность ферментов (Клопов М.И., Арепьев В.В., Першина О.В., 2012). В регуляции процессов гормоны служат каналами, связывающими ЦНС с периферическими органами, знание взаимосвязей состояния эндокринной системы с показателями роста, развития и проявления тех или иных признаков в процессе онтогенеза является важным фактором (Рыжавский Б. Я., 2000). Одним из таких гормонов являются тиреоидные гормоны (ТГ), ускоряющие клеточные реакции: рост и дифференциации тканей у животного во всех органах и тканях организма на разных этапах онтогенеза.

Исследованиями, проведенными для определения взаимодействия между состояниями гормонов щитовидной железы и их действием на развитие мозга, показано что изменения ТГ возникающие до рождения могут привести к нарушениям функции головного мозга во взрослом состоянии.

Учитывая важную роль в развитии центральной нервной системы эмбриональные и ранние постэмбриональные периоды онтогенеза (De Groef B., et. all., 2013) для исследования были выбраны тиреоидные гормоны и их опосредованное влияние на внутриорганное кровообращение на примере полушарии головного мозга у кур.

**Цель:** изучить динамику концентрации тиреоидных гормонов в крови с изменением ОСК в головном мозге у 9, 10, 14, 15, 18 и 20 - суточных куриных эмбрионов, а также 1-2 - суточных цыплят.

**Методика.** Проводили с наборами реагентов «Тироид ИФА-свободный (Т3) и (Т4)» предназначенный для количественного определения свободного

тироксина (Т<sub>4</sub>) и трийодтиронина (Т<sub>3</sub>), в сыворотке крови у эмбрионов кур и цыплят методом твёрдо-фазного иммуноферментного анализа.

Для измерения кровотока ОСК использовался лазер-Допплер флоуметр ЛАКК-01 (НПП «Лазма», Москва) с его «кожным» зондом - датчиком (наружный диаметр 3 мм). Подробное описание принципов работы прибора и процедуры измерения объемной скорости кровотока (ОСК в единице массы органа) в органах кур во второй половине эмбриогенеза и первые дни после вылупления представлено ранее (Турганбаева А.С., с соавт., 2011).

Статистическую обработку данных проводили стандартными методами с определением средней арифметической, ее ошибки ( $M \pm m$ ) число эмбрионов и цыплят  $n$ ). Достоверность различий признаков оценивали по  $t$  критерию Стьюдента для малочисленных неравновеликих выборок при  $p \leq 0.05$ .

**Результаты исследования.** Величины ТГ в крови у эмбрионов и цыплят в исследуемый период меняется по-разному. Концентрация ТГ Т<sub>3</sub> и Т<sub>4</sub> в сыворотке крови увеличивается незначительно от 11-суток  $2.7 \pm 0.4$  (Т<sub>3</sub>),  $2.42 \pm 0.83$  (Т<sub>4</sub>) до  $3.3 \pm 0.92$ ,  $3.48 \pm 0.66$  на 15-сутке развития соответственно. У 19-20 суточных эмбрионов кур эти показатели повышаются значительно до  $12.2 \pm 0.34$ ,  $11.42 \pm 1.7$  соответственно. Резкое повышение уровня Т<sub>3</sub> и Т<sub>4</sub> у 19-20 суточных связывают с изменениями в активности ферментов и аминокислот, т.е. быстрым переходом эмбрионального метаболизма который таким образом поддерживает высокие темпы перехода на легочное дыхание (Lu J.W., et al., 2007).

В исследованиях (Decuypere E., Willemsen H., 2011) отмечено что концентрация глюкокортикоидов у куриных эмбрионов также растёт в конце инкубации, а уменьшение деградирующей активности печеночной Т<sub>3</sub> приводит к повышению концентрации Т<sub>3</sub> в плазме. Наблюдаемое взаимодействие щитовидной железы и надпочечников также распространяется на гипоталамо-гипофизарную систему, рилизинг-гормон (CRH) индуцирует повышение глюкокортикоидов, повышается концентрация Т<sub>4</sub>, которые являются субстратом для производства Т<sub>3</sub>. Это взаимовлияние инициирует и усиливает ряд важных физиологических процессов в перинатальном периоде. Возросшая активность щитовидной железы в течении последней недели куриного эмбрионального развития, как можно полагать вызвана преимущественно повышенной гипоталамической стимуляцией тиреотропного гормональной (ТТГ) секреции гипофизом (De Groef B., et. all., 2013). В свою очередь, повышение уровня ТТГ отвечает за постепенное повышение уровня циркулирующего Т<sub>4</sub> в течение последнего триместра эмбрионального развития (De Groef B., et. all., 2006).

Динамика ОСК в мозговых полушариях, показала, что весь перинатальный период развития кур: начиная с 11- суток и после вылупления скорость кровотока постепенно увеличивалась, достигая 4-х кратных величин у цыплят.

Органные потоки крови во время развития птицы. При вычислении потоков мы полагали, что ОСК по всему органу однородна и идентична ОСК, измеренной флоуметром в его поверхностных слоях: поток = МТ х масса органа (г). х ОСК (пф.ед.) Согласно приводимым расчетам величина МОК во второй половине эмбриогенеза меняется мало (хотя и повышена у 15-суточных

эмбрионов, что было известно по работам Hu N., Clark E.B. (1989) на 2-6-суточных эмбрионах, однако после вылупления кровотоков в полушариях головного мозга получающих кровь из дуги аорты растет более, чем в 2 раза. Механизм такого повышения ясен - у эмбрионов две доли МОК снабжали кровью две группы органов через вентральную и дорзальную (брюшную) аорты, то у цыплят весь МОК протекает сначала по большому кругу, а затем по малому. Потоки крови во всех полушариях головного мозга в наблюдаемый период увеличилась в 12 раз. Такое повышение вероятно обусловлено равным увеличением как массы мозга, так и ОСК.

**Заключение.** Таким образом, постепенное увеличение исследуемых гормонов крови в критические периоды развития (19-20 сутки) поддерживая переход к легочному дыханию способствует значительному увеличению объемной скорости кровотока в полушариях головного мозга весь исследуемый период эмбриогенеза, достигая значимых величин и в постэмбриональный период.

#### **Список литературы:**

1. Клопов М.И., Арепьев В.В., Першина О.В. Нейрогуморальная регуляция физиологических систем и обмена органических веществ у животных- учеб. Пособие. - М.: Изд-во ФГБОУ ВПО РГАЗУ, 2012. - 162 с.
2. Рыжавский Б.Я. Развитие головного мозга в ранние периоды онтогенеза: последствия некоторых воздействий // Соросовский образовательный журнал. - 2000. - Т. 6, № 1. - С.37-43.
3. Турганбаева А. С., Беличенко В. М., Шошенко К. А. Кровоток в головном мозге и печени у кур в эмбриональном и раннем постэмбриональном периодах // Росс. физиол. журн. им. И.М. Сеченова. - 2011. - Т. 97 (12). - С. 1361-1372.
4. Decuypere E., Willemsen H. Physiological control mechanisms during late embryogenesis and during pipping and hatching // Chick programm. online Issue. - 2011. - №. 37.
5. De Groef B., Van der Geyten, S., Darras, V. M., and Kühn, E. R. Role of corticotropin-releasing hormone as a thyrotropin-releasing factor in non-mammalian vertebrates // Gen. Comp. Endocrinol. - 2006. - V. 146. - P. 62-68.
6. De Groef B., Grommen S.V., Darras V.M. Hatching the cleidoic egg: the role of thyroid hormones // Frontiers in Endocrinology. - 2013.- V. 4. - P. 63.
7. Hu N., Clark E.B. Hemodynamics of the stage 12 to stage 29 chick embryo // Circ. Res. - 1989. - V. 65. - P. 1665-1670.
8. Lu J.W., McMurtry J.P., Coon C.N. Developmental changes of plasma insulin, glucagon, insulin-like growth factors, thyroid hormones, and glucose concentrations in chick embryos and hatched chicks // Poultry Science. - 2007. - № 86. - P. 673-683.

## **Dynamics of thyroid hormones in the blood with changes in the Volumetric velocity of blood flow in the brain in chickens during ontogenesis**

*Turganbaeva A.S.*

Institute of Mountain Physiology and Medicine NAS, Bishkek, Kyrgyz Republic

*In chicken embryos of different ages and in 1-2-day-old chickens, we analyzed the dynamics of the concentration of thyroid hormones (TH) in the blood with changes in the Volumetric velocity of blood flow (VVF) in the brain. The TG concentration in the blood of 11- and 15-day-old embryos tends to increase; the increase in 19-day-old chicks and the decrease in 1-2-day-old chicks are significant. Such significant changes in TG play an important role during critical periods of development (19-20 days) and after hatching and contribute to significant increases in TSC in the cerebral hemispheres throughout the entire period of embryogenesis, reaching significant values in the postembryonic period.*

**Keywords:** *chicken embryos, chickens Triiodothyronine T3, Thyroxine T4, Volumetric blood flow velocity (BFV).*

DOI 10.34014/MPPHE.2023-335-338

### **Сравнительные показатели клеточного иммунитета у жителей в условиях гор Кыргызстана**

*Тюмонбаева Н.Б., Казыбекова А.А., Абрамова И.А., Мамытова Н.Ж.,  
Майназарова Э.С., Вишневецкий А.А.*

Институт горной физиологии и медицины НАН Кыргызской Республики,  
Бишкек, Кыргызская Республика

*Значительная часть населения Кыргызстана проживает в горных районах и представляется важным оценить их иммунный статус. У горцев иммунный статус по целому ряду показателей ниже, чем у жителей низкогорной местности. Очевидно, можно говорить о своеобразной перестройке иммунной системы соответствующей экологическим особенностям высокогорной местности.*

**Ключевые слова:** *иммунный статус, Т- и В- лимфоциты, циркулирующие иммунные клетки, натуральные киллеры, горы.*

**Введение.** Качественное развитие человеческого потенциала является первоочередной задачей горных территорий Кыргызстана, где данный показатель существенно отстает от такового на равнинных территориях (Национальный обзор достижения Целей устойчивого развития в Кыргызской Республике, 2020). Это обусловлено рядом причин, в том числе низкие доходы, так или иначе ограничивающие доступ к лекарствам и медицинским услугам. В этой связи, научные исследования по изучению степени нарушения здоровья населения горных территорий являются приоритетными.

В последние годы накапливается все больше сведений о ключевой роли иммунной системы, детерминирующей в развитие многих патологических процессов (Черешнев В.А., 2002; Китаев М.И., 2014; Новиков В.С., с соавт., 2017). В связи с этим, актуальной становится проблема разработки подходов к объективной оценке иммунного статуса здорового и больного человека.

Несмотря на фрагментарность и противоречивость сведений, доказано что иммунная система в горных условиях функционирует иначе, нежели на равнине. По данным Б.Т.Тулбекова (2003), М.И. Китаева (2014), К.А. Собурова (2015), показано, что изменения в этой системе носят фазовый характер и в неодинаковой степени затрагивают разные параметры иммунитета. Обобщенные данные о региональных особенностях иммунного статуса практически здорового коренного горного населения свидетельствует об иммунологическом полиморфизме.

Известно, что в природных условиях высокогорья происходит интегральное влияние на организм многих слагающих компонентов горного климата при ведущем значении горной гипоксии. Нами изучались особенности функционирования иммунной системы у постоянных жителей разных горных высот (970, 1560, 2200, 2600, 2800, 3118 м над ур.м.).

**Методика.** Иммунологическое обследование включало определение в крови Т-, В-лимфоцитов и субпопуляций Т-клеток, а также НК-клеток методом непрямой поверхностной иммуофлюоресценции с помощью моноклональных антител (Хайтов Р.М., 1995). Определение уровня циркулирующих иммунных комплексов (ЦИК) в сыворотке крови основано на нефелометрии мономеров иммуноглобулинов различной растворимости в составе иммунных комплексов, при наличии в среде полиэтиленгликоля (ПЭГ-6000) (Фальк П., 1987). Статистическую обработку материала проводили с использованием стандартных программ (Microsoft Excel). Значимость различий средних величин оценивали по t-критерию Стьюдента - Фишера.

**Результаты исследования.** Для постоянных жителей высокогорья (2600-3118 м) оказалось характерным снижение содержания в крови Т-лимфоцитов с экспрессированными на них мембранными антигенами CD3+ на 39,1%, CD4+ на 46,9% ниже ( $P < 0,05$ ), что свидетельствует о более низких уровнях функционирования у них Т-звена иммунитета по сравнению с таковым у жителей низкогорной и среднегорной местностей.

У постоянных жителей высокогорья выявлено также существенное повышение содержания в крови В-лимфоцитов, несущих CD20+ антиген, которое возможно, сочетается с интенсификацией синтеза иммуноглобулинов А и G.

В основе наблюдаемого напряжения иммунитета в условиях высокогорья может лежать угнетение Т-хелперов (CD4+), обеспечивающих совместно с макрофагами включение В-лимфоцитов (CD20+) в дифференцировку с накоплением иммунопродуцентов и возрастанием удельного содержания в крови Т-супрессоров (CD8+) на 26,6%, которые тормозят антителогенез.

В наших исследованиях с повышением высоты увеличивается содержание в крови циркулирующих иммунных комплексов (ЦИК) на 27,6% ( $P < 0,05$ ), такая корреляция может быть следствием неполноценности поглотительной функции микро- и макрофагов, этот процесс может стать причиной системной или органной патологии. Поскольку образование ЦИК является физиологическим механизмом защиты организма, приводящим к быстрому удалению эндогенных и экзогенных антигенов. В норме они захватываются фагоцитами, разрушаются ими и удаляются из организма (Алан Г.Б., 2013). По всей вероятности, повреждение рецепторного аппарата Т-лимфоцитов опосредуется повышением уровня циркулирующих иммунных комплексов у жителей горной местности.

Биологическая роль и оценка функциональной активности НК-клеток представляет очень важную информацию о состоянии иммунного статуса населения. Эта оценка может быть количественной и функциональной. У жителей горных местностей НК-клетки (CD16+) выявлены в широком диапазоне (12,0 - 25,9) по сравнению с данными низкогорья. Уменьшение количества или отсутствие НК-клеток, а также снижение их функциональной активности часто связаны с острой и хронической вирусной инфекцией, аутоиммунными заболеваниями, иммунодефицитными и психическими синдромами. Резкое увеличение количества НК-клеток, а также повышение их функциональной активности чаще всего связывают с лимфопролиферативным синдромом или с заболеваниями печени (Абакушина Е.В., с соавт., 2012).

Напряженное снижение Т-клеток, хелперных Т-лимфоцитов на фоне уменьшения и увеличения содержания НК-клеток может привести к неспособности организма развивать адекватные иммунные реакции и являются одной из причин повышения частоты иммунозависимых заболеваний, по преимуществу у горцев.

**Заключение.** Результаты проведенных исследований позволяют сделать вывод о том, что у жителей, проживающих в условиях высокогорья, ряд показателей иммунитета ниже, чем у жителей низкогорья. С высокой вероятностью можно говорить о своеобразном напряжении и перестройке иммунной системы, адекватной экологическим особенностям высокогорной местности, иным средовым условиям, что является необходимыми приспособительными механизмами.

#### **Список литературы:**

1. Абакушина Е. В., Кузьмина Е. Г., Коваленко Е. И. Основные свойства и функции НК-клеток человека // Иммунология. - 2012. - № 4. - С. 220-224.
2. Алан Г.Б. Клиническое руководство Тица по лабораторным тестам. - М.: Лабора, 2013. - 1280 с.
3. Китаев М.И. Горная гипоксия и иммунитет. -Бишкек, 2014. - 199 с.
4. Национальный добровольный обзор достижения Целей устойчивого развития в Кыргызской Республике, 2020. - 188 с.
5. Новиков В.С., Сороко С.И. Физиологические основы жизнедеятельности человека в экстремальных условиях. - СПб: Политехника-принт, 2017. - 476 с.



6. Собуров К.А. Иммуитет и экология. - Бишкек: ОсОО Гулчынар, 2015. - 150 с.
7. Тулебеков Б.Т. Иммунологические и иммуногенетические основы здоровья населения Кыргызстана. - Бишкек, 2003. - 178 с.
8. Фальк П. Определение циркулирующих иммунных комплексов // Иммунологические методы. - М.: Медицина, 1987. - 128 с.
9. Хаитов Р.М., Пинегин Б.В. Оценка иммунного статуса человека в норме и при патологии // Иммунология. - 2001. - №4. - С. 4-6.
10. Черешнев В.А., Юшков Б.Г., Клитин В.Г., Лебедева Е.В. Иммунофизиология. - Екатеринбург: УрОРАН, 2002. - 258 с.

### **Comparative indicators of cellular immunity in residents in the mountain environment of Kyrgyzstan**

*Tiimonbaeva N.B., Kazybekova A.A., Abramova I.A., Mamytova N.J.,  
Mainazarova E.S., Vishnevsky A.A.*

Institute of Mountain Physiology and Medicine of the National Academy of Sciences  
of the Kyrgyz Republic, Bishkek, Kyrgyzstan

*A significant part of the population of Kyrgyzstan lives in mountainous areas and it seems important to assess their immune status. Highlanders have a lower immune status in a number of indicators than residents of low-mountain areas. Obviously, we can talk about a kind of restructuring of the immune system in accordance with the ecological characteristics of the highlands.*

**Keywords:** *immune status, T- and B-lymphocytes, circulating immune cells, natural killer cells, mountains.*

DOI 10.34014/MPPHE.2023-338-341

### **Влияние тренировок на формирование вестибулярной устойчивости у юных футболистов**

*Уздинов Р.И.*

ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный университет», Ульяновск, Россия

*Изучено влияние тренировок на формирование вестибулярной устойчивости у юных футболистов. Вестибулярная система играет важную роль в поддержании равновесия и координации организма, что критически важно для высокой производительности на футбольном поле. В статье рассматривается роль тренировок в развитии вестибулярной системы, а также предлагаются эффективные упражнения и игры, специально разработанные для укрепления вестибулярной устойчивости футболистов.*

**Ключевые слова:** *тренировки, влияние тренировок, футбол, юные футболисты, вестибулярная устойчивость.*

**Введение.** Актуальность настоящей статьи обусловлена тем, что современный футбол характеризуется высокой интенсивностью нагрузок, скоростью реагирования игроков на раздражители, необходимостью четкого распределения и перераспределения мышечных усилий, точной дифференциации пространственно-временных и пространственно-силовых усилий. Развитие вестибулярной устойчивости играет важную роль в тренировке юных футболистов, поскольку она способствует улучшению равновесия, координации и пространственного ориентирования. Вестибулярный аппарат человека отвечает за баланс и управление движением тела в пространстве (Лях В.И., 2019).

Таким образом, **целью** настоящей работы является разработка и апробирование методики повышения вестибулярной устойчивости у юных футболистов 8-10 лет.

**Методика.** Педагогический эксперимент был организован на базе «ДЮЦ Планета». В исследовании продолжительностью 6 месяцев приняли участие футболисты 8-10 лет (1-2 года обучения) в количестве 24 человек, из числа которых были сформированы контрольная группа (КГ, 12 футболистов) и экспериментальная группа (ЭГ, 12 футболистов) однородные по уровню физической и технической подготовленности.

КГ занималась в соответствии с утвержденной рабочей учреждения, требованиями примерной программы и стандарта спортивной подготовки по футболу.

В ЭГ была реализована разработанная нами методика стимулируемого развития вестибулярной устойчивости. Так, нами были использованы следующие методы и средства, направленные на развитие вестибулярной устойчивости у юных футболистов (Багайко Д., 2022): бег на 100 м, наклон вперед из положения стоя, сед ноги врозь (поперечный шпагат), проба Ромберга, повороты на гимнастической скамейке, удар в цель с 15 м ведущей ногой, удар в цель с 15 м не ведущей ногой, жонглирование мяча.

**Результаты исследования.** Тестирование физической, координационной и технической подготовленности юных футболистов, проведенное до начала педагогического эксперимента, свидетельствует об однородности КГ и ЭГ.

Например, при выполнении наклона вперед участники ЭГ показали прирост в 32,3%, что является статистически значимым результатом ( $p < 0,05$ ). В то время как в КГ данный прирост составил всего лишь 12,7% (не является статистически значимым с  $p > 0,05$ ). Аналогичные результаты были получены и в других тестовых заданиях, таких как бег на 100 м и сед ноги врозь, где прирост показателей в ЭГ также был значительно выше, чем в КГ ( $p < 0,05$ ).

В отношении статического равновесия (оценка с помощью пробы Ромберга) участники ЭГ продемонстрировали прирост в 48,5%, тогда как в КГ данный прирост составил всего 10,2% ( $p < 0,05$ ). Показатели динамического равновесия, оцененные по тесту «Повороты на гимнастической скамейке», также показали значительный прирост в ЭГ - 54,6%, в то время как в КГ этот прирост был всего 16,7% ( $p < 0,05$ ).

Достоверно высокие показатели прироста в показателях вестибулярной устойчивости обусловили возможность повышения показателей технической подготовленности юных футболистов. Так, при выполнении теста «Удар в цель с 15 м ведущей ногой» показатели до проведения педагогического эксперимента в КГ составили  $3,10 \pm 0,26$  балла, после его завершения результаты возросли до  $3,51 \pm 0,28$  балла ( $p > 0,05$ ). В ЭГ, при исходных показателях  $3,07 \pm 2,24$  балла, по завершению педагогического эксперимента показатели повысились и составили  $4,85 \pm 0,29$  балла ( $p < 0,05$ ).

Подобная тенденция наблюдается и в тесте «Удар в цель с 15 м не ведущей ногой». В КГ при исходном показателе  $2,45 \pm 0,12$  балла, после окончания педагогического эксперимента результаты возросли до  $3,12 \pm 0,21$  балла ( $p > 0,05$ ). В ЭГ, соответственно, при исходном показателе  $2,37 \pm 0,21$  балла, по завершению педагогического эксперимента оценка составила  $3,89 \pm 0,25$  балла ( $p < 0,05$ ).

В тестовом упражнении «Жонглирование мяча» при исходных показателях в КГ  $8,65 \pm 0,53$  раз; ЭГ, соответственно,  $8,49 \pm 0,63$  раз ( $p > 0,05$ ) по завершению педагогического эксперимента выявлены достоверно значимые различия. В КГ показатель повысился до  $10,33 \pm 0,25$  раз; в ЭГ, соответственно, до  $14,52 \pm 0,75$  раз ( $p < 0,05$ ).

Сравнительный анализ результатов контрольной и экспериментальной групп по завершению педагогического эксперимента выявил, что испытуемые ЭГ имеют достоверно более высокие результаты в выполнении всех исследуемых показателей технической подготовленности. Результаты эксперимента показали, что у футболистов из экспериментальной группы, которые использовали методику стимулированного развития вестибулярной устойчивости, наблюдалось значительное улучшение вестибулярной устойчивости по сравнению с контрольной группой. Они продемонстрировали более высокий уровень координации движений, стабильность в выполнении упражнений на равновесие, точность и точность владения мячом (Занковец В., 2016).

**Заключение.** Таким образом, проведенный педагогический эксперимент подтвердил эффективность применения методики стимулированного развития вестибулярной устойчивости в тренировочном процессе футболистов 8-10 лет. Это позволяет сделать вывод о необходимости включения данной методики в тренировочные программы для улучшения физической и технической подготовленности молодых футболистов. Следует отметить, что при разработке тренировочных программ для юных футболистов следует учитывать возрастные особенности и уровень подготовки каждого игрока. Важно предоставить им достаточное количество времени для отдыха и восстановления после тренировок, поскольку излишняя или неправильная нагрузка может привести к травмам или переутомлению. Регулярные тренировки и постепенное увеличение сложности упражнений помогут достичь желаемых результатов в развитии вестибулярной устойчивости у юных футболистов.

#### **Список литературы:**

1. Занковец В. Энциклопедия тестирований. - М.: Спорт, 2016. - 235 с.

2. Лях В.И. Координационные способности: диагностика и развитие. - М.: ТВТ Дивизион, 2019. - 290 с.
3. Багайко Д. Методика повышения вестибулярной устойчивости у юных футболистов // Современные вопросы биомедицины. -2022. - №1 (18). - С. 18-24.

## **The impact of training on the formation of vestibular stability in young football players**

*Uzdinov R.I.*

Ulyanovsk State University, Ulyanovsk, Russia

*The article explores the impact of training on the formation of vestibular stability in young football players. The vestibular system plays an important role in maintaining balance and coordination of the body, which is critical for high performance on the football field. The article discusses the role of training in the development of the vestibular system, and also offers effective exercises and games specially designed to strengthen the vestibular stability of football players.*

**Keywords:** *training, impact of training, football, young players, vestibular stability.*

DOI 10.34014/MPPHE.2023-341-343

## **Двигательная активность и спорт как компоненты здорового образа жизни старших дошкольников**

*Унаихотлов А.Д., Вальцев В.В.*

ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный университет», Ульяновск, Россия

*В материалах проводится анализ особенностей двигательной активности старших дошкольников, определяется сущность оптимального режима двигательной активности с точки зрения гигиенистов и физиологов, а также проводится исследование уровня здоровьесберегающей и физкультурно-оздоровительной деятельности дошкольной образовательной организации.*

**Ключевые слова:** *двигательная активность, здоровый образ жизни, дошкольники, спорт.*

**Введение.** Одним из обязательных компонентов здорового образа жизни дошкольников является соблюдение оптимального двигательного режима. Влияние ряда факторов, таких как: низкий социальный и экономический уровень жизни; плохая экологическая обстановка; повышенное внимание к компьютеру, телефонам, видеоиграм, соц. сетям; расширение образовательной программы, высокая нагрузка; высокая заболеваемость, наличие хронических заболеваний и т.д., в равной мере отрицательно сказывается на процессах роста и общего развития дошкольника. Поэтому так важно, чтобы двигательный режим ребенка был оптимизирован.

Двигательная активность, обеспечивающая определенный уровень суточной активности ребенка, включает на три аспекта:

- двигательная активность на занятиях физической культурой и спортом;
- активность, которая осуществляется во время образовательной и трудовой деятельности дошкольников;
- спонтанная двигательная активность в свободное время.

Оптимальный двигательный режим, позволит: сохранить и укрепить физическое и психическое здоровье, повысит эффективность процесса физического воспитания, двигательную активность детей во время образовательной и самостоятельной деятельности, а также повысит интерес и ценностное отношение к физической культуре и здоровью, как своего, так и окружающих.

Таким образом, особенностями сохранения и укрепления физического здоровья современных старших дошкольников являются:

- специфика индивидуальных моторных проявлений создает предрасположенность к успешной физкультурно-спортивной ориентации детей дошкольного возраста;
- большое значение для старшего дошкольника имеет продолжение соблюдения режима дня, организация подвижного образа жизни и принятие участия в специальных мероприятиях (физические упражнения, игры, спорт);
- программы физического воспитания с применением комплекса соматических и интеллектуальных проблем, способствуют коррекции психомоторного, речевого, эмоционального и психического развития.

**Методика.** Уровень здоровьесберегающей и физкультурно-оздоровительной деятельности образовательной организации оценивали посредством анкетирования воспитателей МБДОУ Детский сад №115, г. Ульяновск.

**Результаты.** Анализ результатов анкетирования показал, что на вопрос «Нужны ли вам дополнительные знания по вопросам сохранения и укрепления здоровья дошкольников?» 50% воспитателей ответили положительно. Из этого следует, что образовательная организация не в полном объеме проводит работу по здоровьесбережению и оздоровлению дошкольников. Так, 56,2% воспитателей считают, что системная работа по сохранению и укреплению здоровья детей отсутствует или носит фрагментарный характер.

Анкетирование показало, что самой распространенной формой работы по проблеме здоровьесбережения используемой в педагогической практике является беседа (84,4%), также в педагогической практике применяют: дни здоровья (68,8%), часы здоровья (50%), физкультурно-оздоровительные мероприятия (46,9%)

Однако было выявлено, что 9,4% воспитателей не имеют возможность уделять этому время. Что свидетельствует о недоработки образовательной организации в повышении квалификации и дополнительному обучению воспитателей, по вопросам применения здоровьесберегающих технологий в педагогической практике.

В целом анализ анкет дошкольников, родителей и воспитателей позволил выявить, что:

- 50% воспитателей необходимы дополнительные знания по вопросам сохранения и укрепления здоровья дошкольников;
- 56,2% воспитателей считают, что системная работа по сохранению и укреплению здоровья детей отсутствует или носит фрагментарный характер;
- 9,4% воспитателей не имеют возможность уделять время работе по здоровьесбережению;
- в исследуемом классе 25,5% дошкольников имеют низкий уровень двигательной активности и не вовлечены в дополнительные занятия по физической культуре;
- 88,2% родителей считают, что мероприятия по охране и укреплению здоровья в группе носят фрагментарный характер или не проводятся;

**Заключение.** Таким образом, в дошкольном образовательном учреждении физкультурно-оздоровительная деятельность реализуется не в полном объеме.

### **Motor activity and sports as components of a healthy lifestyle of older preschoolers**

*Unashkhotlov A.D., Valtsev V.V.*

Ulyanovsk State University, Ulyanovsk, Russia

*The article analyzes the features of the motor activity of older preschoolers, determines the essence of the optimal mode of motor activity from the point of view of hygienists and physiologists, and also conducts a study of the level of health-saving and physical fitness activities of a preschool educational organization.*

**Keywords:** motor activity, healthy lifestyle, preschoolers, sports.

DOI 10.34014/MPPHE.2023-343-346

### **Условия формирования представлений о здоровом образе жизни у детей дошкольного возраста посредством физической культуры**

*Унашхотлов А.Д., Вальцев В.В.*

ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный университет», Ульяновск, Россия

*Проводится исследование сущности формирования представлений о здоровом образе жизни у детей дошкольного возраста посредством физической культуры, рассматриваются основные условия, а также проводится эмпирическое исследование эффективности физической культуры в процессе формирования представлений о здоровом образе жизни у детей дошкольного возраста.*

**Ключевые слова:** здоровый образ жизни, дошкольники, физическая культура.

**Введение.** В настоящее время, согласно официальной статистике, в нашей стране выявлено нарушение здоровья дошкольников, негативные изменения в детском здоровье происходят на всех этапах развития ребенка, что не может не вызывать определенных вопросов (Баранов А.А., 2004)

У старших дошкольников наблюдается высокий уровень нагрузки в связи с посещением дополнительных занятий, которые проходят вне детского сада и в большинстве своём проходят в статике. Это приводит к нарушению режима дня и снижению двигательной активности, которая играет важную роль не только в физиологическом, но и психологическом развитии старших дошкольников (Баранов А.А., 2004). Следовательно, малоподвижный образ жизни и форсированная подготовка детей к школе не могут не оказать негативного влияния на их рост, развитие и здоровье.

В работе со старшими дошкольниками применяются активные методы обучения, которые предполагают использование такой системы методов, которые направлены главным образом, не на изложение педагогом готовых знаний и их воспроизведение, а на самостоятельное овладение обучающимися знаний в процессе активной познавательной деятельности (Майбуров Л.А. 2014).

Игра остается ведущим видом деятельности для старшего дошкольника. Игровая деятельность способствует полноценному развитию ребенка старшего дошкольного возраста, а также выступает основой проведения занятий по формированию основ здорового образа жизни.

Понятие «игровые технологии» включает обширную группу методов организации педагогического процесса в форме разных педагогических игр. Педагогические игры, в отличие от других видов игр, имеют поставленную цель и соответствующий результат (Лизунова Е.В., 2014).

Игровые технологии включают в себя: игры-путешествия, творческие игры, дидактические игры, игровой самомассаж, дыхательные упражнения, игропластику, пальчиковую гимнастику, творческую гимнастику (Лизунова Е.В., 2014). Занятия, в которые включены игровые технологии, проводятся по определенному сюжету, в их процессе часто используются имитации, подражания, образные сравнения. Также эти занятия соответствуют психологическим и возрастным особенностям детей, улучшают процесс запоминания, развивают когнитивные процессы, улучшают настроение и эмоциональный фон (Новикова И.М., 2010).

Итак, игровые технологии - одно из комплексных средств формирования здорового образа жизни: они направлены на всестороннее физиологическое и психологическое развитие, совершенствование определенных качеств личности, а главное, на приобщение старшего дошкольника к здоровому образу жизни, которое занимает важное место не только с точки зрения укрепления здоровья, но и для выработки привычки к здоровьесберегающим мероприятиям (Метяева А.М., 2008).

Одним из средств, которое направлено на формирование данной составляющей выступает психогимнастика.

Посредством включения психогимнастических упражнений в развивающую работу с детьми старшего дошкольного возраста можно решить множество задач.

Психогимнастические упражнения снимают мышечные зажимы, устраняют барьеры в общении со сверстниками, настраивают на позитивное общение в группе. Старшие дошкольники начинают лучше чувствовать свое тело, понимать реакции на тот или иной раздражитель. Также психогимнастические упражнения дают возможность самовыразиться, учат справляться с трудностями (Швецов А.Г., 2006).

К примеру, включение в занятие педагогами или педагогом-психологом психогимнастического упражнения поможет детям снять усталость или напряжение, воображаемая ситуация, созданная в ходе упражнения, поможет детям превратиться в «облачко» или «солнышко», вызвав у детей при этом положительные эмоции.

**Цель** - изучение психолого-педагогических условий формирования представлений детей старшего дошкольного возраста о здоровом образе жизни.

**Методика.** С целью всестороннего изучения психолого-педагогических условий формирования представлений детей старшего дошкольного возраста о здоровом образе жизни было организовано эмпирическое исследование на базе МБДОУ Детского сада №115, г. Ульяновска.

Для того, чтобы выявить уровень сформированности представлений детей о здоровом образе жизни, мы использовали проективную методику Т.К. Андрющенко, посредством которой определяли представления о признаках здоровья и правилах здорового образа жизни.

Результаты констатирующего этапа эмпирического исследования задали вектор развивающей работы на формирующем этапе исследования. Мы выявили, что в группе представления о здоровом образе жизни в большинстве своем сформированы на среднем уровне.

Развивающую работу на формирующем этапе эмпирического исследования проводили с опорой на психолого-педагогические условия формирования представлений детей старшего дошкольного возраста о здоровом образе жизни. Мы провели 10 развивающих занятий, которые:

- были направлены на формирование той или иной составляющей здорового образа жизни (рациональное питание; установленный распорядок дня; стабильность адекватного психоэмоционального состояния; поддерживающая двигательная активность; личная гигиена);
- содержали активные методы обучения (такие, как игра, театрализованная деятельность, проекты и др.);
- включали в себя взаимодействие всех субъектов ДОО (родителей, педагогов и воспитанников).

**Результаты.** На констатирующем этапе исследования было также выявлено, что у 10% испытуемых определен допустимый уровень сформированности представлений о здоровом образе жизни, но уже на



контрольном этапе выявлено, что у 40% испытуемых определен допустимый уровень.

У испытуемых со средним уровнем сформированности представлений о здоровом образе жизни также замечены существенные изменения: на констатирующем этапе у 50% опрошенных детей был определен средний уровень, на контрольном же определен у всего лишь 20% опрошенных.

Кроме того, на констатирующем этапе мы выявили, что у 30% опрошенных определен низкий уровень сформированности представлений о здоровом образе жизни, на контрольном же данный показатель изменился до 10%.

**Заключение.** Таким образом, можно сделать вывод о том, что на контрольном этапе произошли существенные изменения, что свидетельствует о результативной работе, проведенной нами на формирующем этапе.

#### **Список литературы:**

1. Баранов А.А., Кучма В.Р., Сухарева Л.М. Оценка здоровья детей и подростков при профилактических осмотрах: Руководство для врачей. - М., 2004. - 168 с.
2. Лизунова Е.В. Игровая технология как здоровьесберегающий фактор в обучении и развитии школьников // Самарский научный вестник. - 2014. - № 1 (6). - С. 66-68.
3. Майбуров Л.А. Особенности представлений дошкольников о здоровье и способах его укрепления // Детский сад: теория и практика. - 2014. - № 8. - С. 32-39 с.
4. Метяева А.М. Здоровьесберегающие педагогические технологии: учеб. - метод. пособие. - М.: Изд-во Академия, 2008. - 168 с.
5. Новикова И.М. Формирование представлений о здоровом образе жизни у дошкольников. - М.: Мозаика-Синтез, 2010. - 96 с.
6. Швецов А.Г. Формирование здоровья детей в дошкольных учреждениях. - М.: Владос-Пресс, 2006. - 176 с.

### **Conditions for the formation of ideas about a healthy lifestyle in preschool children through physical culture**

*Unashkhotlov A.D., Valtsev V.V.*

Ulyanovsk State University, Ulyanovsk, Russia

*The study of the essence of the formation of ideas about a healthy lifestyle in preschool children through physical culture is conducted, the main conditions are considered, and an empirical study of the effectiveness of physical culture in the process of forming ideas about a healthy lifestyle in preschool children is conducted.*

**Keywords:** *healthy lifestyle, preschool children's, physical culture.*

## **Особенности вегетативной регуляции сердечного ритма подростков низко- и среднегорья Кыргызстана**

*Уралиева Ч.К., Кононец И.Е.*

Кыргызская государственная медицинская академия им. И.К. Ахунбаева,  
Бишкек, Кыргызская республика

*Изучение вегетативной регуляции сердечного ритма проводилось у 114 мальчиков подростков 14-16 лет низкогорья (n=66) и среднегорья (n=48). Критерия включения: подростки, имеющие умеренные темпы роста, гармоничное физическое развитие, соответствие календарного возраста биологическому. Установлено, что у большинства подростков, проживающих в условиях среднегорья (87,3%) и низкогорья (63,6%), выявлен центральный контур регуляции сердечного ритма. Менее половины низкогорцев (36,4%) имели автономный контур регуляции деятельности сердца, у 12,5% среднегорцев выявлено умеренное преобладание автономного контура регуляции деятельности сердца. Подростков среднегорья, имеющих умеренное преобладание центрального контура регуляции сердечного ритма, на 24,8% больше, чем у школьников низкогорья с таким же типом регуляции сердечного ритма. Выполненные исследования выявили зависимость регуляции сердечного ритма детей и подростков от климатогеографических условий проживания.*

**Ключевые слова:** *юноши-подростки, индекс напряжения, центральный контур регуляции, автономный контур регуляции, низкогорье, среднегорье.*

**Введение.** Изучение вегетативной нервной системы (ВНС) дает представление о резервных потенциальных возможностях организма, уровне напряжения регуляторных механизмов, что позволяет оценить и прогнозировать состояние здоровья детей и подростков и оптимизировать их физические и умственные возможности (Шлык Н.И., 2009).

Климатогеографические различия, специфика уклада жизни, обуславливают отчетливые региональные особенности характера функциональных систем организма детей и подростков (Кононец И.Е., Адаева А.М., 2014; Касымов О.Т., Кочкорова Ф.А., 2020).

По характеру состояния парасимпатического и симпатического отделов ВНС и показателям кардиоинтервалографии (КИГ) можно оценивать напряжение механизмов регуляции (Баевский Р.М., 1984).

Регуляции кардиоритма осуществляется в виде двух взаимосвязанных контуров (уровней): центрального и автономного. Центральной контур регуляции (ЦКР) ритма сердца обеспечивает: 1) взаимодействие организма с внешней средой (на уровне корковых центров); 2) межсистемное управление (на уровне высших вегетативных и подкорковых центров); 3) внутрисистемное управления (на уровне вазомоторных центров продолговатого мозга). Автономный контур регуляции (АКР) включает синусовый узел и отделы парасимпатической нервной системы (блуждающие нервы и их ядро в

продолговатом мозгу), его механизмы обеспечивают оптимальную реакцию на уровне отдельных органов и систем (Черникова А.Г., 2010).

**Цель исследования** - провести сравнительный анализ распределение типов вегетативной регуляции сердечного ритма у подростков 14-16 лет, проживающих в условиях низко- и среднегорья.

**Методика.** Изучение вегетативной регуляции сердечного ритма проводилось у 114 мальчиков подростков 14-16 лет: в условиях низкогорья (г. Бишкек, Н - 760 м над ур.м., n=66) и среднегорья (Иссык-Кульская область, Н - 1600 м над ур.м., n=48). Обследованы подростки, имеющие умеренные темпы роста, гармоничное физическое развитие, соответствие календарного возраста биологическому.

Особенности вегетативной регуляции сердечного ритма изучали путем распределения подростков на типы по параметрам variability сердечного ритма: индекс напряжения (ИН, усл. ед.) и мощности очень низкочастотных волн (VLF,  $мс^2$ ). По классификации, предложенной Н.И. Шлык (2009), различают 4 типа: I тип - умеренное преобладание ЦКР -  $ИН \geq 100$  усл.ед.,  $VLF \geq 240$   $мс^2$ ; II тип - выраженное преобладание ЦКР -  $ИН \geq 100$  усл.ед.,  $VLF < 240$   $мс^2$ ; III тип - умеренное преобладание АКР - ИН в диапазоне 31-99 усл.ед.,  $VLF \geq 240$   $мс^2$ ; IV тип - выраженное преобладание АКР -  $ИН \leq 30$  усл.ед.,  $VLF \geq 240$   $мс^2$ .

**Результаты исследования.** Анализ показателей КИГ позволил выявить распределение типов вегетативной регуляции среди обследованных школьников низко- и среднегорья.

Мальчики, имеющие вегетативную регуляцию сердечного ритма с умеренным преобладанием ЦКР в среднегорье, составили 85,4 %, в низкогорье - 60,6 %. Выраженное преобладание ЦКР отмечалось у 2,1 % подростков среднегорья и 3% - низкогорья. Умеренное преобладание АКР выявлено у 12,5% мальчиков Иссык-Кульской области и 34,8 % подростков г. Бишкек, выраженное преобладание АКР у 1,6 % подростков низкогорья, среди школьников среднегорья не обнаружено.

Мощность очень низкочастотных волн (VLF,  $мс^2$ ) у подростков низкогорья с I типом регуляции сердечного ритма имела значение 704 (547;1076)  $мс^2$ , II типом - 187 (151;223)  $мс^2$ , III типом - 2451 (1730;3201)  $мс^2$ , IV типом 4163 (2854;8283)  $мс^2$ . У школьников среднегорья этот показатель составлял для I типа регуляции сердечного ритма 715 (495;1104)  $мс^2$ , II типа - 190 (172;208)  $мс^2$ , III типа - 2513 (1670;3158)  $мс^2$ .

Индекс напряжения у подростков Иссык-Кульской области с I типом имел значение  $171,7 \pm 46,6$ , II типом -  $182,6 \pm 53,1$ , III типом -  $34,6 \pm 3,4$ , IV типом  $24,3 \pm 0,01$ . У школьников г. Бишкек этот показатель составлял для I типа регуляции сердечного ритма  $198,9 \pm 64,2$ , II типа -  $193,6 \pm 44,3$ , III типа -  $48,3 \pm 5,2$ .

Таким образом, у большинства подростков, проживающих в условиях среднегорья (87,3%) и низкогорья (63,6%), выявлен ЦКР сердечного ритма. Менее половины низкогорцев (36,4%) имели АКР деятельности сердца, у 12,5% среднегорцев выявлено умеренное преобладание АКР. Подростков среднегорья,

имеющих умеренное преобладание ЦКР, на 24,8% больше, чем школьников низкогорья с таким же типом регуляции сердечного ритма.

**Заключение.** Выполненные исследования подтвердили зависимость характера функциональных систем организма детей и подростков от климатогеографических условий проживания.

#### **Список литературы:**

1. Баевский Р.М., Кириллов О.И., Клецкин С.З. Математический анализ изменений сердечного ритма при стрессе. - М.: Наука, 1984. - 225 с.
2. Баевский Р.М. Анализ variability сердечного ритма: история и философия, теория и практика // Клиническая информатика и телемедицина. - 2004. - № 1. - С. 54-64.
3. Касымов О.Т., Кочкорова Ф.А. Физическое развитие учащихся общеобразовательных школ северных регионов Кыргызской республики // Современные проблемы науки и образования. - 2020. - № 3. - <https://science-education.ru/ru/article/view?id=29739> (Дата обращения 08.09.2023)
4. Кононец И.Е., Адаева А.М. Сравнительная характеристика физиологических показателей школьников 10-17 лет, уроженков низко- и среднегорья Кыргызстана // Вестник КРСУ. - 2014. - Т. 14. - № 4. - С. 3-6.
5. Черникова А.Г. Оценка функционального состояния человека в условиях космического полета на основе анализа variability сердечного ритма / дисс. ... канд. биол. наук: 14.03.08. - Москва, 2010. - 175 с.
6. Шлык Н.И. Сердечный ритм и тип регуляции у детей, подростков и спортсменов. - Ижевск: «Удмуртский университет», 2009. - 259 с.

### **Features of vegetative regulation of heart rate in adolescents of low and middle mountains of Kyrgyzstan**

*Uralieva Ch.K., Kononecz I.E.*

Kyrgyz State Medical Academy named after I.K. Akhunbayev, Bishkek, Kyrgyz Republic

*The study of autonomic regulation of heart rate was carried out in 114 adolescent boys aged 14-16 years of low mountains (n=66) and middle mountains (n=48). Inclusion criteria: adolescents with moderate growth rates, harmonious physical development, compliance with the biological calendar age. It was found that the majority of adolescents living in the conditions of the middle mountains (87.3%) and low mountains (63.6%) revealed a central contour of heart rate regulation. Less than half of low-mountain people (36.4%) had an autonomous circuit of regulation of heart activity, 12.5% of middle-mountain people showed a moderate predominance of an autonomous circuit of regulation of heart activity. Adolescents of the middle highlands with a moderate predominance of the central contour of heart rate regulation are 24.8% more than those of low-altitude schoolchildren with the same type of heart rate regulation. The performed studies revealed the dependence of the regulation of the heart rate of children and adolescents on the climatic and geographical living conditions.*

***Keywords:** adolescent boys, stress index, central regulation circuit, autonomous regulation circuit, low mountains, middle mountains.*

DOI 10.34014/MPPHE.2023-350-353

**К вопросу защиты и сохранения здоровья молодого поколения в системе образования**

*Филиппова Е.Н.*

ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный университет», Ульяновск, Россия

*В работе представлен анализ и актуальность проблемы здоровья и здорового образа жизни подрастающего поколения в медицинской, педагогической и психологической литературе, который наглядно показывает, что значение здоровья является одной из основных ценностей человека. Представлены подходы к организации здоровьесберегающего поведения среди студентов и прилагающие некоторые методы и средства.*

***Ключевые слова:** адаптация, здоровье, здоровый образ жизни, студенты.*

На современном этапе жизни, на общем фоне неблагополучия здоровья населения и экологии особую актуальность представляет сохранение, укрепление и формирование здоровья как у самих педагогов, так и всех участников образовательного процесса. Сегодня здоровый образ жизни и само здоровье в медицинской, педагогической и психологической литературе стоит практически на первом месте. В число насущных проблем современного образования входят такие, как состояние психического, физического и нравственного здоровья обучающихся. Неблагоприятно на участников образовательного процесса влияет и питание, и низкая физическая подготовка, и не соблюдение правил гигиены, и высокая загруженность образовательного процесса. Кроме того, актуальность вопроса состоит в разработке и внедрении педагогических, развивающих, позитивных технологий оздоровительной ориентации, куда входят как социальные, экономические, образовательные, так и медицинские компоненты. Поэтому организация и поддержание здоровьесберегающей практики в системе образования является необходимым условием для комплексного мониторинга данных о здоровье, адаптации и развитии обучающихся, с целью составления прогнозов допустимых изменений их самочувствия; проведение процедуры адаптации в новых условиях и коллективах, направляя их на успешную учебную деятельность (Казин Э.М., Касаткина Н.Э., Семенкова Т.Н., с соавт., 2009).

Сегодня мы что видим сохранению и укреплению здоровья молодежи России придается большое значение. Одному из основных факторов, как образу жизни (55%), который влияет непосредственно на здоровье, необходимо уделять внимание, и в связи с этим, нужно прежде всего, увеличить роль самой системы образования (Соломина В.П., Макарова Л.П., Попова Л.А., 1999). Поэтому, Российской высшей школе нужен единый план непрерывного образования, куда

в первую очередь можно отнести подготовку специалистов по укреплению здоровья субъектов образовательного процесса.

В свою очередь, система образования в России переживает период качественного восстановления, в котором происходит смена способов и моделей обучения, повышение результативности работы инновационных процессов и др. (Макарова Л.П., 2012). При этом, она имеет и ряд трудностей в организации и укреплении здоровья студентов в образовательных учреждениях и это - низкий уровень педагогических кадров, материальной-техническая и научно-методическая обеспеченность учащихся. Поэтому для улучшения качества подготовки физкультурных кадров, в первую очередь нужно выделить разработку новых учебников и учебно-методических пособий по фундаментальным медико-биологическим проблемам физической культуры и спорта, которые, прежде всего, повысят квалифицированность и эффективность профессиональной деятельности специалистов данного направления (Бикмухамедов Р.К., 2003).

В российских ВУЗах сегодня успешно преподается дисциплина «Адаптивная физическая культура», которая базируется на использовании в оздоровительных и профилактических целях различных средств и методов физической культуры. Средства физической культуры, такие как физические упражнения, закаливающее воздействие природных сил, распорядок дня, режим питания, гигиена тела, спортивная одежда, обувь, которые используются в работе с больными детьми, имеют показатель как оздоровительного, так и воспитательного влияния.

Студенты, обучающиеся в Ульяновском государственном университете по специальностям: «адаптивная физическая культура» и «физическая культура и спорт» занимаются в Институте медицины, экологии и физической культуры на базе факультета физической культуры и реабилитации, то есть их обучение осуществляется по оригинально организационному принципу. Институт в ульяновском государственном университете был организован в 1999 году, в основе его организации положена именно идеология института здоровья и охраны окружающей среды. Сегодня в институте кроме факультета физической культуры и реабилитации работают ещё три факультета: экологический, медицинский и факультет последипломного, высшего сестринского образования, фармация и стоматология. Такая программа института практически является единственной в России, так как в ней сотрудники связаны общими принципами защиты и сохранения физического и психического здоровья человека и окружающей среды. Это прежде всего способствует созданию комплексных подходов в решении вопросов улучшения качества жизни людей, как в образовательной, так и в социальной и научной областях деятельности. Студенты, обучаясь на факультете «физической культуры и реабилитации» получают фундаментальные знания в области медико-биологических, социально-правовых, педагогических и профессиональных дисциплин. Уже с первых курсов студенты начинают осваивать основы общей биологии и экологии, анатомии, общей и возрастной физиологии, общей и частной

патологии, методы лечебной физической культуры, физической реабилитации и социальной адаптации лиц с отклонениями в состоянии здоровья и инвалидов, а также математики, информатики, возрастной и спортивной морфологии. Дисциплины медико-биологического профиля преподаются обучающимся этих специальностей на медицинском и экологическом факультетах, что делает возможным объединение участников образовательного процесса. Это обстоятельство позволяет наиболее оптимально решать вопросы кадрового обеспечения и допускает продуктивно решать задачи в области воспитания культуры здорового образа жизни в обществе, а у студентов способствует формированию идеологии, обеспечивающей целостное восприятие человека.

Таким образом, опыт Ульяновского государственного университета наглядно демонстрирует, что современные технологии в области образования не заканчиваются только внедрением новых технологий обучения или информатизацией, но и даже значимые результаты в повышении качества подготовки специалистов в области физической культуры и спорта могут быть получены путём изменения классических шаблонов самой организации учебного процесса в рамках комплексных составляющих. Поэтому одной из важнейших задач в структуре профессиональной деятельности педагога является здоровьесберегающая компетентность, требующая широкого диапазона знаний, навыков организации образовательного процесса. Из выше изложенного, можно сделать вывод, что в системе образования физкультурного направления современными аспектами преподавания должны быть как комплексный подход к самой проблеме оздоровления подрастающего поколения, так и формирование привычек к постоянному совершенствованию физического и психического здоровья, заключающиеся в потребности к двигательной активности, интересу к новым знаниям об устройстве и возможностях своего организма, а так же желание представить свое будущее место в обществе.

#### **Список литературы:**

1. Бикмухамедов Р.К. Содержание процесса физического воспитания в системе педагогического образования// Теория и практика физической культуры. - 2003.- № 7.- С. 45-50.
2. Здоровьесберегающая деятельность в системе образования: теория и практика / Казин Э.М., Касаткина Н.Э., Семенкова Т.Н. [и др.]. - Кемерово: Изд-во КРИП и ПРО, 2009. – 348 с.
3. Инновационные методы оздоровления детей в дошкольном образовательном учреждении / Макарова Л.П. [и др.]// Молодой ученый. - 2012.- № 2. - С. 286-289.
4. Соломина В.П., Макарова Л.П., Попова Л.А. Основы валеологии: уч. пособие / под ред.- СПб.: Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена, 1999. - 204 с.

## **On the issue of protecting and preserving the health of the young generation in the education system**

*Filippova Ye. N.*

Ulyanovsk State University, Ulyanovsk, Russia

*The work presents an analysis and relevance of the problem of health and a healthy lifestyle of the younger generation in the medical, pedagogical and psychological literature, which clearly shows that the importance of health is one of the basic values of a person. Approaches to organizing health-saving behavior among students and some methods and means are presented.*

**Keywords:** *adaptation, health, healthy lifestyle, students.*

DOI 10.34014/MPPHE.2023-353-356

### **Оценка безопасности компьютерной электроакупунктуры в комплексном лечении бронхиальной астмы**

*Хохлов М.П., Песков А.Б., Голубцова Т.С., Юдина Е.Е., Керова И.Р.,  
Прибылова С.А.*

ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный университет», Ульяновск, Россия

*Проведен анализ результатов трех исследований, в которых приняли участие 250 пациентов, страдающих бронхиальной астмой (БА). Все пациенты помимо стандартной терапии, получали курсы компьютерной электроакупунктуры (КЭАП) по определенной схеме. Проведена оценка частоты, тяжести, структуры и связи нежелательных явлений (НЯ) с КЭАП. Расчет частоты случаев НЯ проводился на 100 человек, получивших один курс КЭАП. Установлено, что, включение КЭАП в комплексную терапию пациентов, страдающих БА, не сопряжено со значительным увеличением количества НЯ. Частота НЯ, вероятно связанных с применением КЭАП, не превышало 2 случая на 100 человек в расчёте на один курс КЭАП.*

**Ключевые слова:** *акупунктура, компьютерная электроакупунктура, рефлексотерапия, нежелательные явления, бронхиальная астма.*

**Введение.** Акупунктурные методы воздействия применяются в лечении заболеваний внутренних органов, в том числе и БА, что позволяет, в ряде случаев, улучшить качество жизни больных, без увеличения фармакологической нагрузки (Ifrim Chen F., et al., 2019; Палатова И.В., 2010). Многовековая история применения акупунктуры сочетается с её отсутствием в современных стандартах лечения БА (Global Initiative for Asthma, 2021). Данный факт обусловлен, в том числе, и отсутствием достаточного количества данных о безопасности метода. Применение новой модификации акупунктуры - КЭАП, позволило проанализировать частоту развития НЯ у 250 пациентов. В настоящей работе проведён ретроспективный анализ зарегистрированных НЯ при проведении трёх



исследований (Хохлов М.П., с соавт., 2022; Голубцова Т.С., с соавт., 2022; Песков А.Б., с соавт., 2011).

**Цель работы:** оценить частоту, структуру и тяжесть НЯ при применении в комплексном лечении БА КЭАП.

**Методика.** Использованы результаты трех собственных исследований по оценке эффективности КЭАП в комплексном лечении пациентов, страдавших БА (250 респондентов). Во всех исследованиях пациенты на фоне стандартной медикаментозной терапии получили курс КЭАП, состоящий из пяти сеансов, проводимых один раз в день. Во всех анализируемых исследованиях использовались одинаковые программы стимуляции аурикулярных биологически активных точек. Факт регистрации НЯ подтверждался данными опроса пациента, физикального осмотра, результатами лабораторных и инструментальных тестов.

Под НЯ понимали любое новое неблагоприятное изменение в состоянии здоровья пациента, возникшее во время курса КЭАП независимо от наличия связи с данным курсом. Критерии серьезного нежелательного явления (СНЯ): НЯ привело к смерти пациента; НЯ представляло угрозу для жизни пациента; НЯ являлось причиной госпитализации или причиной пролонгирования текущей госпитализации пациента; НЯ привело к стойкой утрате трудоспособности пациента; НЯ могло оказать влияние на течение беременности и развитие плода; НЯ являлось значимым с точки зрения здоровья пациента событием. Врач на основании данных пациента устанавливал взаимосвязь НЯ и проводимой методом компьютерной акупунктуры терапии. Эта взаимосвязь оценивалась как вероятная или маловероятная. Степень тяжести НЯ оценивали по влиянию на привычную активность пациента и вызываемому дискомфорту.

**Результаты исследования.** В первом исследовании, зарегистрировано 33 НЯ у пациентов, страдавших БА, из них 22 случая легкой степени тяжести (14,0 случаев на 100 человек), 8 нежелательных событий средней степени тяжести (5,3 случая на 100 человек) и 3 нежелательных явления тяжелой степени (2,0 случая на 100 человек), 4 случая соответствовали критериям серьезного нежелательного явления и 2 НЯ имели вероятную связь с проведением сеансов КЭАП (1,3 на 100 человек).

Во втором исследовании зарегистрировано 41 НЯ: 26 случаев (11,1 случаев на 100 человек) легкой степени тяжести, 12 (5,1 случая на 100 человек) средней степени тяжести и 3 (1,3 случая на 100 человек) тяжелой степени, 5 НЯ соответствовали критериям серьезного нежелательного явления и 1 случай (0,43 на 100 человек) имели вероятную связь с проведением сеансов КЭАП.

В третьем исследовании выявлено 35 НЯ: 27 случая (12,7 случаев на 100 человек) легкой степени тяжести, 5 (2,3 случая на 100 человек) средней степени тяжести и 3 (1,4 случая на 100 человек) тяжелой степени, 5 НЯ соответствовали критериям серьезного нежелательного явления (2,7 случая на 100 человек), ни в одном из случаев НЯ и СНЯ связи с проведением КЭАП не выявлено.

Анализ данных исследований, в которые включены пациенты, страдавших БА, выявил, что в рамках НЯ встречались заболевания сердечнососудистой

системы в 10 случаев в первом исследовании, 12 случаев во втором исследовании и 9 случаев в третьем; заболевания дыхательной системы в 5, 10 и 10 случаях соответственно; заболевания органов пищеварения в 3, 7 и 7 случаев; заболевания опорно-двигательного аппарата - 3, 4 и 4 случая; заболевания ЛОР органов - 2, 3 и 3 случая; заболевания органов зрения - 2, 2 и 1 случай; заболевания кожи и подкожно-жировой клетчатки - 2, 1 и 1 случай; заболевания мочеполовой системы - 2, 1 и 0 случаев; заболевания нервной системы

Проведено сравнение частоты, тяжести и структуры НЯ между группами пациентов, получавших КЭАП и пациентов, получавших только фармакотерапию. Значимых отличий в частоте НЯ, СНЯ, степени тяжести и структуре НЯ между основными и контрольными группами зарегистрировано не было.

В ходе анализа зафиксировано 3 НЯ, имеющих вероятную связь с проводимым курсом электроакупунктуры, а именно: гематома в месте введения иглы (2 случая), артериальная гипотония (1 случай). Степень тяжести всех указанных НЯ легкая. Во всех случаях курс КЭАП был продолжен.

**Заключение.** Использование метода компьютерной акупунктуры в комплексной терапии пациентов, страдающих БА, не приводит к увеличению частоты регистрации нежелательных явлений и не влияет на их структуру. Максимальная частота нежелательных явлений с расчётом на один курс КЭАП, имеющих вероятную связь с КЭАП, отмечалась у пациентов первого исследования и составила 1,3 случая на 100 пациентов. Нежелательные явления, имеющие вероятную связь с изучаемым методом воздействия (КЭАП), имели легкую степень тяжести и не привели к прерыванию курса КЭАП. Таким образом, КЭАП можно признать лечебной методикой с удовлетворительной переносимостью.

#### **Список литературы:**

1. Голубцова Т.С., Юдина Е.Е., Прибылова С.А. Предикторы эффективности компьютерной электроакупунктуры в лечении бронхиальной астмы // Ульяновский медико-биологический журнал. - 2022. - № 3. - С. 23-34.
2. Палатова И.В. Оптимизация восстановительного лечения больных хронической обструктивной болезнью легких с применением немедикаментозных методов в условиях поликлиники / автореф. дис. ... канд. мед. наук. - Москва, 2010. - 24 с.
3. Песков А.Б., Сашко М.И., Мащук В.Н., Хохлов М.П., Николаева К.В. Аурикулярная компьютерная электроакупунктура в терапии бронхообструктивного синдрома: показатели функции внешнего дыхания у больных бронхиальной астмой и хронической обструктивной болезнью легких // Российский биомедицинский журнал. - 2011. - Т. 12. - С. 18-22.
4. Хохлов М.П., Песков А.Б., Голубцова Т.С. Компьютерная электроакупунктура в лечении пациентов, страдающих бронхиальной астмой: влияние на клинические параметры и поиск предикторов эффективности // Современные проблемы науки и образования. - 2022. - № 3. - С. 28-34.

5. Ifrim Chen F., Antochi A.D., Barbilian A.G. Acupuncture and the retrospect of its modern research // Rom J Morphol Embryol. - 2019. - V. 60 (2). - P. 411-418.
6. Global Initiative for Asthma. Global strategy for asthma management and prevention. Updated 2021.

### **Assessing the safety of computer electroacupuncture in the complex treatment of bronchial asthma**

*Khokhlov M.P., Peskov A.B., Golubtsova T.S., Yudina E.E., Kerova I.R., Pribilova S.A.*

Ulyanovsk State University, Ulyanovsk, Russia

*The results of three studies were analyzed, in which 250 patients suffering from bronchial asthma (BA) took part. All patients of the main groups, in addition to standard therapy, received courses of computerized electroacupuncture (CEAP) according to a specific scheme. The frequency, severity, structure and association of adverse events (AEs) with CEAP were assessed. The incidence of AEs was calculated per 100 people who received one course of CEAP. It has been established that the inclusion of CEAP in the complex therapy of patients suffering from asthma is not associated with a significant increase in the number of AEs. The frequency of AEs possibly associated with the use of CEAP did not exceed 2 cases per 100 people per one course of CEAP.*

**Keywords:** *acupuncture, computer electroacupuncture, reflexology, adverse events, bronchial asthma.*

DOI 10.34014/MPPHE.2023-356-358

### **Структура локализации первичных злокачественных новообразований у пациентов с опухолевыми плевритами, в Ульяновской области за период 2015-2020 гг.**

*Хуснутдинов Б.И.<sup>1</sup>, Мидленко О.В.<sup>2</sup>, Мартынов А.А.<sup>1</sup>, Мидленко В.И.<sup>2</sup>*

<sup>1</sup> ГУЗ «Областной клинический онкологический диспансер», Ульяновск, Россия;

<sup>2</sup> ФГБОУ ВО «Ульяновский Государственный Университет», Ульяновск, Россия

*С целью определения структуры локализации первичных злокачественных новообразований у пациентов с опухолевыми плевритами и выявления локализаций, наиболее часто осложняющихся резистентным плевритом изучены результаты лечения 124 пациентов, находившихся на лечении в отделении торакальной хирургии онкологического диспансера. Установлено, что у 68 (55%) пациентов плеврит относился к резистентным. Наиболее частой локализацией первичной опухоли у этих пациентов стала молочная железа - 49 (72%).*

**Ключевые слова:** *опухолевый плеврит, резистентный плеврит, молочная железа.*

**Введение.** С каждым годом частота онкологических заболеваний и опухолевых плевритов повышается. В России ежегодно опухолевые плевриты диагностируют более чем у 100 000 человек (Бычков М.Б., с соавт., 2013).

Наличие в плевральной полости более 700 мл жидкости вызывает дыхательную недостаточность, которое связано с ателектазом легкого, в итоге приводит к гиперкапнии и гипоксемии (Клименко В.Н., Иванов О.В., 2015). Медиана выживаемости пациентов с опухолевыми плевритами по данным литературы составляет от 4 до 13 месяцев (Massarelli E., et al., 2014).

**Целью** исследования явилось определение структуры локализации первичных злокачественных новообразований у пациентов с опухолевыми плевритами и выявление локализаций, наиболее часто осложняющихся резистентным плевритом.

**Методика.** Под наблюдением находилось 124 пациента, проходящих лечение в отделении торакальной хирургии Ульяновского областного клинического онкологического диспансера по поводу плеврального выпота, осложнившего течение онкологического заболевания.

Среди пациентов был 31 мужчина и 93 женщины. Средний возраст пациентов составил  $61,47 \pm 5,52$  лет. У всех пациентов диагноз был верифицирован. Во всех случаях наблюдения плевральный выпот был экссудатом.

У 16 (13,0%) пациентов первичная опухоль локализовалась в легких либо бронхах, у 61 (49,2%) в молочной железе, у 10 (8%) в яичнике, у 13 (10,5%) в желудке и пищеводе и у 24 (19,3%) пациентов определена другая локализация опухоли (кости скелета, кожа, поджелудочная железа, но преимущественно толстый кишечник).

Из общего количества (124) пациента, выделена группа пациентов с резистентным плевритом. В нее вошли 68 пациентов, которым при предыдущих госпитализациях были выполнены плевральные пункции три и более раз.

**Результаты исследования.** Изучена структура первичной локализации опухоли у пациентов с резистентным плевритом. Установлено, что в легких и бронхах первичная локализация опухоли встречалась у 5 (7,3%) пациентов, в яичнике у 6 (9%) пациентов, в желудке у 3 (4,4%). Другая локализация опухоли выявлена у 5 (7,3%) пациентов. Самой частой локализацией первичной опухоли у пациентов с резистентным плевритом стала молочная железа. Резистентный плеврит осложнил течение рака молочной железы у 49 (72%).

При сравнении частоты встречаемости рака молочной железы как первичной локализации установлено, что у пациентов с резистентным плевритом эта локализация встречается в 3,4 раза чаще, чем у пациентов, которым плевральная пункция проводилась однократно 12 (21,4%). Разница была статистически достоверна ( $P < 0,05$ ). Статистически достоверной разницы по другим локализациям первичной опухоли не выявлено.

Отмечено, что лимфатические узлы были поражены у 38 (79%) пациентов с резистентным плевритом, первичной локализацией опухоли у которых была молочная железа. Распространенность процесса в молочной железе была от T1 до T4 и достоверно не отличалась. Большинство этих пациентов 33 (69%) были в возрасте старше 60 лет и имели сопутствующие заболевания со стороны сердечно-сосудистой системы.

**Заключение.** Таким образом установлено, что наиболее часто встречающейся локализацией первичной опухоли у пациентов с резистентным плевритом является молочная железа.

#### **Список литературы:**

1. Бычков М.Б., Титов К.С., Горбунова В.А., Филоненко Д.В., Демидов Л.В., Киселевский М.В., Трещалина Е.М. Современные подходы к лечению больных опухолевым плевритом, резистентным к системной терапии // Российский онкологический журнал. - 2013.- № 3. - С 4-7.
2. Клименко В.Н., Иванов О.В. Диагностика и тактика лечения опухолевых плевритов в амбулаторных условиях // Вопросы онкологии. - 2015.- № 61 (6). - С. 949-955.
3. Massarelli E., Onn A., Marom E.M., Alden C.M. Vandetanib and Indwelling Pleural Catheter for NonSmall-Cell Lung Cancer with Recurrent Malignant Pleural Effusion // Clin Lung Cancer. -2014. - V. 15, № 5. - С. 397-386.

#### **The structure of the localization of primary malignant neoplasms in patients with tumor pleurisy in the Ulyanovsk region for the period 2015-2020**

*Khusnutdinov B.I.<sup>1</sup>, Midlenko O.V.<sup>2</sup>, Martynov A.A.<sup>1</sup>, Midlenko V.I.<sup>2</sup>*

<sup>1</sup> Regional Clinical Oncology Dispensary, Ulyanovsk, Russia;

<sup>2</sup> Ulyanovsk State University, Ulyanovsk, Russia

*In order to determine the structure of the localization of primary malignant neoplasms in patients with tumor pleurisy and identify the locations most often complicated by resistant pleurisy, the results of treatment of 124 patients who were treated in the thoracic surgery department of an oncology clinic were studied. It was found that in 68 (55%) patients, pleurisy was classified as resistant. The most common location of the primary tumor in these patients was the breast - 49 (72%).*

**Keywords:** tumor pleurisy, resistant pleurisy, mammary gland.

## **Биологический возраст и темпы старения у девушек-студенток**

*Цветкова В.Н.*

ФГБОУ ВО «Ярославский государственный университет им. П.Г. Демидова»,  
Ярославль, Россия

*С возрастом происходит изнашивание структур организма, что в итоге приводит к снижению его устойчивости. Календарный возраст не является адекватным показателем степени старения, поскольку лица одного календарного возраста могут различаться по биологическому возрасту и темпам старения. Цель исследования состояла в оценке биологического возраста и темпов старения у девушек-студенток. Проведено обследование 50 девушек в возрасте 18-22 лет. Биологический возраст и темпы старения рассчитывали по методу В.П. Войтенко. Выявлено, что у 44% обследованных биологический возраст соответствовал календарному, замедленный темп старения характерен для 16%, ускоренный и резко ускоренный - для 26% и 14% соответственно.*

**Ключевые слова:** биологический возраст, календарный возраст, темп старения, здоровье, студентки.

**Введение.** Здоровье - важный показатель индивидуального развития организма, нормального функционирования его систем и органов. На состояние здоровья оказывает влияние ряд факторов, действие которых отражается на продолжительности жизни человека. Для изучения темпов старения определяют биологический возраст, который может превышать, отставать или быть равным календарному возрасту. Отставание биологического возраста от календарного означает замедленный темп старения, опережение - ускоренный темп (Янковая Т.Н., с соавт., 2011; Казакова Л.Д., с соавт., 2019; Ефименко А.П., 2020; Скребнева А.В., с соавт., 2020). На сегодняшний момент определение биологического возраста студенческой молодежи является актуальной проблемой, поскольку в студенческие годы происходит износ организма, причинами которого служат психоэмоциональные нагрузки, наличие вредных привычек, нерациональное питание, малоподвижный образ жизни (Бабина В.С., 2015).

**Цель исследования** - оценить биологический возраст и темпы старения у студенток.

**Методика.** В исследовании приняли участие 50 студенток в возрасте 18-22 лет (средний возраст  $19,6 \pm 0,14$  лет). В ходе работы были измерены длина тела (ДТ), масса тела (МТ), систолическое (АДС) и диастолическое (АДД) артериальное давление; рассчитаны пульсовое давления (ПД), индекс массы тела (ИМТ) по формуле:  $ИМТ(кг/м^2) = МТ/ДТ^2$ . Провели функциональную пробу на статическую балансировку (СБ), а также анкетирование по самооценке здоровья (СОЗ). Для определения биологического возраста был использован метод В.П. Войтенко (Касаткина Ю.И., Петрова Е.А., 2018). Полученные результаты

обработаны статистически с помощью прикладных программ Microsoft Excel и Statistica.

**Результаты исследования.** Результаты индивидуальной оценки массы тела у девушек показали, что нормальная масса тела отмечена у 60%, дефицит массы тела - у 30% и у 10% зарегистрирована избыточная масса тела. Согласно данным литературы, для лиц с избыточной массой тела и ожирением характерен ускоренный темп старения (Тятенкова Н.Н., с соавт., 2021). Следовательно, 10% девушек, имеющих избыточную массу тела, попадают в группу риска.

Проводя анализ анкеты на СОЗ, было выявлено, что 54% опрошенных оценивали состояние своего здоровья как хорошее, 40% - как удовлетворительное, оставшиеся 6% - как плохое. Анализируя ответы, следует отметить, что больше половины студенток отмечали у себя ухудшения со стороны зрения и постоянные головокружения, и доля их от общего числа составила 68% и 56% соответственно. Почти половина опрошенных страдали головными болями, что составило 48%. Все это может сказываться на здоровье молодых людей, приводя к ускоренному темпу старения.

При расчете биологического возраста по методу В.П. Войтенко выявлено, что 16% студенток обладали замедленным темпом старения, 44% - нормальным темпом старения, 40% - ускоренным темпом старения, в том числе 14% с резко ускоренным темпом старения.

**Заключение.** Среди девушек-студенток 18-22 лет высока частота встречаемости лиц с ускоренным и резко ускоренным темпами старения.

#### **Список литературы:**

1. Бабина В.С. Проблема здоровья студенческой молодежи // Молодой ученый. - 2015. - № 11 (91). - С. 572-575.
2. Ефименко А.П. Оценка биологического возраста и уровня индивидуального здоровья студентов // FORCIFE. - 2020. - Т.3, № S1. - С. 552-553.
3. Казакова Л. Д., Вахрушева Е.С., Цыбиков Д.В. Сравнительный анализ паспортного и биологического возраста студентов педагогического института // Молодой ученый. - 2019. - № 51 (289). - С. 475-477.
4. Касаткина Ю.И., Петрова Е.А. Сравнительная характеристика методик по определению биологического возраста человека по В.П. Войтенко и по А.Г. Горелкину // Международный студенческий научный вестник. - 2018. - № 5. - С. 2-7.
5. Скребнева А.В., Васильева М.В., Мелихова Е.П. Биологический возраст студентов как индикатор состояния их здоровья // Научно-медицинский вестник Центрального Черноземья. - 2020. - № 79. - С. 70-72.
6. Тятенкова Н.Н., Крупкина А.М., Уварова Ю.Е. Компонентный состав тела у девушек с различными темпами старения // Современные проблемы науки и образования. - 2021. - № 2. - С. 1-7.
7. Янковая Т.Н., Титова Н.Е., Марьина Е.Н. Исследование биологического возраста студентов 6 курса лечебного факультета // Вестник Смоленской государственной медицинской академии. - 2011. - Т.10, №2. - С. 226-228.

## **Biological age and rate of aging among female students**

*Tsvetkova V.N.*

Yaroslavl State University named after. P.G. Demidov, Yaroslavl, Russia

*With age, the structures of the body wear out, which eventually leads to a decrease in its stability. Calendar age is not an adequate indicator of the degree of aging, since persons of the same calendar age may differ in biological age and aging rates. The aim of the study was to assess the biological age and the rate of aging in female students. A survey of 50 girls aged 18-22 years was conducted. Biological age and aging rates were calculated by the method of V.P. Voitenko. It was revealed that 44% of the examined biological age corresponded to the calendar age, the slow rate of aging is characteristic of 16%, accelerated and sharply accelerated - for 26% and 14%, respectively.*

**Keywords:** *biological age, calendar age, rate of aging, health, female students.*

DOI 10.34014/MPPHE.2023-361-364

### **Новый метод некротомии у пациентов с глубокими ожогами**

*Чебыкин С.Г., Смолькина А.В., Филиппова С.И.*

ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный университет», Ульяновск, Россия

*Разработаны прототипы хирургических инструментов: электромеханический некротом и хирургическая дисковая пила для разрезания некроза кожи в одно устройство. Данный хирургический инструмент позволяет выполнять электромеханическую некротомию ожоговой раны и осуществлять оперативный доступ к некрозу ожоговой раны во время её тангенциального иссечения. Дизайн методик электро-механической некрэктомии и оперативного доступа к ожоговой ране для тангенциального иссечения стандартизирован и легко воспроизводим, что гарантирует выполнение этих оперативных вмешательств в ранние сроки врачом хирургом общей практики в условиях районной больницы или мобильного госпиталя.*

**Ключевые слова:** *глубокий ожог, некротомия, некротом.*

**Введение.** Оптимизация хирургического лечения глубоких ожоговых ран у пациентов - граждан Российской Федерации проживающих в селах и небольших городах, а это почти половина всего населения России, это одна из актуальных задач хирургии в комбустиологии (Фаязов А.Д., 2019). Медико-социальное значение этой проблематики существенно возрастает при чрезвычайных ситуациях.

Тяжелой патологией острого периода течения раневого процесса у обожженных с глубокими ожогами являются компартмент синдром и отечный раневой синдром (Бесчастнов В.В., 2018). Традиционная техника оперативного вмешательства с использованием скальпеля так же не лишена недостатков. Она трудоемка и занимает значительное время. Имеется риск повреждения кожных



нервов и сосудов. Риск кровотечения во время операции, так же требует применения аппаратов электрокоагуляции (Fischer S., 2019) При экстренном массовом поступлении тяжелых ожоговых пациентов в хирургические отделения городских и районных больницы возникают проблемы диагностики, профилактики и лечения осложнений ожоговых ран - компартмент синдром, местный отечный синдром и развитие раневой инфекции. Резко возрастает потребность в оказании обожженным пациентам более расширенной хирургической помощи, которая относится к раннему специализированному лечению ран (Грибань П.А., 2018).

**Цель** - разработка хирургического инструмента для разрезания некроза кожи с учетом глубины раневого струпа.

**Методика.** На кафедре общей и оперативной хирургии с топографической анатомией и курсом стоматологии при поддержке кафедры математического моделирования технических систем Ульяновского государственного университета были созданы прототипы хирургических инструментов: электромеханический некротом и хирургическая дисковая пила для разрезания некроза кожи.

Данный хирургический инструмент позволяет выполнять электромеханическую некротомию ожоговой раны и осуществлять оперативный доступ к некрозу ожоговой раны во время её тангенциального иссечения.

**Устройство.** Электромеханический некротом содержит корпус медицинской электродрели с рабочим органом в виде хирургической дисковой пилы для разрезания некроза кожи под защищенный кожухом.

Рабочий цикл электромеханического некротома обеспечивается соприкосновением вращающейся хирургической дисковой пилы некротома с некрозом ожоговой раны в сагиттальной (поперечной) к нему плоскости и линейном поступательном движении инструмента по поверхности ожоговой раны. Такой параметр как глубина разрезаемых некротических тканей выражается метрически и задается оператором индивидуально. Параметр глубины резания зависит от возраста пациента, толщины кожи и глубины некротических тканей.

В работе используются хирургические дисковые пилы позволяющие разрезать некроз на глубину 0,5 мм. - 0,75 мм. - 0,9 мм. - 0,95 мм. - 1.0 мм. - 1.05 мм.

Глубина операционного разреза поддерживается на протяжении всего рабочего цикла. Это условие обеспечивается конструкцией хирургической дисковой пилой для разрезания некроза кожи.

Ограничение глубины рассечения некротических тканей кожи обеспечивается выступом режущей кромки пильного диска над ограничительными роликами. Они препятствуют погружению дисковой пилы на дно раны (подкожная жировая клетчатка) при расхождении краев ожоговой раны. Эти качества обеспечивают рабочий цикл. Выполнение эскаротомии ожоговой раны электромеханическим способом выявило такие её положительные клинические качества как атравматичность, сокращение

времени оперативного вмешательства, техническая простота. Не требуется аппаратов электрокоагуляции. Поданы заявки на патент.

**Результаты исследования.** Данные хирургические инструменты были применены при лечении ожогов у 55 пациентов с дальнейшим их наблюдением. Выполнение эскаротомии ожоговой раны электромеханическим способом выявило такие её положительные клинические качества как атравматичность, сокращение времени оперативного вмешательства, техническая простота. Не требуется аппаратов электрокоагуляции. Это гарантирует выполнение данного декомпрессионного оперативного вмешательства врачом хирургом общей практики имеющего минимальные практические навыки в ожоговой хирургии. Другим преимуществом является то, что операционное оборудование может использоваться в мобильных госпиталях в условиях дефицита персонала и электроснабжения.

Вторым направлением работы стало конструирование методики оперативного доступа на ожоговой ране с целью создания оперативного доступа во время выполнения некрэтомии классической техникой тангенциального иссечения. Разработанный на основе хирургической дисковой пилы для разрезания некроза кожи сагиттальный оперативный доступ к ране позволяет упростить технику классической тангенциальной некрэтомии и сделать технологию тангенциального иссечения некроза более атравматичным и бескровным. Оперативное вмешательство в этом случае может выполняться силами врача хирурга общей практики с небольшим риском кровотечения и травматизации ожоговой раны во время ее тангенциального иссечения.

Перспектива расширения хирургической помощи ожоговым пациентам в амбулаторных условиях так же заслуживает внимания

**Заключение.** Дизайн методик электро-механической некрэтомии и оперативного доступа к ожоговой ране для тангенциального иссечения стандартизирован и легко воспроизводим, что гарантирует выполнение этих оперативных вмешательств в ранние сроки врачом хирургом общей практики в условиях районной больницы или мобильного госпиталя. Реализация принципа оказания ожоговым пациентам раннего специализированного лечения на первичных рубежах медицинской эвакуации актуально как для условий повседневной лечебной деятельности, так и при Чрезвычайной ситуации.

#### **Список литературы:**

1. Бесчастнов В.В., Павленко И.В., Багрянцев М.В., Кичин В.В., Перетягин П.В., Орищенко А.В., Рябков М.Г. Современные подходы к техническим аспектам свободной аутодермопластики // Вестник экспериментальной и клинической хирургии. - 2018. - № 1. - С. 59-69.
2. Фаязов А.Д., Туляганов Д.Б., Камиллов У.Р., Рузимуратов Д.А. Современные методы местного лечения ожоговых ран // Вестник экстренной медицины.- 2019. - Т. 12, № 1. - С. 43-49.
3. Грибань П.А., Сотниченко С.А., Терехов С.М., Усов В.В., Майстровский К.В., Партин А.П., Бондарчук Д.В., Попов М.Д. Эвакуация тяжелообожженных как этап активной тактики оказания

специализированной комбустиологической помощи. Опыт ФГБУЗ ДВОМЦ ФМБА России // Медицина экстремальных ситуаций. - 2018. - № 20 (2). - С.159-165.

4. Fischer S., Haug V., Diehm Y., Rhodius P., Cordts T., Schmidt V.J., Kotsougiani D., Horter J., Kneser U. Feasibility and safety of enzymatic debridement for the prevention of operative escharotomy in circumferential deep burns of the distal upper extremity // *Hirche.Surgery*. - 2019. - № 165 (6). - С.1100-1105.

### **A new method of necrotomy in patients with deep burns**

*Chebykin S.G., Smolkina A.V., Filippova S.I.*

Ulyanovsk State University, Ulyanovsk, Russia

*Prototypes of surgical instruments have been developed: an electromechanical necrotome and a surgical circular saw for cutting skin necrosis into one device. This surgical instrument allows performing electromechanical necrotomy of a burn wound and performing operative access to the necrosis of a burn wound during its tangential excision. The design of electro-mechanical necrectomy techniques and surgical access to a burn wound for tangential excision is standardized and easily reproducible, which guarantees that these surgical interventions will be performed at an early date by a general practitioner surgeon in a district hospital or mobile hospital.*

**Keywords:** *deep burn, necrotomy, necrotomy.*

DOI 10.34014/MPPHE.2023-364-367

### **Профилактика ранних послеоперационных осложнений в хирургии молочных желез с применением препарата пиримидинового ряда - гидроксипропилдиметилдигидропиримидина**

*Шабеев Р.М., Староконь П.М., Самойленко В.М.*

Филиал Военно-медицинской академии им. С.М. Кирова МО РФ, Москва, Россия

*Цель: оценить эффективность применения в раннем послеоперационном периоде препарата пиримидинового ряда - гидроксипропилдиметилдигидропиримидина у пациенток, перенесших операции на молочной железе. В период 2020 - 2023 гг. в ведомственном ЛПУ проведен анализ результатов лечения за n=108 пациентками, прошедшими лечение по поводу злокачественных новообразований молочной железы. Из них 53 женщинам назначался Ксимедон. В результате доказано, что применение данного препарата позволяет уменьшить сроки удаления улавливающих дренажей в раннем послеоперационном периоде, минимизировать формирование парапротезной серомы, а также развитие более серьезных осложнений.*

**Ключевые слова:** *послеоперационные осложнения, хирургия молочных желез, лимфорея, серома, эндопротезы, рак молочной железы.*

**Введение.** Наиболее частым осложнением в хирургии молочных желез (МЖ) с применением силиконовых эндопротезов после радикального лечения образований МЖ является длительно сохраняющаяся лимфорея, серомообразование - несущая угрозу развития ранних послеоперационных осложнений (Kilic Yildiz D., 2008; Schmitz R.F., 2011). Совершенствование оперативной техники в хирургии МЖ не позволяет исключить травмирование мягких тканей и оставление в сформированных полостях инородных хирургических материалов, являющихся одними из основных триггеров формирования серомы (Lucas A.H., 2010). Оптимизация фармакотерапии сопровождения в раннем послеоперационном периоде позволяет сократить проявления лимфорей и серомообразования, улучшить показатели качества жизни (КЖ) женщин (Измайлов А.Г., 2017). Описанные фармакологические эффекты препаратов пиримидинового ряда обусловили большой интерес к их применению в хирургии МЖ (Измайлов А.Г., 2001; Староконь П.М., 2023).

**Цель:** оценить эффективность применения в раннем послеоперационном периоде препарата пиримидинового ряда - гидроксиэтилдиметилдигидропиримидина у пациенток, перенесших операции на молочной железе.

**Методика.** В период 2020 - 2023 гг. в ведомственном ЛПУ проведен анализ результатов лечения за n=108 пациентками, прошедшими лечение по поводу злокачественных новообразований МЖ (рака молочной железы). В 1 группу включены 53 женщины, которым назначался гидроксиэтилдиметилдигидропиримидин (Ксимедон) в предоперационном периоде за сутки до оперативного пособия и в раннем послеоперационном периоде с 1 до 8 суток включительно после проведенного хирургического лечения - реконструктивно-восстановительной операции (РВО) на МЖ с использованием силиконового импланта в дозировке по 0,5 грамм 4 раза в сутки. Во 2 группу вошли 55 пациенток, которым гидроксиэтилдиметилдигидропиримидин не назначался. Всем пациенткам резекционный этап выполнялся в объеме кожесохранной радикальной мастэктомии с сохранением сосково-ареолярного комплекса с применением силиконового эндопротеза. Симметризирующие операции на контрлатеральной МЖ проводились практически всем женщинам. Аугментационная маммопластика в сочетании с редукционной мастопексией выполнена 29 пациенткам I группы и 18 пациенткам II группы. Коррекция птоза МЖ II - III степени новым способом мастопексии glandулярным лоскутом (Ходырев С.А., 2007) выполнена 35 пациенткам I группы и 16 пациенткам 2 группы. Из лабораторных показателей крови за 1 сутки до операции, а также в 3, 7 и 10 сутки после операции оценивался уровень лейкоцитов, лимфоцитов, фибриногена, СРБ, ИЛ-6. Выбор этих показателей крови обусловлен информативностью в плане оценки выраженности воспалительной реакции организма в ответ на хирургическую агрессию. Также были проанализированы показатели КЖ пациенток с применением опросника MOS SF-36 (The Short Form-36), которые позволили нам объективизировать степень влияния применение

гидроксиэтилдиметилдигидропиримидина в хирургии МЖ. Оценка показателей КЖ пациентов «до» и «после» оперативного пособия - позволяет оценить адекватно степень влияния применения гидроксиэтилдиметилдигидропиримидина на причинно-следственную связь между развившимся осложнением и удовлетворенностью результатами РВО (Шабает Р.М., 2023).

**Результаты исследования.** при оценке уровня фибриногена, отмечен менее значимый рост его показателей в 1 группе, чем во 2 группе на 3 - 5 день после оперативной агрессии. При анализе СРБ и ИЛ-6 после операции, выявлена менее выраженная воспалительная реакция у пациентов 1 группы на фоне приема гидроксиэтилдиметилдигидропиримидина. Прием гидроксиэтилдиметилдигидропиримидина позволил сократить сроки удаления улавливающего дренажа, с 5,6 дней - 2 группа, до 2,4 дней - 1 группа. У 18 пациенток 2 группы потребовалось пункционное ведение парапротезного лимфоцеле (серомообразования) в течение 14 - 20 дней после хирургической операции. У пациенток 1 группы формирование парапротезного лимфоцеле, требовавшее его пункционного ведения, не выявлено. При оценке показателей КЖ «до» хирургической операции у пациенток обеих групп не выявлено значимой разницы. Прием гидроксиэтилдиметилдигидропиримидина позволил сохранить высокие показатели КЖ у женщин 1 группы. Напротив, развившиеся осложнения, в частности парапротезная серома в 18 случаях, у пациенток 2 группы снизили показатели физического компонента здоровья (Physical health — PH), что трактуется необходимостью проведения мероприятий по их ликвидации. Более высокие показатели психологического компонента здоровья (Mental Health — MH) у пациенток 2 группы после РВО обусловлены достигнутыми конечными результатами реконструктивно-восстановительного лечения.

**Заключение.** Применение гидроксиэтилдиметилдигидропиримидина в фармакотерапии сопровождения в хирургии молочных желез, позволяет уменьшить сроки удаления улавливающих дренажей в раннем послеоперационном периоде, минимизировать формирование парапротезной серомы, а также развитие более серьезных осложнений

#### **Список литературы:**

1. Измайлов А.Г., Доброквашин С.В., Шакирова Д.Х. Применение препарата Ксимедон в хирургической практике. Практические рекомендации. - Казань: Татхимфармпрепараты, 2017. - 47 с.
2. Измайлов С.Г., Измайлов Г.А., Аверьянов М.Ю., Резник В.С. Ксимедон в клинической практике. - Н. Новгород: Издательство НГМА, 2001. - 18 с.
3. Староконь П.М., Шабает Р.М., Ходырев С.А. Доброкачественная дисплазия молочной железы: современные аспекты диагностики, лечения и профилактики. - Москва: ГЕОТАР-Медиа, 2023. - 160 с.
4. Ходырев С.А., Шабает Р.М., Богданов С.Н., Самойленко В.М., Левчук А.Л., Староконь П.М. Способ хирургической коррекции птоза молочной железы // Патент на изобретение RU № 2780368 - Бюл. № 27 от 21.09.2022 г.

5. Шабает Р.М., Ходырев С.А., Богданов С.Н., Самойленко В.М., Левчук А.Л., Староконь П.М. Лекарственное средство для оптимизации приживления силиконового имплантата после реконструктивно-восстановительной операции на молочной железе // Патент на изобретение RU № 2788259 - Бюл. № 2 от 17.01.2023 г.
6. Kilic Yildiz D., Kocdor M.A., Kocdor H. Effects of locally applied 5-fluorouracil on the prevention of postmastectomy seromas in a rat model // Eur Surg Res. - 2008. - V. 40 (3). - P. 256-262.
7. Schmitz R.F., Van Bommel A.J., Van de Velde C.J. Prevention of seroma formation after axillary dissection in breast cancer: a systematic review // Eur J Surg Oncol. - 2011. - V. 37 (10). - P. 829-835.
8. Lucas A.H., Klink C.D., Binnebösel M., Do drainage liquid characteristics serve as predictors for seroma formation after incisional hernia repair? // Hernia. - 2010. - V. 14 (2). - P. 175-179.

### **Prevention of early postoperative complications in breast surgery with the use of pyrimidine-hydroxyethyl dimethyldihydropyrimidine**

*Shabaev R.M., Starokon P.M., Samoylenko V.M.*

Branch of the S.M. Kirov Military Medical Academy of the Ministry of Defense of the Russian Federation, Moscow, Russia

*Objective: to evaluate the effectiveness of the use of pyrimidine-hydroxyethyl dimethyldihydropyrimidine in patients undergoing breast surgery in the early postoperative period. In the period 2020 - 2023, an analysis of the results of treatment for n=108 patients who were treated for malignant neoplasms of the breast was carried out in the departmental medical institution. Of these, 53 women were prescribed Xymedon. As a result, it is proved that the use of this drug can reduce the time of removal of trapping drains in the early postoperative period, minimize the formation of paraprostatic seroma, as well as the development of more serious complications.*

**Keywords:** *postoperative complications, breast surgery, lymphorrhea, seroma, endoprotheses, breast cancer.*

**Изменение гомеостатических показателей головного мозга крыс при черепно-мозговой травме и её фармакологической коррекции**

*Шувалова М.С.<sup>1</sup>, Мусабаева К.Д.<sup>2</sup>, Шидаков Ю.Х.-М.<sup>2</sup>, Балыкин М.В.<sup>3</sup>*

<sup>1</sup> НОУ «Международный университет Кыргызстана», Бишкек, Кыргызская Республика;

<sup>2</sup> Кыргызско-Российский Славянский университет им. Первого Президента РФ Б.Н. Ельцина, Бишкек, Кыргызская Республика;

<sup>3</sup> ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный университет», Ульяновск, Россия

*Исследование проводилось на белых беспородных крысах-самцах. Для воспроизведения черепно-мозговой травмы использовалась ударная модель weight drop method по Y. Tang. Содержание электролитов ( $Na^+$  и  $K^+$ ) в тканях головного мозга определялось на пламенном фотометре ПФМ - УХЛ 4.2 по методу А. Г. Руммель и А. Ф. Боженовой. Соотношение между скоростью транспорта кислорода и скоростью его потребления в головном мозге, а также дефицит буферных оснований определялись математическим методом. Установлено, что фармакологическая коррекция ЧМТ глибенкламидом приводит к снижению концентрации  $Na^+$ ,  $C_L$  и  $BE$ , а показатели  $VaO_2$ ,  $VO_2$  и  $K$  возрастают по сравнению с данными, полученными в опытах без применения глибенкламида. Глибенкламид при ЧМТ благотворно влияет на состояние головного мозга, восстанавливая кислотно-основное равновесие и кислородотранспортную функцию крови.*

**Ключевые слова:** черепно-мозговая травма, головной мозг, натрий, калий, кислотно-основное равновесие.

Дорожно-транспортные происшествия, природные катаклизмы, несоблюдения правил техники безопасности на производстве, бытовые и криминальные разборки, локальные военные конфликты — вот далеко не полный перечень причин травматизма в современном мире (Смычев В.Б., Пономарева Е.Н., 2011). При этом из общего числа травм 30% приходится на черепно-мозговую травму (ЧМТ), которая в 60-80% заканчивается летальным исходом (Galgano M., et all., 2017). Причиной смертельного исхода является посттравматический отек мозга (Zusman В.Е., Kochanek P.M., Jha R.M., 2020).

Черепно-мозговая травма сопровождается спазмом церебральных микрососудов, с последующей тканевой гипоксией, истощением запасов АТФ, нарушением регуляции работы  $SUR_1$ -TRPM<sub>4</sub> и  $SUR_1$ -KIR<sub>6.2</sub> каналов. Через эти каналы внутрь нервных клеток поступает  $Na^+$ , а за ним вода с развитием цитотоксического отека (ЦТО) головного мозга. За ЦТО следуют ионный, а затем вазогенный отеки, нередко заканчивающиеся геморрагической конверсией и смертельным исходом (Jha R.M., Kochanek P.M., Simard J.M., 2019).

Острота проблемы нарастает в связи с отсутствием способа профилактики отека головного мозга и ежегодным увеличением случаев черепно-мозговой травмы, по данным ВОЗ не менее чем на 2% (Carney N., et all., 2017). Начиная с

2002 года, единственное лекарственное средство - рекомбинантный тканевой активатор плазмогена, рекомендованное Европейской фармакопеей для профилактики отека мозга, по многим причинам используется менее чем у 20% жертв ЧМТ. В сложившихся условиях ежегодно от черепно-мозговой травмы умирает 5,5 млн. человек (Abio A., et all., 2021).

Естественно, что в мире идет активный поиск средств профилактики отека головного мозга при ЧМТ. Одним из них является глибенкламид, нейропротективные свойства которого активно изучаются с 2001 года по настоящее время. Положительный эффект препарата обусловлен способностью блокировать рецептор сульфонилмочевины-1 (SUR1) который регулирует SUR<sub>1</sub> - Kir<sub>6.2</sub> и SUR<sub>1</sub> - TRPM<sub>4</sub>, предотвращая не контролируемый поток Na<sup>+</sup> внутрь нейронов и глиальных клеток. Установлено повышение чувствительности SUR<sub>1</sub> - TRPM<sub>4</sub>-каналов в условиях высокогорья. На основании этого было сделано предположение, что эффект препарата связан не только с количеством, но и качеством крови, циркулирующим по кровеносным сосудам головного мозга (Цымбалюк В.И., Кочин О.В., 2008).

**Целью** настоящего сообщения является изложение результатов исследования влияния глибенкламида на гомеостатические параметры и кислородотранспортную функцию крови при черепно-мозговой травме.

**Материал и методы.** Работа выполнена на 15 белых беспородных лабораторных крысах-самцах весом 210-290г. Экспериментальные вмешательства и выведение животных из эксперимента осуществлялись с соблюдением правил лабораторной практики, утвержденной приказом Министерства здравоохранения и социального развития РФ от 23 августа 2010г №708 Н «Об утверждении правил лабораторной практики». Протокол исследований одобрен локальным этическим комитетом при НПО «Профилактическая медицина» МЗ КР (Протокол №1 от 5.01.2020г).

Перед началом эксперимента животные были разделены на 3 группы. Первую группу составили интактные крысы (n=5). Животным 2-ой группы (n=5) моделировалась черепно-мозговая травма (ЧМТ), 3-ю группу (n=5) составили животные с экспериментальной коррекцией ЧМТ микронизированной формой препарата глибенкламид в дозе 0,1 мг/кг, который вводили через 1 час и через 24 часа после воспроизведения ЧМТ.

Для воспроизведения черепно-мозговой травмы использовалась ударная модель weight drop method по Y. Tang [7].

Через 3-е и 7 суток после нанесения ЧМТ животные выводились из эксперимента путем передозировки хлороформа. Проводился забор крови, вытекающей из общих сонных артерий для определения содержания лактата. Анализ крови осуществлялся по стандартным методикам в сертифицированной лаборатории «Aqua Lab» (Кыргызстан, г. Бишкек).

Содержание электролитов (Na<sup>+</sup> и K<sup>+</sup>) в тканях головного мозга определялось на пламенном фотометре ПФМ - УХЛ 4.2 по методу А. Г. Руммель и А. Ф. Боженовой (1967).



Соотношение между скоростью транспорта кислорода ( $V_{aO_2}$ ) и скоростью его потребления ( $V_{O_2}$ ) в головном мозге определялось по формуле (Середенко М.М., с соавт., 1987):

$$K = \sqrt[3]{\left(\frac{13,8}{CL}\right)^4},$$

где  $K$  - соотношение между скоростью транспорта кислорода и скоростью его потребления;

$CL$  - концентрация лактата.

Дефицит буферных оснований рассчитывался по формуле:

$$BE = 2,86(3,66 - CL).$$

**Результаты и обсуждение.** Электролитный профиль головного мозга у интактных крыс характеризуется содержанием  $Na^+$  равным  $10,9 \pm 0,2$  ммоль/100 г,  $K^+$   $35,05 \pm 1,1$  ммоль/100г,  $K/Na$   $3,2 \pm 0,7$  относительных единиц.

ЧМТ приводит к увеличению содержания  $Na^+$  в головном мозге до  $22,8 \pm 0,7$  ммоль/100г ( $P < 0,001$ ),  $K^+$  до  $38,9 \pm 1,8$  ммоль/100г,  $K/Na$  снижается до  $1,7 \pm 0,6$  отн. ед. ( $P < 0,001$ ). Достоверное возрастание содержания  $Na^+$  в ткани мозга при ЧМТ свидетельствует о наличии цитотоксического отека.

Под влиянием фармакологической коррекции микронизированным глибенкламидом концентрация  $Na^+$  в тканях мозга снижается до  $18,9 \pm 0,8$  ммоль/100г, а  $K^+$  до  $30,8 \pm 0,8$  ммоль/100г ( $P < 0,001$ ) по сравнению с данными опытов без применения препарата.

По периферии от места приложения удара отмечаются внутрисосудистые, сосудистые и околосоудистые компенсаторно-приспособительные, патологические обратимые и необратимые изменения. В комплексе они вызывают спазм артериального звена микроциркуляторного русла головного мозга. Развивается циркуляторная гипоксия головного мозга, что приводит к истощению АТФ, регулирующего периодическое открытие и закрытие  $SUR_1$  -  $KIR_{6.2}$  и  $SUR_1$ -TRPM4-каналов. В результате период раскрытия названных каналов удлиняется. В открытые мембранные каналы клеток мозга устремляется неконтролируемый поток  $Na^+$ , а за ним вода. Наступает цитотоксический отек мозга. В результате усиленного поступления  $Na^+$  внутрь клеток, его концентрация в плазме падает, что приводит к увеличению градиента электролитов в паравазальном окружении и плазме крови внутри сосудов.  $Na^+$  покидает сосуды и поступает в паравазальное окружение, развивается ионный отек мозга. В последующем нарушается целостность гематоэнцефалического барьера, что приводит к вазогенному отеку головного мозга. Нередко это заканчивается геморрагической конверсией и летальным исходом. Микронизированный глибенкламид блокирует открытие ионных каналов мембран клеточных популяций головного мозга и снижает риск развития отека (Шувалова М.С., 2021).

Сопоставление изменений электролитов в ткани головного мозга и содержания лактата крови обнаружило прямую корреляцию между ними. У здоровых животных величина лактата равна  $8,16 \pm 0,7$  ммоль/л. На 3-и сутки после нанесения ЧМТ этот показатель возрастает до  $11,46 \pm 0,1$  ммоль/л, а на 7

сутки - до  $13,16 \pm 0,4$  ммоль/л. Различия по сравнению с контролем достоверны ( $P < 0,05$ ). При коррекции ЧМТ глибенкламидом на 3 сутки опыта содержание лактата в крови равно  $7,09 \pm 0,3$  ммоль/л, на 7-е сутки -  $8,8 \pm 0,6$  ммоль/л, что достоверно ниже, чем в опытах без коррекции ЧМТ и не отличается от контрольных значений.

Бесконтрольный поток  $\text{Na}^+$  внутрь нейронов и глиальных клеток сопряжен не только с отеком головного мозга, но и со сдвигом кислотно-основного состояния (КОС), а также модуляцией кислородотранспортной функции артериальной крови. Как было отмечено выше, концентрация  $\text{Na}^+$  в головном мозге интактных животных составляет  $10,9 \pm 0,8$  ммоль/л/100г, при этом содержание лактата ( $\text{C}_L$ ) составляет  $8,16 \pm 0,7$  ммоль/л, дефицит буферных оснований (ВЕ)  $12,9 \pm 2,01$  ммоль/л, скорость транспорта кислорода артериальной крови по общим сонным артериям ( $\text{Va O}_2$ ) равна  $1,384$  мл мин/100 г, скорость утилизации кислорода ( $\text{VO}_2$ )  $0,929$  мл мин/100 г, и соотношение  $\text{VaO}_2/\text{VO}_2$  равно  $1,49$  отн. ед.

Через 3-е суток после моделирования ЧМТ концентрация натрия в головном мозге составляет  $22,76$  ммоль/л, что на  $108,8\%$  выше, чем в норме, концентрация  $\text{C}_L$  увеличивается до  $11,46 \pm 0,1$  ммоль/л, т.е на  $40,44\%$ , ВЕ до  $22,32 \pm 2,07$  ммоль/л или на  $73\%$ . Показатель  $\text{K}^+$  снижается на  $86\%$ , а  $\text{Va O}_2$ ,  $\text{VO}_2$  приобретает отрицательное значение и соответственно равен  $-0,08 \pm 0,006$  мл/мин/100 г.

В опытах с коррекцией ЧМТ глибенкламидом концентрация  $\text{Na}^+$  в головном мозге составляет  $18,9 \pm 0,8$  ммоль/л/100г, что на  $20\%$  ниже, чем в опытах без применения глибенкламида. Величина ВЕ уменьшается до  $127,5\%$ . Напротив,  $\text{VaO}_2$  увеличивается до  $2,378$  мл мин/100 г,  $\text{VO}_2$  - до  $1,45$  мл мин/100 г, К - до  $1,64$  отн. ед.

**Заключение.** Фармакологическая коррекция ЧМТ препаратом глибенкламид приводит к снижению концентрации  $\text{Na}^+$ ,  $\text{C}_L$  и ВЕ, а показатели  $\text{VaO}_2$ ,  $\text{VO}_2$  и К возрастают по сравнению с данными, получаемыми в опытах без применения глибенкламида. Глибенкламид при ЧМТ благотворно влияет на состояние головного мозга, восстанавливая кислотно-основное равновесие и кислородотранспортную функцию артериальной крови.

#### **Список литературы:**

1. Середенко М.М., Дударев В.П., Лановенко И.И., Маньковская И.Н., Миляйленко Т.Д., Нагнибеда Н.Н., Пожаров В.П., Розова Е.В., Сидоряк Н.Г., Филиппов М.М. Механизм развития и компенсации гемической гипоксии. - Киев: Наук. думка, 1987. - 200 с.
2. Смычѣк В.Б., Пономарева Е.Н. Черепно-мозговая травма: медицинская и социальная проблема // Медицинские новости. - 2011. - №12. - С. 6-8.
3. Шувалова, М.С. Сосудистое сплетение и микроциркуляция головного мозга при церебральных нарушениях в высокогорье: монография. - Бишкек: Изд-во КРСУ, 2021. - 226 с.
4. Цымбалюк В.И., Кочин О.В. Экспериментальное моделирование черепно-мозговой травмы // Укр. нейрохірург. журн. - 2008. - № 2. - С. 10-12.

5. Abio A., Bovet P., Valentin B., Bärnighausen T., Shaikh M.A., Posti J.P., Lowery Wilson M. Changes in Mortality Related to Traumatic Brain Injuries in the Seychelles from 1989 to 2018 // *Front Neurol.* - 2021. - V. 12. - P.720434.
6. Carney N., Totten A.M., O'Reilly C., Ullman J.S., Hawryluk G-W.J., Bell M.J. Guidelines for the management of severe traumatic brain injury, fourth edition // *Neurosurgery.* - 2017. - V. 80. - P. 6-15.
7. Galgano M., Toshkezi G., Qiu X., Russell T., Chin L., Zhao L.R. Traumatic Brain Injury: Current Treatment Strategies and Future Endeavors // *Cell Transplant.* - 2017. - V. 26(7). - P. 1118-1130.
8. Jha R.M., Kochanek P.M., Simard J.M. Pathophysiology and treatment of cerebral edema in traumatic brain injury // *Neuropharmacology.* - 2019. - V. 145. - P. 230-246.
9. Zusman B.E., Kochanek P.M., Jha R.M. Cerebral Edema in Traumatic Brain Injury: a Historical Framework for Current Therapy // *Curr Treat Options Neurol.* - 2020. - V. 22(3). - P. 9.

### **Changes in the homeostatic parameters of the rat brain during traumatic brain injury and its pharmacological correction**

*Shuvalova M.S.<sup>1</sup>, Musabayeva K.D.<sup>2</sup>, Shidakov Yu.H-M.<sup>2</sup>, Balykin M.V.<sup>3</sup>*

<sup>1</sup> International University of Kyrgyzstan, Bishkek, Kyrgyzstan;

<sup>2</sup> Kyrgyz-Russian Slavic University named after The First President of the Russian Federation B.N. Yeltsin, Bishkek, Kyrgyzstan;

<sup>3</sup> Ulyanovsk State University, Ulyanovsk, Russia

*The study was conducted on white mongrel male rats. To reproduce a traumatic brain injury, the Y. Tang weight drop method shock model was used. The content of electrolytes (Na<sup>+</sup> and K<sup>+</sup>) in brain tissues was determined on a flame photometer PFM - UHL 4.2 by the method of A. G. Rummel and A. F. Bozhenova. The ratio between the rate of oxygen transport and the rate of its consumption in the brain, as well as the deficit of buffer bases were determined mathematically. It was found that pharmacological correction of TBI with glibenclamide leads to a decrease in the concentration of Na<sup>+</sup>, C<sub>L</sub> and BE, and the indicators of VaO<sub>2</sub>, VO<sub>2</sub> and K<sup>+</sup> increase in comparison with the data obtained in experiments without the use of glibenclamide. Glibenclamide in TBI has a beneficial effect on the state of the brain, restoring acid-base balance and oxygen transport function of the blood.*

**Keywords:** *traumatic brain injury, brain, sodium, potassium, acid-base equilibrium.*

**Связь уровня гликированного гемоглобина и клинических характеристик пациентов с сахарным диабетом второго типа**

*Юдина Е.Е.<sup>1</sup>, Милюкова Г.Н.<sup>2</sup>, Голубцова Т.С.<sup>1</sup>, Песков А.Б.<sup>1</sup>, Хохлов М.П.<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный университет», Ульяновск, Россия;

<sup>2</sup> ГУЗ Ульяновская областная клиническая больница, Ульяновск, Россия

*Сахарный диабет 2 типа - широко распространенное в популяции неинфекционное заболевание с высокими темпами роста. Прогноз течения сахарного диабета 2 типа зависит от наличия осложнений и коморбидной патологии. Гликированный гемоглобин - универсальный инструмент в процессе диагностики и оценки эффективности терапевтического контроля данного заболевания. Целью работы явился поиск взаимосвязей между уровнем гликированного гемоглобина и клиническим паттерном заболевания у пациентов с сахарным диабетом 2 типа. Проведен ретроспективный анализ 489 историй болезни пациентов ГУЗ Ульяновская областная клиническая больница. Выявлена статистически достоверная отрицательная корреляционная связь слабой интенсивности между уровнем гликированного гемоглобина и количеством сопутствующих диагнозов. Необходимо проведение дополнительных исследований для уточнения механизмов данного статистического феномена.*

**Ключевые слова:** *сахарный диабет 2 тип, гликированный гемоглобин, сопутствующие заболевания, осложнения сахарного диабета, коморбидные состояния.*

**Введение.** Вопросы диагностики и лечения сахарного диабета 2 типа представляются актуальными ввиду широкой распространенности нозологии и высокой социальной значимости. Лиц, страдающих сахарным диабетом, насчитывается более четырех миллионов в России, более того, эпидемиологические работы демонстрируют проблемы своевременной диагностики патологии: среди пациентов, имеющих достоверные лабораторные критерии диагноза, лишь 54% имеют подтвержденный диагноз (Дедов И.И. и др., 2016). К значимым факторам, ухудшающим прогноз сахарного диабета, следует отнести коморбидные состояния (Зобова Е.А., 2022). При описании сахарного диабета 2 типа для конкретного пациента ключевая роль принадлежит такому лабораторному показателю, как гликированный гемоглобин (HbA1c): он одновременно является и инструментом диагностики заболевания, и маркером корректности проводимой терапии (Дедов И.И., 2023). HbA1c относится к показателям, имеющим персонифицированные целевые значения, зависящие от ряда факторов: возраст, наличие осложнений, риск тяжелых гипогликемий (Classification and Diagnosis of Diabetes: Standards of Medical Care in Diabetes, 2021).

**Целью** исследования явился поиск взаимных влияний уровня гликированного гемоглобина и элементов, формирующих клинический диагноз пациента.

**Методика.** Для анализа использованы данные 489 историй болезни пациентов, имеющих диагноз сахарный диабет 2 типа, получавших стационарное лечение в эндокринологическом отделении ГУЗ «Ульяновская областная клиническая больница» в течение 2020 года. Клинический диагноз был сформулирован для пациентов согласно актуальным методическим рекомендациям (Клинические рекомендации, 2019). Включение пациентов в исследование - ретроспективное, методом сплошной выборки. Уровень HbA1c определяли однократно (на момент поступления пациента в отделение) методом высокоэффективной жидкостной хроматографии, с использованием анализатора «BioRad». Статистическую обработку данных проводили в системе Statistica 13 (StatSoft). Использовали описательные статистики, многофакторный регрессионный анализ, корреляционный анализ по Pearson, линейное моделирование. Критический уровень значимости при проверке статистических гипотез  $p < 0,05$ .

**Результаты исследования.** У 93,2% госпитализированных пациентов значения показателя HbA1c находились в интервале 6-14%, с максимумом в интервале 8-10% (35% обследованных). Не менее, чем у 76% пациентов значения показателя превышали целевые, а для 14,8% требовалась неотложная гипогликемическая терапия. Это соотносится с тем, что исследование проводилось в группе госпитализированных пациентов, имеющих признаки суб- и декомпенсации заболевания.

Выполнен многофакторный регрессионный анализ с целью поиска связи уровня HbA1c с количеством осложнений сахарного диабета 2 типа и с количеством у пациента других диагнозов, не связанных с сахарным диабетом 2 типа. Между уровнем HbA1c и количеством осложнений сахарного диабета 2 типа нами не обнаружено достоверных связей ( $p=0,452$ ), хотя влияние данного показателя представлялось нам возможным в связи с тем, что уровень целевого гемоглобина определяется персонафицировано с учетом наличия осложнений сахарного диабета 2 типа у пациента. А вот между уровнем HbA1c и количеством сопутствующих заболеваний (диагнозы, не связанные с сахарным диабетом 2 типа) выявлена достоверная отрицательная связь слабой интенсивности (БЕТА = -0,165; ст.ош. БЕТА = 0,047; В = -0,089; ст.ош. В = 0,025;  $t(485) = -3,51$ ;  $p$ -знач. = 0,0004). Для визуализации установленной зависимости, нами построена диаграмма рассеяния для пары «Число сопутствующих заболеваний - HbA1c», с расчетом линейного уравнения зависимости и определения корреляции по Pearson. Продемонстрирована обратная слабая корреляция параметров ( $r = -0,176$ ;  $p < 0,001$ ), описываемая линейным уравнением  $y = 10,5 - 0,1x$ . Механизмы выявленных закономерностей не очевидны и, возможно, связаны с увеличением комплаентности полиморбидных пациентов в связи с более частыми контактами с медицинскими работниками. Для уточнения вклада «образовательного» и «дисциплинирующего» компонентов, возникающих в связи с высоким количеством сопутствующих диагнозов у пациентов с сахарным диабетом 2 типа, необходимо проведение дополнительных клинических исследований.

**Заключение.** Нами установлено, что уровень HbA1c находится в близкой к линейной обратной зависимости от числа сопутствующих заболеваний, не являющихся осложнениями сахарного диабета второго типа. Эта статистическая находка требует дополнительного подтверждения на похожих группах пациентов в других лечебных учреждениях, а также работ, направленных на уточнение непосредственных причин такой связи (роли более частых контактов с медицинскими работниками).

#### **Список литературы:**

1. Дедов И.И., Шестакова М.В., Галстян Г.Р. Распространенность сахарного диабета 2 типа у взрослого населения России (исследование NATION) // Сахарный диабет. - 2016. - Т. 19 (2). - С. 104-112.
2. Дедов И.И., Шестакова М.В., Майоров А.Ю. Алгоритмы специализированной медицинской помощи больным сахарным диабетом // Сахарный диабет. - 2023. - Т. 26 (2S). - С. 1-231.
3. Зобова Е.А., Корчагина Ю.А., Волынкина Е.А. Распространенность коморбидной патологии у больных сахарным диабетом 2 типа // Эндокринология: новости, мнения, обучение. - 2022. - Т. 11, № 3. - С. 98-100.
4. Сахарный диабет 2 типа у взрослых. Клинические рекомендации. - Минздрав РФ, 2019. - 28 с.
5. Classification and Diagnosis of Diabetes: Standards of Medical Care in Diabetes-2021 // American Diabetes Association Diabetes Care. - 2021. - V. 44 (Supplement 1). - S. 15-33.

#### **Relationship between glycated hemoglobin levels and clinical characteristics of patients with type 2 diabetes mellitus**

*Yudina E.E.<sup>1</sup>, Milyukova G.N.<sup>2</sup>, Golubtsova T.S.<sup>1</sup>, Peskov A.B.<sup>1</sup>, Khokhlov M.P.<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> Ulyanovsk State University, Ulyanovsk, Russia;

<sup>2</sup> State Healthcare Institution Ulyanovsk Regional Clinical Hospital, Ulyanovsk, Russia

*Diabetes mellitus type 2 is a widespread non-communicable disease in the population with a high growth rate. The prognosis of diabetes mellitus type 2 depends on the presence of complications and comorbid pathology. Glycated hemoglobin is a universal tool in the process of diagnosing and assessing the effectiveness of therapeutic control of this disease. The purpose of the work was to search for relationships between the level of glycated hemoglobin and the clinical pattern of the disease in patients with diabetes mellitus type 2. A retrospective analysis of 489 medical records of patients of the Ulyanovsk Regional Clinical Hospital was carried out. A statistically significant negative correlation of weak intensity was revealed between the level of glycated hemoglobin and the number of concomitant diagnoses. Additional research is needed to clarify the mechanisms of this statistical phenomenon.*

**Keywords:** *diabetes mellitus type 2, glycated hemoglobin, concomitant diseases, complications of diabetes mellitus, comorbid conditions.*

## СОДЕРЖАНИЕ:

<i>Абдумаликова И.А., Алымжан уулу Б.А., Батырова А.С., Мусабаева К.Д., Насырова-Богубаева А.А., Шарова Е.В.</i> Ремоделирование микроциркуляторного русла тонкой кишки при исключительно углеводной диете	3
<i>Ананьев С.С., Якупов Р.Н., Павлов Д.А., Балыкин М.В.</i> Сочетанное применение чрескожной электрической стимуляции спинного мозга и транскраниальной магнитной стимуляции в коррекции двигательных функций пациентов после ишемического инсульта	7
<i>Антонова Ж.А., Горский В.О.</i> Мониторинг качества воды реки Свяги и ее притока реки Бирюч с использованием ряски малой ( <i>Lemna minor L.</i> )	11
<i>Арсланова А.Н., Абдулхаков С.Р.</i> Модели неалкогольного жирового гепатоза и диабета второго типа на животных	15
<i>Артеменко Ю.Н., Китаева В.Н., Шабаетова Д.М.</i> Прогнозирование развития катарального гингивита в процессе адаптации студентов к условиям вуза по данным биохимического исследования ротовой жидкости	22
<i>Аюева С.С., Любов В.С., Силантьева Д.И., Блохина А.С.</i> Влияние однократного употребления умеренных доз кофеина на временные характеристики электрокардиограммы	25
<i>Балыкин М.В., Бикбаева Ю.Я., Сагидова С.А., Айзатулова Е.Д., Антипов И.В.</i> Экспрессия <i>Hif-1<math>\alpha</math></i> и сосудисто-тканевые изменения в миокарде в разные сроки адаптации к гипобарической гипоксии	28
<i>Балыкин М.В., Ибраимова Г.И., Козырева Т.В., Кривошеиков С.Г., Труфакин В.А., Шошенко К.А.</i> Абрам Донович Слоним (к 120-летию со дня рождения)	32
<i>Бандовкина В.А., Франциянц Е.М., Каплиева И.В., Трепитаки Л.К., Погорелова Ю.А., Черярина Н.Д.</i> Связь нейроэндокринных аспектов патогенеза меланомы B16/F10 с адаптационными реакциями с учетом половых различий	35

<i>Баранова О.В.</i> Методы развития и совершенствования физических качеств летного состава, в процессе комплексной тренировки	38
<i>Безменова И.Н., Аверьянова И.В.</i> Исследование функционально-значимого полиморфизма -786 T>C (rs 2070774) гена <i>NOS3</i> в популяции жителей-северян	42
<i>Богатенков Г.Е., Богатова К.С., Еникеев Д.Р., Ситдикова Г.Ф.</i> Влияние гипергомоцистеинемии на распространение кортикальной депрессии у крыс при моделировании хронической мигрени	45
<i>Бочаров М.И.</i> Влияние гипоксической тренировки на сопряженность биоэлектрических процессов сердца при острой гипоксии	48
<i>Брагина А.М., Стивак А.С.</i> Оценка психоэмоционального состояния девушек-студенток	51
<i>Булатов С.И., Варламова Н.Г., Кучин А.В., Бойко Е.Р.</i> Возможности курорта "Серегово" Республики Коми в реабилитации спортсменов	55
<i>Бучареб Д., Деттерер А.С., Сорокина Д.М., Шайдуллов И.Ф., Ситдикова Г.Ф.</i> Роль оксида азота в эффектах бутирата натрия на сократительную активность толстой кишки мыши в контроле и при моделировании синдрома раздраженного кишечника	58
<i>Бушманова Е.А., Людина А.Ю.</i> Оценка физической работоспособности на основе энерготрат покоя и при нагрузке субмаксимальной мощности у лыжников-гонщиков	60
<i>Ведьманов В.О., Благовещенская Н.В.</i> Полевые сейсморазведочные работы. Негативное воздействие на окружающую среду и современные способы его снижения	63
<i>Видеркер М.А., Рассадина Е.В.</i> Использование растительных объектов в биотестировании средств для очистки бассейнов на основе ПГМГ-гидрохлорида	67



<i>Виноградов С.Н.</i> Оценка эффективности кислородных режимов организма спортсменов различной специализации в условиях физической нагрузки повышающейся мощности	70
<i>Возженников А.Ю., Мидленко Т.А.</i> Микроимпульсная контактная транссклеральная циклокоагуляция в лечении рефрактерной болящей глаукомы	75
<i>Воробьев Р.И., Митрофанова Е.Ю.</i> Гидробиологический мониторинг Телецкого озера	78
<i>Воробьева Е.Н., Батанина И.А., Воробьев Р.И.</i> Факторы риска сердечно-сосудистых заболеваний у городских и сельских жителей	81
<i>Габитов В.Х., Сулайманкулова С.К., Бейсембаев А.А., Халмурзин А.А., Сивиринова А.И., Тошпулотова Ж.А.</i> Регионарное кровеносное русло асептической обширной хирургической раны после применения наномеди	84
<i>Гаджиева А.Г., Топоркова Е.Д., Курносова М.И., Кузнецова Т.И.</i> Морфологические изменения нейронов головного мозга при COVID-19	87
<i>Галушина К.С., Галушина И.А.</i> Анализ загрязненности территорий города Ульяновска, находящихся вблизи крупных автомагистралей	90
<i>Гербер Ю.С., Рассадина Е.В.</i> Использование метода лишеноиндикации в целях экологического мониторинга состояния атмосферного воздуха на примере города Ульяновска	93
<i>Гладченко Д.А., Алексеева И.В., Челноков А.А., Барканов М.Г.</i> Влияние чрескожной электрической стимуляции спинного мозга на проявление импульсной активности афферентных волокон мышц-антагонистов голени во время ходьбы	96
<i>Гноевых В.В., Смирнова А.Ю., Шорохова Ю.А., Чернова Н.Г., Крестьянинов М.В.</i> Влияние интенсивности воспаления дыхательных путей на состояния оксигенации крови у больных бронхиальной астмой	99

<i>Голоднова В.А., Антипов И.В., Махова Н.А., Ахтимирова Е.А.</i> Влияния гипоксических тренировок на церебральную гемодинамику	102
<i>Гондарева Л.Н., Александров Д.И.</i> Метод биологической обратной связи в системе подготовки юных спортсменов	104
<i>Гондарева Л.Н., Куракина О.В., Александров Д.И., Алёшин В.А.</i> Роль ЭЭГ-биоуправления в оптимизации мозгового кровообращения у студентов младших курсов	108
<i>Горбунов В.И., Возженникова Г.В., Исаева И.Н., Рыжова Е.Д.</i> Самолечение как одна из проблем современного здравоохранения	112
<i>Горохова Е.А., Каримова Р.Г.</i> Выраженность позитивных симптомов в экспериментальной модели шизофрении у крыс в зависимости от стадии эстрального цикла	116
<i>Губкина С.В., Коновалова О.В., Сабитов И.А., Майер Э.И.</i> Отношение к получению специализированной психотерапевтической помощи у студентов первого курса медицинского факультета на фоне признаков тревожных и депрессивных расстройств (Обзор)	118
<i>Гультяева В.В., Зинченко М.И., Урюмцев Д.Ю., Барабаш Е.В., Павлова В.Н., Рыбкин В.О., Кривошеков С.Г.</i> Кардио-респираторная координация в велоэргометрическом тесте у пловцов и лыжников	121
<i>Дадабаев А.М., Лелевкин В.М., Молдосанов К.А., Мусабаева К.Д.</i> О влиянии асцитной карциномы Эрлиха на морфологию печени	124
<i>Евстигнеева О.В., Ключникова Е.А.</i> Влияние аэродинамической гимнастики на психоэмоциональное состояние детей с церебральным параличом	127
<i>Ермолаева С.В.</i> Применение комплексной оценки состояния окружающей среды и ее влияния на здоровье населения для управления медико-экологической ситуацией региона	130
<i>Ефименко С.В., Решетников С.В.</i> Медико-физиологические проблемы физической культуры и спорта, спорт и здоровье	136

<i>Железнякова О.Е., Слесарева Е.В., Кузнецова Т.И.</i> Морфология стромального и паренхиматозного компонентов печени при артериальной гипертензии	139
<i>Жукова Г.В., Шихлярова А.И., Франциянц Е.М., Каплиева И.В., Шейко Е.А., Логинова Л.Н.</i> О корректной оценке адаптационного статуса в физиологических условиях и при опухолевом росте в эксперименте	143
<i>Зацепина И.А., Мидленко О.В., Рахимов Б.М., Бурнаев И.В., Николаева Т.А., Хохлова К.О.</i> Микробиологический фон отделения реанимации и интенсивной терапии хирургических отделений у пациентов с пневмониями в ГБУЗ СО «Тольяттинской городской клинической больницы № 5»	147
<i>Зеркалова Ю.Ф., Воротникова М.В.</i> Морфологические изменения железистых клеток аденогипофиза при воздействии гипоксической гипоксии	149
<i>Зеркалова Я.И.</i> Морфометрическая изменчивость плюсневых костей мужской стопы по данным прямой остеометрии	153
<i>Иванов А.Б., Борукаева И.Х., Молочков А. А., Абазова З.Х., Шхагумов К.Ю.</i> Изменение показателей фоновой биоэлектрической активности головного мозга, электрокардиограммы и напряжения кислорода на поверхности коры больших полушарий головного мозга при адаптации к гипобарической интервально-ритмической гипоксической тренировке	156
<i>Иванова В.П.</i> Дендримеры как полимерные платформы для переноса лекарственных препаратов	162
<i>Каплиева И.В., Франциянц Е.М., Трештаки Л.К., Погорелова Ю.А., Жукова Г.В., Горошинская И.А., Качесова П.С.</i> Особенности проявления адаптационных реакций организма на центральном нейроэндокринном уровне при метастазировании в печень саркомы 45	165
<i>Клочков А.В.</i> Структурно-функциональные изменения в почках при дистанционном ударно-волновом воздействии в эксперименте	169

<i>Ключникова Е.А., Антипов И.В., Махова Н.А., Балыкин М.В.</i> Функциональные изменения системной гемодинамики и реактивность сосудов головного мозга у мужчин пожилого возраста при нормобарической гипоксии	172
<i>Кокорин В.Н.</i> Биометрические цифровые двойники биосистемы человека	176
<i>Колчин Д.В., Савоненкова Л.Н., Рузов В.И., Нестерова А.В.</i> Частота встречаемости и клинические проявления туберкулеза гортани у впервые выявленных госпитальных пациентов с туберкулезом органов дыхания	179
<i>Комаров А.С., Мидленко О.В., Тонеев Е.А.</i> Анализ факторов риска развития кардиологических осложнений у пациентов после лобэктомии	184
<i>Комлягина Т.Г., Мельников В.Н., Кривощёков С.Г.</i> Влияние статической физической нагрузки на гемодинамику, растяжимость артерий и временную структуру кардиоцикла у подростков-спортсменов, занимающихся плаванием и лыжными гонками	187
<i>Коновалова О.В., Сабитов И.А., Майер Э.И., Губкина С.В.</i> Исследование клиничко-биохимических ассоциаций алкогольных психозов осложненных Covid-19	190
<i>Корнилова Т.Ю., Белоглазова О.Н., Бандалетова Е.М., Галяутдинов Д.Ш.</i> Влияние смены доминирующего штамма вируса SARS-CoV-2 на течение беременности и родов у женщин с новой коронавирусной инфекцией	193
<i>Корнилова Т.Ю., Белоглазова О.Н., Завьялова Е.И.</i> Современные представления о факторах риска развития гиперпластических процессов эндометрия и рака эндометрия	197
<i>Корнилова Т.Ю., Завьялова Е.И., Пуцкова Л.В.</i> Ранняя диагностика рака эндометрия в постменопаузальном периоде	199
<i>Костригина С.В., Розенталь С.Г.</i> Зрительное восприятие студентов, пользователей социальных сетей	202

<i>Кривошецов С.Г., Балиоз Н.В., Архипова Е.Е.</i> Психофизиологические механизмы зависимости от физических упражнений (exercise addiction): гипотезы и факты	204
<i>Кувайская А.А., Белова Л.А., Удалов Ю.Д., Белов Д.В., Плаксина Т.Д., Сухих С.С.</i> Результат применения медицинской реабилитации в восстановлении пациентов с РМЖ при кардиоваскулярной форме автономной нейропатии в процессе противоопухолевого лечения	208
<i>Кудинова А.К., Варламова Н.Г., Азаров Я.Э., Бойко Е.Р.</i> Динамика QT интервала ЭКГ элитных лыжников-гонщиков в тесте с максимальной физической нагрузкой	211
<i>Куракина О.В., Гондарева Л.Н., Алешин В.А., Александров Д.И.</i> Медико - социальные аспекты здоровья и адаптация студентов к обучению в ВУЗе	214
<i>Курносова Н.А., Столбовская О.В., Демшиова А.А., Курносова М.И.</i> Реакция тучных клеток тимуса при различных травматических воздействиях на кожу крыс	217
<i>Ланская О.В.</i> Эффективность комплексов упражнений фитбол-гимнастики для коррекции и профилактики нарушения осанки у девочек в возрасте 12-13 лет с лёгкой степенью умственной отсталости	221
<i>Майер Э.И., Сабитов И.А., Кирьянов А.С., Казанчева Г.Е., Деньгина Н.В.</i> Исследование расстройств аффективного спектра в онкологии	224
<i>Макаров С.В., Сибиркин В.П., Филиппова С.И.</i> Опыт лечения пациентов с облитерирующим атеросклерозом сосудов нижних конечностей	227
<i>Манахова Ю.В., Манахова М.В., Михеева А.В.</i> Оценка диагностики гипертрофии левого желудочка методами эхокардиографии и электрокардиографии	230
<i>Манохин А.В, Гноевых В.В, Смолькина А.В., Филиппова С.И.</i> Влияние локализации и распространение гематом на хирургическую тактику при сочетанной травме с повреждением таза	232

<i>Мартынов А.А., Мидленко О.В., Тонеев Е.А.</i> Факторы риска развития продленного сброса воздуха у больных после лобэктомии	236
<i>Матвеева Л.В., Toure A.S., Шарафутдинов М.Г., Хуртина Ю.Н.</i> Венозные тромбозы в сочетании со злокачественным заболеванием	238
<i>Мидленко О.В., Чавга А.И., Мидленко В.И.</i> Оценка эффективности использования адеметионина (Гептрал) в комплексном лечении пациентов с острым панкреатитом	242
<i>Михеева А.В., Долгова Е.С., Михеева Л.А.</i> Химическая модификация лидокаина с целью улучшения его фармакологических свойств	245
<i>Михеева А.В., Михеева Л.А., Манахова М.В.</i> Получение новых лекарственных препаратов (биологически активных добавок) на основе кукурузного крахмала	248
<i>Моисеев С.А.</i> Функциональная синергия, обеспечивающая сохранение ортоградной позы человека	250
<i>Мубинова Л.А., Разин В.А.</i> Влияние уровня коронарного кальция на когнитивные функции у пациентов с артериальной гипертонией и бронхиальной астмой	254
<i>Мягдиева И.Р., Абакумова Т.В., Долгова Д.Р., Генинг Т.П.</i> Влияние сывороточного уровня IL-8 на функциональный потенциал и адгезивную способность циркулирующих нейтрофилов при раке почки	256
<i>Назарова М.В., Потатуркина-Нестерова Н.И.</i> Адаптивная перестройка кишечной микробиоты человека при неблагоприятном действии биотического фактора	259
<i>Насибуллин И.Р., Ильина М.П.</i> Морфологические характеристики тромбоцитов у беременных с Hellp-синдромом	263
<i>Неваев А.С., Благовещенская Н.В.</i> Особенности влияния эвтрофикации водоемов на здоровье человека	264

<i>Окамова А.П., Слесарев С.М., Слесарева Е.В.</i> Влияние эпифизэктомии на уровень повреждений ДНК развивающихся мужских половых клеток	268
<i>Павлюченко И.И., Клименко Я.В., Рубан В.С., Куликова И.А.</i> Аэропалинологический мониторинг рода <i>Ambrosia</i> в отдельно взятом регионе в летний период 2018-2023 гг.	271
<i>Панкова Н.Б., Буйнов Р.П., Фильчук К.В., Черепов А.Б., Карганов М.Ю.</i> Динамика функционального состояния у работников дрейфующей полярной станции «Северный полюс 41»	274
<i>Панченко И.С., Родионов В.В., Панченко С.В., Шарафутдинов М.Г.</i> Влияние экспрессии андрогеновых рецепторов на клинко-морфологические особенности и выживаемость пациентов с трижды негативным раком молочной железы	278
<i>Петров М.В., Рябчук Ю.В., Горбанева Е.П.</i> Сравнение биопотенциалов поверхностных мышечных групп	282
<i>Пинькова В.С., Михеева А.В., Михеева Л.А.</i> Синтез функциональных производных никотиновой и изоникотиновой кислот	286
<i>Ребровская М.М., Шаповал Н.С.</i> Оценка факторов риска сердечно-сосудистой патологии у медицинских работников	288
<i>Решетников С.В., Ефименко С.В.</i> Современные проблемы адаптивной физической культуры и спорта	291
<i>Розенталь С.Г., Егорова В.Ф.</i> Влияние тренинга с биологической обратной связью на психофизиологические показатели человека	295
<i>Романова Е.Б., Рябинина Е.С.</i> Цитогенетические изменения в крови зеленых лягушек, обитающих в сходных гидрохимических условиях среды	298
<i>Сагидова С.А., Фонарев Д.В., Сунгатуллина А.Х., Кортаев Д.А.</i> Коррекция функциональных нарушений опорно-двигательного аппарата в профилактике травматизма у спортсменов по художественной гимнастике	301

<i>Салихзянова А.Ф., Яковлева О.В. Муллакаева А.И.</i> Влияние масляной кислоты на проницаемость гематоэнцефалического барьера у мышей с хронической пост-воспалительной моделью синдрома раздраженного кишечника	305
<i>Сатаева Н.У., Джунусова Г.С.</i> Функциональное состояние ЭЭГ параметров у подростков-горцев, проживающих в Кыргызской Республике	307
<i>Сатаркулова А.М., Сорокин А.А.</i> Факторный анализ вариабельности сердечного ритма у иностранных студентов на разных этапах обучения	310
<i>Ситникова А.И., Белова Л.А., Белов Д.В., Плаксина Т.Д., Сухих С.С.</i> Взаимосвязь факторов риска у пациентов с атеротромботическими инсультами и церебральными венозными тромбозами	316
<i>Слободнюк Н.А., Балькин М.В., Рузов В.И.</i> Экспериментальный гипертиреоз и действие гипоксии	320
<i>Столбовская О.В., Курносова Н.А., Индирякова Т.А., Курносова М.И.</i> Сочетанное воздействие индуцированного сахарного диабета и резанной раны на функциональную активность мастоцитов тимуса	324
<i>Таджиева В.Д., Жданова В.Ю.</i> Коморбидность: Беременность-Сахарный диабет- COVID-19: исходы	327
<i>Титова Е.В.</i> Параметры регенерации тканей после герниопротезирования	330
<i>Турганбаева А.С.</i> Динамика тиреоидных гормонов в крови с изменением объемной скорости кровотока в головном мозге у кур в процессе онтогенеза	332
<i>Тюмонбаева Н.Б., Казыбекова А.А., Абрамова И.А., Мамытова Н.Ж., Майназарова Э.С., Вишневский А.А.</i> Сравнительные показатели клеточного иммунитета у жителей в условиях гор Кыргызстана	335
<i>Уздинов Р.И.</i> Влияние тренировок на формирование вестибулярной устойчивости у юных футболистов	338



<i>Унашхотлов А.Д., Вальцев В.В.</i> Двигательная активность и спорт как компоненты здорового образа жизни старших дошкольников	341
<i>Унашхотлов А.Д., Вальцев В.В.</i> Условия формирования представлений о здоровом образе жизни у детей дошкольного возраста посредством физической культуры	343
<i>Урашева Ч.К., Кононец И.Е.</i> Особенности вегетативной регуляции сердечного ритма подростков низко- и среднегорья Кыргызстана	347
<i>Филиппова Е.Н.</i> Проблемы и медико-педагогические методы к вопросу защиты и сохранения здоровья молодого поколения в системе образования	350
<i>Хохлов М.П., Песков А.Б., Голубцова Т.С., Юдина Е.Е., Керова И.Р., Прибылова С.А.</i> Оценка безопасности компьютерной электроакупунктуры в комплексном лечении бронхиальной астмы	353
<i>Хуснутдинов Б.И., Мидленко О.В., Мартынов А.А., Мидленко В.И.</i> Структура локализации первичных злокачественных новообразований у пациентов с опухолевыми плевритами, в Ульяновской области за период 2015-2020 гг	356
<i>Цветкова В.Н.</i> Биологический возраст и темпы старения у девушек-студенток	359
<i>Чебыкин С.Г., Смолькина А.В., Филиппова С.И.</i> Новый метод некротомии у пациентов с глубокими ожогами	361
<i>Шабает Р.М., Староконь П.М., Самойленко В.М.</i> Профилактика ранних послеоперационных осложнений в хирургии молочных желез с применением препарата пиримидинового ряда - гидроксипиримидина	364
<i>Шувалова М.С., Мусабаета К.Д., Шидаков Ю.Х.-М., Балыкин М.В.</i> Изменение гомеостатических показателей головного мозга крыс при черепно-мозговой травме и её фармакологической коррекции	368
<i>Юдина Е.Е., Милукова Г.Н., Голубцова Т.С., Песков А.Б., Хохлов М.П.</i> Связь уровня гликированного гемоглобина и клинических характеристик пациентов с сахарным диабетом второго типа	373

Научное издание

**Медико-физиологические проблемы экологии человека**

Материалы

IX Всероссийской конференции с международным участием, посвященной 35-  
летию Ульяновского государственного университета  
(17-19 октября 2023 г.)

Электронное текстовое издание

Художник обложки Н. В. Пенькова  
Подготовка оригинал-макета И. В. Антипов