

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Чувашский государственный педагогический университет  
им. И. Я. Яковлева»**

## **ФИЗИОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА**

**Материалы IV Всероссийской научно-практической конференции,  
посвященной 300-летию Российской академии наук**

**Чебоксары  
2022**

**УДК 612 (082)**  
**ББК 28.903я43**  
**Ф 504**

Физиология человека : материалы IV Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 300-летию Российской академии наук / под ред. Е. В. Саперовой. – Чебоксары : Чуваш. гос. пед. ун-т, 2022. – 166 с.

ISBN 978-5-88297-684-1

Издается по решению ученого совета Чувашского государственного педагогического университета им. И. Я. Яковлева (протокол № 5 от 23.12.2022 г.).

**Редакционная коллегия:** доктор биологических наук Алексеев В. В., доктор медицинских наук Дмитриев Д. А., кандидат биологических наук Саперова Е. В.

В сборник включены материалы IV Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 300-летию Российской академии наук. Предназначается для научных работников, специализирующихся в области естественнонаучных дисциплин, преподавателей высших и средних специальных учебных заведений, учителей школ, аспирантов и студентов биологических и медицинских специальностей вузов.

ISBN 978-5-88297-684-1 © Чувашский государственный педагогический университет им. И. Я. Яковлева, 2022

**ПСИХОФИЗИОЛОГИЯ ВОЛОНТЕРНОГО И  
ПОСЛЕПРОИЗВОЛЬНОГО ВНИМАНИЯ КАК ОСНОВА  
МЕТОДИЧЕСКОЙ РАБОТЫ ПЕДАГОГА**

**Д. А. Андреева**

**Научный руководитель: к.п.н., доцент А.В. Ворожейкина**

*ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный гуманитарно-педагогический университет»*

*Челябинск, Россия*

*darievaaa@mail.ru*

***Аннотация:** В статье поднимается вопрос о роли внимания в жизни современного человека. Рассмотрены результаты исследований о психофизиологии произвольного и послепроизвольного внимания. Представлена гипотеза о формировании послепроизвольного внимания на биологическом уровне. Выделена взаимосвязь послепроизвольного внимания и состояния потока. Предложены методические рекомендации для современного педагога на основе психофизиологии произвольного и послепроизвольного внимания.*

***Ключевые слова:** психофизиология, произвольное внимание, послепроизвольное внимание, состояние потока, методика.*

**PSYCHOPHYSIOLOGY OF VOLUNTARY AND POST-INVOLUNTARY ATTENTION AS THE BASIS OF METHODOLOGICAL WORK OF A TEACHER**

**D.A. Andreeva**

**Supervisor: c.p.s, associate Professor A.V. Vorozheykina**

*South Ural State Humanitarian Pedagogical University,*

*Chelyabinsk, Russia*

*darievaaa@mail.ru*

***Abstract:** The article raises the question of the role of attention in the life of a modern person. The results of research on the psychophysiology of voluntary and post-involuntary attention are considered. A hypothesis about the formation of post-involuntary attention at the biological level is presented. The relationship between post-involuntary attention and the flow state is highlighted. Methodological recommendations for a modern teacher based on the psychophysiology of voluntary and post-involuntary attention are proposed.*

***Keywords:** psychophysiology, voluntary attention, post-involuntary attention, flow state, methodical work.*

Современный мир предлагает человеку огромное количество возможностей, для реализации которых требуется выполнение ряда задач, а также получение обширных знаний и развитие определенных навыков. Развить себя и стать успешным не только в определенной узконаправленной деятельности, но и во многих различных аспектах жизни помогает устремление воли, концентрация внимания на собственных целях и тех процессах, которые помогают их достичь.

В зависимости от участия воли, направленности внимания и его качества, продолжительности эмоциональных состояний, которые связаны с объектом внимания, французский психолог Теодюль Рибо выделял такие виды внимания, как:

- 1) произвольное;
- 2) непроизвольное [3].

В вопросах удовлетворения потребностей и саморазвития, а также выполнения долга и исполнения обязанностей колоссальную роль играет именно произвольное внимание, основными компонентами которого являются умение индивида сосредотачиваться на конкретных объектах и явлениях, умение действовать последовательно, планировать результаты и организовывать свою деятельность в соответствии с ними.

Вопросы психофизиологии внимания являются одними из самых сложных для психологов и исследователей физиологии высшей нервной деятельности. Фундаментальные психофизиологические исследования проводились в группе, состоящей из больных с поражением различных уровней неспецифических структур [4]. У испытуемых были выявлены модально-неспецифические нарушения произвольного и непроизвольного внимания, что, как оказалось, было связано преимущественно с нарушениями нижних отделов ствола и среднего мозга (в случае непроизвольного внимания), а также корковой функции (в случае произвольных форм внимания). Кроме того, результаты психофизиологического изучения интеллектуального внимания так же, как и данные клинического нейропсихологического исследования, свидетельствуют, что с целенаправленным вниманием связана прежде всего кора лобных долей мозга. Различные интеллектуальные задания, проводимые в экспериментальной группе, вызывали значительное повышение активности передних отделов мозга у испытуемых.

По мнению И.П. Павлова, в ходе осмысленной и целенаправленной деятельности процессы возбуждения, возникающие в одних участках головного мозга, вызывают тормозные процессы в других участках мозга [6]. Это обеспечивает сосредоточенность индивида на одних объектах и отстранение от других.

Одним из ответвлений произвольного внимания является внимание волевое, то есть позволяющие усилием воли отстраниться от отвлекающих факторов и сосредоточиться на важной для индивида деятельности. Однако, стоит отметить, что со временем психологами стал выделяться третий тип внимания – послепроизвольный [1]. Согласно А.Н. Леонтьеву,

послепроизвольное внимание – это состояние полной сосредоточенности индивида на определенном объекте без затраты определенных усилий [2]. Послепроизвольное внимание является синтезом непроизвольного и произвольного внимания, так как носит целенаправленный характер, но не требует для реализации постоянных волевых усилий. Важным аспектом послепроизвольного внимания является заинтересованность не только в результате, но и в самом процессе деятельности, а также осознание этого процесса и формирование собственной мотивации.

В настоящее время физиологические аспекты этого явления психики слабо изучены. Наша гипотеза заключается в том, что важную роль в психофизиологии послепроизвольного внимания играет серотонин, который и позволяет получать радость от осуществляемой деятельности, а значит, задерживать внимание на более долгий срок, окрашивая сам процесс позитивными впечатлениями. У индивида активизируется бодрость, улучшается моторика, повышается настроение – все это также приводит к более продуктивной работе. Данная реакция организма позволяет проводить аналогии с непроизвольным вниманием, поскольку деятельность дается индивиду настолько легко, словно это заложено в его рефлексах.

Подобное состояние было исследовано и описано американским психологом Михайем Чиксентмихайи в книге «Поток: Психология оптимального переживания» [5]. Автором было выявлено состояние потока, то есть состояние полного слияния со своим делом, поглощения им. Человек, пребывающий в состоянии потока полностью сконцентрирован на конкретной деятельности; он не ощущает времени и самого себя, а вместо усталости возникает постоянный прилив энергии. Данная формулировка и позволяет нам проводить аналогии с послепроизвольным вниманием.

Чиксентмихайи выделял несколько условий и критериев такого состояния потока:

- 1) ясные цели и достижимые результаты деятельности;
- 2) достаточная сложность задания и его выполнимость;
- 3) прямая и незамедлительная обратная связь;
- 4) отсутствие боязни ошибиться и получение удовольствия от самого процесса деятельности;
- 5) потеря чувства времени.

Безусловно, достижение послепроизвольного внимания или, иначе говоря, состояния потока, является важным условием для всестороннего вовлечения учащихся в изучение любого школьного предмета. Это позволит педагогу не только прочно закрепить в голове ребенка научные знания, но и вдохновить его на дальнейшее обучение и самообучение. Кроме того, обучающиеся, работающие на занятиях под действием послепроизвольного внимания, могут проще в последствии совершать свой профессиональный выбор и, в целом, быть более открытыми для новых увлечений и хобби.

В основу определения методической работы педагога для более качественных результатов и повышения вовлеченности обучающихся возьмем психофизиологию послепроизвольного внимания и условия для

достижения состояния потока.

Для повышения уровня серотонина у своих учеников учитель может прибегнуть к физической нагрузке, ускоряющей синтез «гормонов радости» в организме. Различные физминутки в процессе урока помогут ученикам взбодриться и не только взглянуть на учебные задания под новым углом, но и погрузиться в них с головой.

Технология проблемного обучения, популярная в современной методике, полезна как для развития мышления, так и для постановки сложной, но решаемой задачи, способной увлечь учеников своим практическим содержанием. Если основная проблемная ситуация будет сформулирована на бытовом, знакомом для детей сюжете, цели этой деятельности будут также понятны обучающимся.

В ходе своей работы грамотный педагог должен подбадривать своих учеников, давая им понять, что ошибаться в ходе научно-поисковой деятельности нестрашно. Большое количество версий и способов решения задач с большей вероятностью приведет к ее выполнению. Однако, учитель также должен своевременно отвечать на вопросы учащихся, тактично разъяснять их ошибки. Подобная работа педагога снизит тревожность детей и позволит им подойти к изучению любого предмета, как к творческому, исследовательскому процессу, полезному для развития.

Таким образом, психофизиология произвольного и послепроизвольного внимания в настоящий момент не изучена сполна. Тем не менее, описания подобных когнитивных процессов и доступные нам знания об их протекании на биологическом уровне позволяют сделать некоторые выводы и определить методические рекомендации для работы современного педагога. Учитель, желающий не только направить внимание детей на изучаемую тему, но и прикладывающий усилия для полного, свободного и увлеченного погружения учащихся в материал, воспитывает мобильную личность, готовую к изменчивой современной среде.

### **ЛИТЕРАТУРА**

- 1) Дормашев Ю.Б., Романов В.Я. Психология внимания. М.: Флинта, 2002. 376 с.
- 2) Леонтьев А.Н. Лекции по общей психологии. М.: Смысл, 2000. 509 с.
- 3) Рибо Т. Психология внимания. СПб: Типография товарищества «Общественная польза», 1897. 95 с.
- 4) Сафронов А.В. Гипотеза об информационных принципах произвольного и непроизвольного внимания. К вопросу о теории не-систем и каузальных сред в каузальном дуализме // Философская мысль. 2021. №11. С. 66-83.
- 5) Чиксентмихайи М. Поток: Психология оптимального переживания. М.: Альпина, 2011. 461 с.
- 6) Шульговский В.В. Павлов и современная психофизиология внимания // Российский медико-биологический вестник имени академика И. П. Павлова. 1999. С. 19-25.

## ВЕГЕТАТИВНЫЙ ГОМЕОКИНЕЗ У ДЕТЕЙ ПЕРВОГО ГОДА ЖИЗНИ С КРИТИЧЕСКИМИ СОСТОЯНИЯМИ ПРИ РОЖДЕНИИ

Л. К. Антонова, С. М. Кушнир

Тверской государственной медицинской университет, Тверь, Россия

[antonova.lk@yandex.ru](mailto:antonova.lk@yandex.ru)

**Аннотация:** Исследование вегетативного гомеокинеза (ВГК) изучалось у 55 детей с критическими состояниями при рождении (КСПР), гестационным возрастом  $39,1 \pm 2,3$  нед. и массой тела  $3490,6 \pm 595,3$  г. в возрастных группах 5-е сутки после рождения, в 1, 3, 6, 9 и 12 месяцев. Состояние ВГК определялось методом анализа variability сердечного ритма с использованием тилт-тест - полувертикальным подъемом на 45 градусов. Был установлен высокий уровень ортостатического сдвига индекса SI, усл.ед., показателей суммарной мощности волн спектра TP, мс<sup>2</sup> и удельной мощности волн диапазона очень медленных частот VLF, мс<sup>2</sup>. Сделан вывод о выраженном доминировании управляющей централизации и нестабильности адаптационных механизмов у детей с КСПР, особенно, в первые 3 месяца жизни, с последующей нормализацией концу первого года жизни.

**Ключевые слова:** дети, критические состояния, вегетативный гомеокинез

## AUTONOMIC HOMEOKINESIS IN CHILDRENS FIRST YEAR OF LIFE WITH CRITICAL CONDITION AT BIRTH

L.K. Antonova, S.M. Kushnir

Tver State Medical University, Tver, Russia

[antonova.lk@yandex.ru](mailto:antonova.lk@yandex.ru)

**Abstract.** The study of autonomic homeokinesis was studied in 55 children with critical conditions at birth, gestational age of  $39.1 \pm 2.3$  weeks. and a body weight of  $3490.6 \pm 595.3$  g in the age groups 5th day after birth, at 1, 3, 6, 9 and 12 months. The state of autonomic homeokinesis was determined by analyzing heart rate variability using a tilt test - a semi-vertical rise of 45 degrees. A high level of orthostatic shift of the SI-index, units, indicators of the total wave power of the TP spectrum, and specific power of the waves of the very slow frequency range VLF was established. It is concluded that there is a pronounced dominance of managerial centralization and instability of adaptive mechanisms in children with critical conditions at birth, especially in the first 3 months of life, followed by normalization at the end of the first year of life.

**Keywords:** children, critical conditions, autonomic homeokinesis

Актуальность исследования определяется высоким уровнем смертности и инвалидности среди детей первого года жизни с критическим состоянием при рождении [1,2]. Однако, следует констатировать, что вопросы вегетативной регуляции (ВР) и, в частности, операционной ее функции - вегетативного гомеокинеза (ВГК) - у детей первого года жизни с КСПР остаются мало изученными и требуют более детального исследования, результаты которого будут способствовать совершенствованию реанимационных и лечебно-реабилитационных мероприятий [3,4].

Цель исследования: изучить особенности вегетативного гомеокинеза у детей первого года жизни с критическим состоянием при рождении для объективизации оценки его состояния.

Материалы и методы. Было проведено сравнительное контролируемое исследование ВР у 55 детей с КСПР, гестационным возрастом  $39,1 \pm 2,3$  нед. и массой тела  $3490,6 \pm 595,3$  г. Условно здоровые новорождённые (31 ребенок) со сроком гестации  $38,8 \pm 1,5$  нед. и массой тела  $3355,4 \pm 80,5$  г, выписанные в удовлетворительном состоянии и не получавших лечения, составили контрольную группу. Исследование проводилось на 5-е сутки после рождения ребенка, в 1, 3, 6, 9 и 12 месяцев жизни. Анализ ВСР проведен с использованием вегетотестера «ВНС-Микро» - 2000 Гц, запись на коротких участках (не менее 500 кардиоциклов) и последующей обработкой с помощью программы «Поли-Спектр» "Нейрософт". Состояние ВГК определялось по показателям: стресс-индекса SI, усл.ед., ортостатического отклонения суммарной мощности волн спектра TP,  $mc^2$  и удельной мощности волн диапазона очень медленных частот VLF,  $mc^2$ . В связи с возрастом использовался тилт-тест с полувертикальным подъемом на 45 градусов (Россия). Статистический анализ проводился с помощью программы «Statistica» и включал методы Манна-Уитни и Краскела-Уоллиса.

Результаты. Полученные данные параметров ВГК у детей первого года жизни с КСПР в фоновом и ортостатическом режимах представлены в таблице 1.

**Таблица 1**

**Показатели тилт-теста у детей первого года жизни с КСПР,  $M \pm m$**

Показатель	Возраст					
	5 дней	1 мес	3 мес	6 мес	9 мес	12 мес
1. SI, усл.ед. фоновая	464,9 $\pm 7,90$	462,1 $\pm 9,24$	570,7 $\pm 11,41$	389,4 $\pm 7,0$	303,0 $\pm 6,36$	351,2 $\pm 8,10$
ортостаз	478,5 $\pm 8,13$	515,8 $\pm 10,31$	836,3* $\pm 16,72$	521,3* $\pm 9,38$	321,7 $\pm 6,76$	405,5 $\pm 9,32$
2. SI, усл.ед. фоновая	2334,3 $\pm 65,36$	956,1 $\pm 28,68$	768,7 $\pm 24,60$	538,6 $\pm 15,62$	548,5 $\pm 15,90$	394,6 $\pm 11,84$
ортостаз	2212,2 $\pm 61,94$	1212,5* $\pm 36,37$	1048,0* $\pm 33,53$	916,6* $\pm 26,58$	646,2 $\pm 18,74$	525,5* $\pm 15,76$
1. TP, $mc^2$ фоновая	2728,0 $\pm 46,37$	2082,6 $\pm 41,65$	1598,5 $\pm 31,97$	2243,7 $\pm 40,38$	4223,4 $\pm 88,69$	3425,8 $\pm 78,79$



ортостаз	2332,1 ± 39,64	2068,4 ± 41,37	1298,0 ± 25,96	1542,5* ± 27,76	3090,8* ± 65,0	2439,3* ± 56,11
2. TP, мс <sup>2</sup> фоновая	604,3 ± 16,92	1992,0 ± 59,76	1049,2 ± 33,57	1718,3 ± 49,83	1985,0 ± 57,56	2537,1 ± 76,11
ортостаз	770,3* ± 18,76	1069,0* ± 47,10	1328,7* ± 9,31	855,4* ± 24,48	1005,4* ± 29,15	2021,0* ± 60,63
1. VLF, мс <sup>2</sup> фоновая	1896,7 ± 32,24	1351,6 ± 27,0	898,9 ± 17,98	1279,6 ± 23,0	2683,9 ± 56,36	2159,0 ± 49,65
ортостаз	1600,0 ± 27,2	1245,5 ± 24,91	661,1* ± 13,22	936,4* ± 16,85	1938,3* ± 40,70	1492,6* ± 34,33
2. VLF, мс <sup>2</sup> фоновая	443,5 ± 12,41	1302,0 ± 39,10	575,7 ± 18,42	1166,6 ± 33,83	1047,3 ± 30,37	1774,5 ± 53,23
ортостаз	567,4* ± 15,87	892,1* ± 35,76	883,8* ± 28,28	455,3* ± 13,20	508,2* ± 14,73	1244,0* ± 37,32

Примечание: \* - статистическая значимость различий ( $p < 0,05$ ) данных основной группы к контролю

Результаты проведенного исследования свидетельствовали о выраженном ортостатическом сдвиге индекса эрготропной напряженности SI, усл.ед у детей с КСПР в возрастных группах 1, 3, 6 и 12 месяцев жизни на 26,8 %, 36,3 %, 70,2 % и 33,1 % соответственно (все  $p < 0,05$ ). В то же время, в группе детей, родившихся здоровыми, ортостатический прирост регистрировался только в 3 и 6 месяцев. Важно отметить, что у детей с КСПР в 6 месяцев адаптационный вираж по сравнению с контрольными параметрами оказался более, чем в 2 раза, выше ( $p < 0,05$ ).

В ходе исследования было показано, что вектор ортостатических отклонений суммарной мощности волн спектра TP, мс<sup>2</sup> в группах 5 дней и 3 месяца детей с КСПР характеризовался достоверным приростом на 27,4 % и 26,6 % соответственно, а в группах 1, 6, 9 и 12 месяцев, наоборот, отличался отрицательным сдвигом на 46,4 %, 50,3 %, 49,4 % и 20,4 % соответственно (все  $p < 0,05$ ). Что касается детей группы контроля, то ортостатическая реакция была выявлена только в 6, 9 и 12 месяцев и характеризовалась отрицательным смещением показателя на 31,3 %, 26,9 % и 29,8 % соответственно. При этом, в возрастных группах 6 и 9 месяцев у детей с КСПР ортостатическое смещение показателя оказалось более выраженным (все  $p < 0,05$ ).

Весьма значимым, на наш взгляд, является показатель удельной мощности, исходящей из диапазона очень низких частот VLF, мс<sup>2</sup>, достоверно значимое ортостатическое смещение которого у детей с КСПР отмечалось во всех возрастных группах: положительный прирост в 5 дней и 3 месяца на 27,9 % и 53,5 % соответственно и отрицательный - в 1, 6, 9 и 12 месяцев на 31,5 %, 61,0 %, 51,5 % и 29,9 % соответственно (все  $p < 0,05$ ). В то же время в группе контроля ортостатическая реакция была отмечена только в возрастных группах 3, 6, 9 и 12 месяцев – на 26,5 %, 26,9 %, 27,8 % и 30,9 % соответственно (все  $p < 0,05$ ). При этом, ортостатический сдвиг у детей с КСПР в 3, 6 и 9 месяцев оказался почти в 2 раза выше, чем в контроле ( $p < 0,05$ ).

Обсуждение. Следует констатировать, что эрготропные сдвиги в

системе ВГК у детей с КСПР отмечались уже на 1 месяце жизни, и характеризовались перманентностью адаптационных изменений в течение всего первого года жизни. Кроме того, в большинстве возрастных групп отрицательные ортостатические отклонения VLF,  $ms^2$  у детей с КСПР указывали на дефицит функциональных резервов адаптации, обусловленный высокими энергOMETаболическими затратами на обеспечение адаптационных процессов.

Высказанное мнение подтверждалось состоянием variability частотных параметров, полярная ортостатическая направленность которой у детей с КСПР была аналогичной энергOMETаболическим сдвигам в 5 дней и 3 месяца, что указывало на нестабильность механизмов адаптационного реагирования. К сказанному следует добавить, что выявленные изменения ВГК у детей с КСПР к концу первого года жизни пришли в соответствие с контрольными параметрами.

### **Выводы.**

1. Дисфункциональность вегетативной регуляции у детей с КСПР проявляется нестабильностью адаптационных механизмов, особенно в первые 3 месяца, с последующей нормализацией к концу первого года жизни.
2. Выраженные эрготропные реакции у детей первого года жизни с КСПР свидетельствуют о возможности осуществлять функцию по сохранности гомеостаза после перенесенного жизнеугрожающего состояния, при котором высокие энергOMETаболические затраты и нестабильность процессов ВГК создают прецедент высокого риска их повреждения.
3. Выявленные особенности ВГК у детей с КСПР помогут врачу формировать более четкое представление о состоянии регуляторных механизмов в управлении функциональными системами организма ребенка, что будет способствовать совершенствованию оказания реанимационной и реабилитационной помощи этим детям на первом году жизни.

### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Антонова Л.К., Кушнир С.М., Стручкова И.В., Блинецова Е.А. Variability сердечного ритма новорожденных с различным уровнем здоровья / V Всероссийский симпозиум «Variability сердечного ритма: теоретические аспекты и практическое применение»; 2011; Ижевск. С. 19– 21.
2. Белякова, А.В. Факторы риска и частота перинатальных поражений ЦНС и их последствий у детей первого года жизни [Текст] / А.В. Белякова, Н.Б. Куприенко // Перинатальная медицина: от предгравидарной подготовки к здоровому материнству и детству : тезисы общественной конференции с международным участием. — М. : Status Praesens, 2014. — С. 8–9.
3. Блинецова Е.А., Антонова Л.К., Малинин А.Н. Вегетативная регуляция в первые три месяца жизни у недоношенных детей, родившихся с задержкой внутриутробного развития. Педиатр (С.Петербург). – 2018. – Т.9. - №4. – С. 36 – 43.

4. Налобина А.Н., Стоцкая Е.С. К вопросу о возрастной физиологической норме при оценке показателей вариабельности сердечного ритма у детей первого года жизни /А.Н.Налобина, Е.С.Стоцкая // Фундаментальные исследования (Биологические науки). 2014. №12. – С. 2366–2372.

5. Панова, Н.В. Современные этиопатогенетические и клинико-диагностические аспекты вегетативно-висцеральных нарушений у новорожденных детей с перинатальным поражением центральной нервной системы / Н.В. Панова, О.Г. Степанов, И.А. Федоров // Вестник Южно-Уральского государственного университета, Серия: Образование, здравоохранение, физическая культура. — 2015. — Т. 15, № 3 — С. 40–47.

6. Яценко Ю. Б. Применение интегрированных систем оценки тяжести состояния у новорожденных при критических состояниях / Ю.Б. Яценко, А. Г. Буряк, И. Э. Заболотная // Современная педиатрия. 2016. – № 1– С. 67–70.

**УДК 57.089**

## **ВЛИЯНИЕ МОНО-КВЧ-ИЗЛУЧЕНИЯ НА СОДЕРЖАНИЕ ОБЩИХ ЛИПИДОВ В ПЛАЗМЕ КРОВИ КРЫС БОЛЬНЫХ ХРОНИЧЕСКИМ ПРОСТАТИТОМ**

**А. И. Ануфриева, С. В. Копылова, А. А. Казаков**

*ФГАОУ ВО Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского, Россия, 603950, Нижний Новгород, пр. Гагарина, 23  
e-mail: [kfg.unn@mail.ru](mailto:kfg.unn@mail.ru)*

***Аннотация:** В работе показано снижение концентрации общих липидов в плазме крови крыс после курсового применения моно-КВЧ-излучения на фоне хронического простатита. КВЧ-излучение снижало активность воспалительного процесса в предстательной железе у крыс, что приводило к нормализации состояния липидного обмена и восстановлению структуры органа. Полученный эффект сохранялся и после прекращения лечения.*

***Ключевые слова:** хронический простатит, КВЧ-терапия, общие липиды, плазма крови.*

## **INFLUENCE OF MONO-EHF RADIATION ON THE CONTENT OF TOTAL LIPIDS IN THE BLOOD PLASMA OF RATS PATIENTS WITH CHRONIC PROSTATITIS**

**A. I Anufrieva, S. V. Kopylova, A. A. Kazakov**

*Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education National Research Nizhny Novgorod State University. N.I. Lobachevsky, Russia, 603950, Nizhny Novgorod, Gagarin Ave., 23  
e-mail: [kfg.unn@mail.ru](mailto:kfg.unn@mail.ru)*

**Abstract:** *The work shows a decrease in the concentration of total lipids in the blood plasma of rats after a course of mono-EHF radiation against the background of chronic prostatitis. EHF radiation reduced the activity of the inflammatory process in the prostate gland in rats, which led to the normalization of lipid metabolism and restoration of the structure of the organ. The resulting effect persisted even after the treatment was stopped.*

**Key words:** *chronic prostatitis, EHF-therapy, total lipids, blood plasma.*

Несмотря на большое количество научных исследований, методов диагностики и средств лечения хронический простатит остается одним из наиболее распространенных заболеваний [4]. Данная патология характеризуется длительно существующей неспецифической воспалительной реакцией в ткани простаты, что приводит к фокальному разрушению эпителия [3]. В настоящее время изучению параметров липидного обмена при хроническом простатите посвящены единичные исследования, в которых, в основном, проводился анализ влияния дислипидемии на усугубление урологической симптоматики, то есть изучение последствий дислипидемии, а не ее причины [1].

Проблема лечения хронического простатита является весьма актуальной. В настоящее время растет интерес к физиотерапевтическому лечению данного заболевания, поскольку физические методы по терапевтической эффективности не уступают фармакотерапии [5]. Поэтому физиотерапия, в частности КВЧ-терапия, может стать важной составляющей консервативного лечения больных хроническим простатитом [4].

**Цель работы.** Изучить влияние моно-КВЧ-излучения на содержание общих липидов в плазме крови крыс больных хроническим простатитом.

**Материал и методы исследования.** Работа выполнена на 39 белых лабораторных крысах-самцах, разделенных на 3 экспериментальной группы: «интактная группа» - 13 крыс; «контрольная группа» - 13 крыс с моделированным хроническим простатитом); «опытная группа» - 13 крыс с моделированным хроническим простатитом, которые подвергались КВЧ-терапии.

Лечение проводилось с помощью аппарата КВЧ «АМФИТ-0,2/10-0,1», с частотой электромагнитного излучения 1000 Гц. Аппликатор аппарата КВЧ накладывался на область малого таза, курс лечения длился 15 дней по 10 минут.

Моделирование хронического простатита осуществлялось путем введения раздражителя (смесь на основе 10%-ного раствора димексида в воде

и скипедара в объемном соотношении 4:1) в верхний отдел прямой кишки на глубину 20-25 мм в количестве 0,75 – 1,25 мл [7].

Определение содержания общих липидов в плазме крови производилось с помощью сульфофосфованилиновой реакции (набор НТК «Анализ-Х»). Продукты распада ненасыщенных липидов образуют с реактивом, состоящим из серной, ортофосфорной кислот и ванилина, соединение, интенсивность окраски которого пропорциональны содержанию общих липидов в плазме крови и измеряется фотометрически при длине волны 550 (540-560) нм [2].

Кровь забиралась для исследования на 5-ые, 10-ые, 15-ые, 20-ые сутки от начала эксперимента из подъязычной вены.

Исследования осуществляли в соответствии с правилами проведения работ и использования экспериментальных животных (Приложение к Приказу МЗ СССР №775 от 12.08.77), Европейской конвенции о защите позвоночных животных, используемых для экспериментов или в иных научных целях от 18 марта 1986 г. и ФЗ РФ "О защите животных от жестокого обращения" от 01.01.1997.

**Результаты.** В ходе работы были получены следующие результаты. Содержание общих липидов в плазме крови крыс контрольной группы на 5-ые сутки было повышено на 26%, а на 10-ые сутки – на 21%. В дальнейшем, на 15-ые сутки после моделирования хронического простатита концентрация общих липидов в плазме крови увеличилась на 6%, а на 20 суток – на 14% по сравнению с интактной группой. Вероятно, повышение уровня общих липидов плазме крови крыс контрольной группы связано с увеличением количества разрушенных клеточных мембран эпителия простаты, а также с поражением паренхиматозной и интерстициальной тканей предстательной железы, поскольку хронический простатит характеризуется неспецифической воспалительной реакцией.

На 5-ые и 10-ые сутки после начала моно-КВЧ-терапии существенных изменений не наблюдалось, полученные результаты были сопоставимы с таковыми в группе «контроль». На 15-е сутки эксперимента концентрация общих липидов плазмы крови крыс составляла 95% от уровня у интактных животных, в дальнейшем, до 20-ых суток, наблюдался стойкий терапевтический эффект.

**Заключение.** На основании полученных результатов можно предположить, что КВЧ-излучение снижало активность воспалительного процесса в предстательной железе у крыс. Что приводило к нормализации состояния липидного обмена и восстановлению структуры органа. Основным вероятным механизмом лечебного эффекта КВЧ-излучения в данном случае можно считать активизацию микроциркуляторного звена кровоснабжения простаты через стимуляцию симпатического отдела вегетативной нервной системы.

#### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Зайцев Д.Н., Говорин А.В. Сердечно-сосудистые нарушения при хроническом простатите // Забайкальский медицинский вестник – 2015. - №

2. – С. 36-42.

2. Камышников В. С. Справочник по клинико-биохимической лабораторной диагностике. Мн.: Беларусь, 2002. – 463 с.

3. Мазо Е.Б., Попов С.В. Хронический бактериальный простатит / Врачебное сословие – 2004. - №1-2. - С.18-28.

4. Назаренко Е.А., Нехаенко Н.Е., Пономарева В.В., Пульвер Н.А. Управление процессом лечения обострения хронического простатита с использованием КВЧ и СМТ-терапии на основе термопунктурной канальной диагностики // Системный анализ и управление в биомедицинских системах – 2009. – Т. 8. № 1. – С. 51-54.

5. Подоляко В.А. Краткий курс лекций по общей физиотерапии для студентов лечебного и медико-диагностического факультетов / В.А. Подоляко. — Гомель: УО «Гомельский государственный медицинский университет», — 2005. — 89 с.

6. Пономарева В.В. моделирование и рациональное управление процессом СМТ- и КВЧ-терапии хронического простатита на основе термопунктурной канальной диагностики: дис. ... канд. мед. наук: 05.13.01. – Ворон. гос. техн. университет, Воронеж, 2009 – 133 с.

7. Способ моделирования хронического простатита / Князькин И.В. – Патент № 2182370 РФ – 2002.

**УДК 616.858**

**ВЛИЯНИЕ 6-ГИДРОКСИ-2,2,4-ТРИМЕТИЛ-1,2,3,4-  
ТЕТРАГИДРОХИНОЛИНА НА АКТИВНОСТЬ  
ГЛУТАТИОНТРАНСФЕРАЗЫ В СЫВОРОТКЕ КРОВИ И МОЗГЕ  
КРЫС С ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ БОЛЕЗНЬЮ ПАРКИНСОНА**

**Л. Г. Балаева<sup>1</sup>, А. А. Максимов<sup>1</sup>, Г. А. Разуваев<sup>1</sup>, Е. Д. Крыльский<sup>1</sup>, Е. С. Таныгина<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>*ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет»*

*Воронеж, Россия*

[balikyva@mail.ru](mailto:balikyva@mail.ru)

<sup>2</sup>*Экспертно-криминалистический центр ГУ МВД России по Воронежской обл. Воронеж, Россия*

**Аннотация:** Цель исследования – анализ активности глутатионтрансферазы (ГТ) в тканях крыс с ротенон-индуцированной болезнью Паркинсона (БП), которым вводили 6-гидрокси-2,2,4-триметил-1,2,3,4-тетрагидрохинолин. У крыс с экспериментальной БП наблюдалось снижение активности ГТ в исследуемых материалах. Применение тестируемого соединения изменяло анализируемые показатели в направлении контрольных значений. Наблюдаемые изменения могли быть

обусловлены тем, что 6-гидрокси-2,2,4-триметил-1,2,3,4-тетрагидрохинолин проявлял антиокислительные свойства, снижающие нагрузку на антиоксидантную систему организма животных.

**Ключевые слова:** ротенон, болезнь Паркинсона, глутатионтрансфераза, 6-гидрокси-2,2,4-триметил-1,2,3,4-тетрагидрохинолин, антиоксидантная система.

## EFFECT OF 6-HYDROXY-2,2,4-TRIMETHYL-1,2,3,4-TETRAHYDROQUINOLINE ON GLUTATHIONE TRANSFERASE ACTIVITY IN THE BLOOD SERUM AND BRAIN OF RATS WITH EXPERIMENTAL PARKINSON'S DISEASE

L. G. Balaeva<sup>1</sup>, A. A. Maksimov<sup>1</sup>, G. A. Razuvaev<sup>1</sup>, E. D. Kryl'skii<sup>1</sup>, E. S. Tanygina<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Voronezh State University Voronezh, Russia, [balikyva@mail.ru](mailto:balikyva@mail.ru)

<sup>2</sup>Expert-Criminalistics Centre, Ministry of Internal Affairs of Russia, Voronezh reg. Voronezh, Russia

**Abstract:** The aim of the study was to analyze the activity of glutathione transferase (GT) in the tissues of rats with rotenone-induced Parkinson's disease (PD), which were injected with 6-hydroxy-2,2,4-trimethyl-1,2,3,4-tetrahydroquinoline. In rats with experimental PD, a decrease in HT activity was observed in the studied materials. Administration of the tested compound altered the analyzed indices in the direction of the control values. The observed changes in mole may be due to the fact that 6-hydroxy-2,2,4-trimethyl-1,2,3,4-tetrahydroquinoline exhibited antioxidant properties that reduce the load on the antioxidant system of the animal organism.

**Keywords:** rotenone, Parkinson's disease, glutathione transferase, 6-hydroxy-2,2,4-trimethyl-1,2,3,4-tetrahydroquinoline, antioxidant system.

Болезнь Паркинсона — медленно прогрессирующее нейродегенеративное заболевание с накоплением альфа-синуклеина и формированием интранейрональных телец Леви [1]. Согласно окислительной гипотезе, прогрессирующая гибель дофаминергических нейронов при болезни Паркинсона связана с истощением антиокислительной глутатионовой системы, дисфункцией митохондрий и активацией свободнорадикальных процессов, приводящих к преципитации белков, образованию телец Леви и гибели нервных клеток. Регуляция продукции активных форм кислорода митохондриями, коррекция окислительного статуса антиоксидантами, способными проходить липидные барьеры, а также восстановление уровня глутатиона рассматриваются в качестве перспективных направлений терапии болезни Паркинсона [2].

Производные гидрированных 2,2,4-триметил-замещенных хинолинов (ГХ) проявляют высокую антирадикальную и антиокислительную активность и обладают низкой токсичностью [3]. Наиболее сильными антиоксидантами являются ГХ, гидроксизамещенные в положение 6 и 8. К ним относится 6-гидрокси-2,2,4-триметил-1,2,3,4-тетрагидрохинолин – высокоэффективный ингибитор радикальных процессов, обладающий широким спектром практически полезных свойств [5]. Тетрагидрохинолины, как правило, более эффективны как антиоксиданты, по сравнению с дигидроаналогами, и не теряют свою ингибирующую активность в широком диапазоне температур [3].

Целью данной работы является определение активности глутатионтрансферазы в сыворотке крови и мозге крыс с экспериментальной болезнью Паркинсона при введении 6-гидрокси-2,2,4-триметил-1,2,3,4-тетрагидрохинолина.

В качестве объекта исследования использовали белых лабораторных крыс - самцов Wistar возрастом 4-6 месяцев и массой 200-250 г, содержащихся на стандартном режиме вивария. БП моделировали путем подкожного введения крысам ротенона в дозе 2,5 мг/кг в виде раствора в 98% очищенном оливковом масле и 2% диметилсульфоксиде один раз в сутки на протяжении 10 дней.

В 1-ю группу (контроль) входили контрольные животные, которым подкожно вводили инъекции носителя. 2-ю группу составляли крысы, которым моделировали паркинсонизм. Животным 3-ей группы помимо подкожной инъекции ротенона вводили внутривентрикулярно 6-гидрокси-2,2,4-триметил-1,2,3,4-тетрагидрохинолин в дозе 50 мг на 1 кг веса с интервалом в 24 часа. Через сутки после последней инъекции крыс умерщвляли, забирали кровь из сердца и головной мозг для проведения исследований.

Скорость ГТ-реакции оценивали по увеличению при 340 нм оптической плотности опытных образцов. Анализ активности фермента осуществляли с помощью субстрата – 1-хлор, 2,4-динитробензола [4].

Результаты исследований обрабатывали с применением t-критерия Стьюдента с расчетом среднего значения, стандартного отклонения. Достоверно различающимися считали показатели, для которых  $p < 0,05$ .

В ходе проведенных исследований было установлено, что активность ГТ у крыс второй экспериментальной группы уменьшалась по сравнению с контрольными животными. Так, в сыворотке крови крыс с БП активность данного фермента понижалась в 2,8 раз, а в мозге – в 1,2 раза. Та же тенденция сохранялась и по отношению к удельной активности исследуемого фермента, снижавшейся в сыворотке крови в 1,8 раза и в мозге в 1,1 раза относительно контроля.

К нормализации активности ГТ у крыс на фоне развития БП приводило введение исследуемого протектора. Так, использование 6-гидрокси-2,2,4-триметил-1,2,3,4-тетрагидрохинолина способствовало возрастанию активности данного фермента в сыворотке крови крыс в 2,9 раз, а в мозге – в 1,3 раза. Удельная активность ГТ также возрастала по сравнению со второй



экспериментальной группой. В этом случае активность фермента увеличивалась в сыворотке крови в 1,6 раз.

Таким образом, наблюдаемые изменения активности глутатионтрансферазы свидетельствуют о снижении интенсивности процессов свободнорадикального окисления и воздействия активных форм кислорода на антиоксидантную систему животных под влиянием 6-гидрокси-2,2,4-триметил-1,2,3,4-тетрагидрохинолина.

Работа выполнена при поддержке гранта Президента РФ для молодых ученых-кандидатов наук МК-4905.2022.1.4.

### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Болезнь Паркинсона: современные подходы к диагностике и лечению / О.С. Левин [и др.] // Практическая медицина. – 2017. – Т. 1, №102. – С. 45.

2. Заброец В. Г. Фармакологическая коррекция оксидантного статуса дофаминергических нейронов при болезни Паркинсона / В.Г. Заброец, А.И. Кириченко // Белорусский государственный медицинский университет – 2017.

3. Кругов Д.А. Влияние условий жидкофазного окисления ненасыщенных соединений на поведение антиоксидантов класса гидрированных хинолинов / Д.А. Кругов, В.Г. Кондратович, О.Т. Касаткина // Нефтехимия. – 2007. – Т. 47, № 3. – С. 213-220.

4. Transcriptional Regulation of Antioxidant Enzymes Activity and Modulation of Oxidative Stress by Melatonin in Rats Under Cerebral Ischemia / Reperfusion Conditions / E.D. Kryl'skii [et al.] // Neuroscience. – 2019. – V. 406. – P. 653-666.

5. Новые производные 6-гидрокси-2,2,4-триметилгидрохинолинов / С.М. Медведева [и др.] // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: Химия. Биология. Фармация. – 2013. – № 2. – С. 49-52.

**УДК 37.037.1; 371.72**

## **АНАЛИЗ ПОКАЗАТЕЛЕЙ МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ДЕВОЧЕК 8-9 ЛЕТ, ЗАНИМАЮЩИХСЯ ХОРЕОГРАФИЕЙ**

**Ю. В. Баркова, И. Ю. Горская**

*ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет физической культуры и спорта», Омск, Россия, [mbofkis@mail.ru](mailto:mbofkis@mail.ru)*

*Аннотация. В статье представлены результаты эмпирического исследования, целью которого является анализ морфофункционального состояния девочек 8-9 лет, занимающихся хореографией. Выявлены*

*специфические особенности исследуемого контингента девочек, что необходимо учитывать при планировании физических нагрузок, контроле функционального состояния в ходе занятий.*

***Ключевые слова:** хореография, оздоровительная направленность, морфофункциональное состояние, физическое развитие.*

## **ANALYSIS OF INDICATORS OF THE MORPHOFUNCTIONAL STATE OF GIRLS 8-9 YEARS OLD INVOLVED IN CHOREOGRAPHY**

**Yu. V. Barkova, I. Yu. Gorskaya**

*Siberian State University of Physical Culture and Sports*

*Omsk, Russia, mbofkis@mail.ru*

***Abstract.** The article presents the results of an empirical study, the purpose of which is to analyze the morphofunctional state of 8-9 year old girls involved in choreography. The specific features of the studied contingent of girls were revealed, which must be taken into account when planning physical activity, monitoring the functional state during classes.*

***Keywords:** choreography, health orientation, morphofunctional state, physical development.*

**Актуальность и проблема исследования.** Показатели физического развития и физической подготовленности, отражающие морфофункциональное состояние ребенка, безусловно, выступают одними из основных критериев здоровья и качества жизни нации в целом [1, 2]. Исследователями отмечается тенденция к снижению уровня показателей физического развития и физической подготовленности детей младшего школьного возраста. В значительной мере этот факт обусловлен возросшим дефицитом двигательной активности детей, высокими школьными нагрузками, нерегламентированным использованием цифровых устройств (компьютеров, игровых приставок, планшетов, телефонов и др.), экологическими факторами и влиянием урбанизации. На современном этапе остро стоит проблема поиска эффективных решений, направленных на оздоровление молодого поколения. В этой связи, перспективным направлением является вовлечение детей в дополнительные занятия физической активностью, отличающиеся популярностью, разнообразием, комплексным воздействием на морфофункциональное состояние и развитие ребенка. К таким видам двигательной активности относятся занятия хореографической направленности, которые вызывают повышенный интерес у девочек школьного возраста, так как проходят с музыкальным сопровождением, позволяют сформировать хорошее телосложение, развить пластику движений, приобрести танцевальные навыки [5, 6, 7, 8, 9].

Оценка показателей морфофункционального состояния детей является важной задачей, стоящей не только перед медицинскими работниками, но и

перед педагогами, реализующими разные формы занятий двигательной активностью. Однако, в настоящее время исследования, посвященные специфике морфофункционального состояния детей младшего школьного возраста в процессе занятий хореографической направленности, носят лишь фрагментарный характер. Это затрудняет реализацию должного контроля переносимости нагрузок и их планирования в процессе занятий.

**Объект исследования** - показатели морфофункционального состояния девочек 7-8 лет, занимающихся хореографией в учреждении дополнительного образования.

**Результаты и их обсуждение.** В процессе исследования решалась задача по выявлению специфики морфофункционального состояния девочек 8-9 лет, занимающихся хореографией в учреждении дополнительного образования. Анализировались антропометрические показатели, показатели физического развития и физической подготовленности. Полученные данные сопоставлялись со средневозрастными нормативными значениями соответствующего возраста [1, 2, 3, 4].

Анализ показателей морфофункционального состояния позволил выявить, что по блоку морфологических параметров среднегрупповые значения девочек 8-9 лет, занимающихся хореографией, ниже средневозрастных норм (табл. 1). По всей видимости, данный факт обусловлен спецификой данной категории школьников. В секции хореографической направленности преимущественно отбирают девочек тонкокостных вариантов телосложения, характеризующихся низкой массой тела, ретардационным типом физического развития. В частности, выявлено, что исследуемая выборка девочек отличается более низкими значениями массы тела, длины тела, повышенными значениями ЧСС, что необходимо учитывать при планировании физических нагрузок, контроле функционального состояния в ходе занятий.

Анализ показателей физической подготовленности, отражающих функции опорно-двигательного аппарата, показал сниженный уровень скоростных способностей у девочек 8-9 лет, занимающихся хореографией. Так как по большинству проведенных тестов на оценку общефизической подготовленности, у девочек, занимающихся оздоровительной хореографией результаты оказались достоверно ниже сверстниц, особенно в тестах оценивающих скоростную, силовую, скоростно-силовую способности (бег 30 м, подтягивание в висе, прыжок в длину) (табл. 1).

**Таблица 1 - Среднегрупповые значения показателей морфофункционального состояния школьниц 8-9 лет, занимающихся хореографией**

Показатель	$\bar{X} \pm \sigma$ (n=40 чел.)	Средневозрастные нормативные значения
Длина тела, см	122±3,8	125-128
Масса тела, кг	22±2,5	24-27
Динамометрия кисти, кг (ведущая рука)	10,5±5,8	12-15

Силовой индекс, усл.ед.	47,7	50-55
Экскурсия грудной клетки, см	4±5,8	3-4
ЧСС, покой	96±54,5	90-92
Поднимание туловища из положения лежа на спине за 30 с, кол-во раз	19,68±5,8	18-22
Прыжок в длину с места, см	135,28±10,32	140-145
Бег 30 м, с	5,95±0,82	5,0-5,2
Проба А. И. Яроцкого, с	20,10±3,57	15-18
Проба Ромберга, пяточно-носочная поза, с		
Подтягивание в висе лежа, кол-во раз	4,6±1,3	8-10
Прыжки на скакалке, кол-во раз за 30 с	20,1±2,3	25-27
Наклон туловища вперед в положении стоя, см	4,45±1,06	2-3

**Заключение.** Проведенное исследование позволило выявить специфические особенности морфофункционального развития девочек 8-9 лет, занимающихся хореографией в рамках учреждения дополнительного образования (группы оздоровительной направленности). Выявлено, что по отдельным показателям контингент девочек 8-9 лет, занимающихся хореографией, характеризуется соответствием средневозрастным нормативным значениям. Однако, по ряду показателей физического развития и функциональным показателям значения в исследуемой выборке снижены. Также выявлены черты дисгармоничности уровня физической подготовленности девочек 8-9 лет, занимающихся хореографией, что проявляется в высоком уровне гибкости, координационных способностей, но сниженном уровне скоростных, силовых, скоростно-силовых показателей. Полученные сведения могут являться основой при планировании нагрузок разной направленности в процессе оздоровительных занятий хореографией, а также при реализации контроля переносимости нагрузок, отслеживания динамики показателей физического развития и функционального состояния в процессе занятий с девочками младшего школьного возраста.

### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Баранов А.А. Физическое развитие детей и подростков на рубеже тысячелетий / А.А. Баранов, В.Р. Кучма, Н.А. Скоблина.- М.: Научный центр здоровья детей РАМН, 2008.- 216 с.
2. Ермолаева С.В. Региональные особенности антропометрических показателей мальчиков и девочек школьного возраста г. Ульяновска и Ульяновской области / С.В. Ермолаева, Р.М. Хайруллин // Вестник Московского университета. - Серия 23. – Антропология.- вып. 1.- 2017.- С. 42-56.
3. Калюжный Е.А. Морфофункциональное состояние и адаптационные возможности учащихся образовательных учреждений в современных условиях / Е.А. Калюжный // дисс.....докт.биол.наук 03.03.01 – физиология.- Москва, 2015.– 398 с.
4. Мухина М. П.. "Физическое воспитание детей дошкольного и младшего школьного возраста в условиях применения педагогической технологии" Омский научный вестник, no. 2 (66), 2008, pp. 166-171.
5. Паршук, С. М. Роль хореографии в гармоничном развитии

младших школьников / С. М. Паршук, А. О. Драган // Успехи современного естествознания. – 2011. – № 8. – С. 185–186.

6. Тихонова Ю.И. Сравнительная характеристика физического состояния детей на этапе отбора для занятий гимнастикой и хореографией / Ю.И. Тихонова, М.В. Крапчина, О.И. Вершкова // Становление физического развития и спортивного движения народонаселения царской России с 1909 до 1917 г. и в первые годы Советской власти: материалы II Всероссийской научно-практической конференции обучающихся и научно-педагогических работников, посвященной памяти В. Н. Воейкова. – Пенза: Пензенский государственный университет, 2020. – С. 261-268.

7. Ткачук М.Г. Морфофункциональный и психологический статус юных танцоров разных соматотипов // М.Г. Ткачук, И.С. Красноручкая, Е.А. Кокорина / Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. 2014. № 8 (114). С. 185-189.

8. Эйдельман Л.Н. Теоретические аспекты изучения механизмов интегрированного применения танцевальной и физкультурно-оздоровительной деятельности в физическом воспитании детей / Л.Н. Эйдельман // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта.- №. 9 (151).- 2017.- С. 252-257.

9. Fong Yan A. The Effectiveness of Dance Interventions on Physical Health Outcomes Compared to Other Forms of Physical Activity: A Systematic Review and Meta-Analysis / Fong Yan A., Cobley S., Chan C., Pappas E., Nicholson L.L., Ward R.E., Murdoch R.E., Gu Y., Trevor B.L., Vassallo A.J., Wewege M.A., Hiller C.E. // Sports Med. – 2018.- Apr;48(4).- pp. 933-951.

**УДК 612.8.04 + 612.89**

## **ВЛИЯНИЕ ПРОБЫ С ИМИТАЦИЕЙ НЫРЯНИЯ НА ОЦЕНКУ ВРЕМЕНИ У ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РЕАКТИВНОГО И АРЕАКТИВНОГО ТИПОВ НЫРЯТЕЛЬНОЙ РЕАКЦИИ**

**Д. Н. Берлов<sup>1</sup>, А. Р. Хизриева<sup>1</sup>, Т. И. Баранова<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>*Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена, Санкт-Петербург, Россия; dberlov@yandex.ru*

<sup>2</sup>*Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург, Россия*

*Аннотация:* В работе анализируется влияние пробы с имитацией ныряния на оценку времени у представителей реактивного и ареактивного типов нырательной реакции у человека. Для отмеривания минутного интервала испытуемыми использовались два варианта теста.

*Ключевые слова:* нырательная реакция, проба с имитацией ныряния, восприятие времени, индивидуальная минута, частота пульса.

# INFLUENCE OF THE DIVING IMITATION TEST ON THE ESTIMATION OF TIME IN REPRESENTATIVES OF REACTIVE AND AREACTIVE TYPES OF DIVING REACTION IN HUMANS

D. N. Berlov<sup>1</sup>, A. R. Khizrieva<sup>1</sup>, T. I. Baranova<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Herzen State Pedagogical University of Russia, St. Petersburg, Russia;  
dberlov@yandex.ru

<sup>2</sup>St. Petersburg State University, St. Petersburg, Russia

**Abstract:** *The paper analyzes the influence of the diving imitation test on the time perception in representatives of reactive and areactive types of diving reaction in humans. To measure the minute interval, the subjects use two versions of the test - with and without counting seconds.*

**Keywords:** *diving reaction, diving test, perception of time, individual minute, heart rate.*

Механизмы восприятия времени до сих пор во многом остаются малоизученными. Хотя роль ритмической сердечной активности в оценке времени продолжает вызывать дискуссии [5], психофизиологические влияния на организм, меняющие состояние сердечно-сосудистой системы, часто приводят и к изменениям в восприятии времени [2, 3].

Нырательная реакция сопровождается существенными перестройками функционирования сердечно-сосудистой системы, связанными с изменениями как симпатических, так и парасимпатических влияний [4]. Специфический характер таких перестроек, различающийся у представителей различного типа нырательной реакции [1], потенциально может быть фактором определяющим различия в восприятии времени у представителей этих групп.

В данном исследовании мы сосредоточились на изучении таких различий у представителей реактивного и ареактивного типов нырательной реакции. Реактивный тип является наиболее распространенным и «типичным» вариантом реализации нырательной реакции у человека, тогда как представители ареактивного типа относительно редки.

**Методика.** В исследовании приняло участие 10 человек реактивного и 8 человек ареактивного типа нырательной реакции. Тип нырательной реакции определяли по методике описанной ранее [1]. Испытуемые являлись неоплачиваемыми добровольцами обоего пола, средний возраст составил  $22,8 \pm 1,9$  лет.

Проба с имитацией ныряния заключалась в серии из трёх последовательных погружений лица в прохладную воду на нефорсированном выдохе в положении лежа лицом вниз. Такая процедура вызывает у человека нырательную реакцию [1, 4], сопровождающуюся задержкой дыхания,

брадикардией и централизацией кровотока. Паузы между погружениями, необходимые для восстановления, составляли 3-5 минут. Мониторинг реакций сердечно-сосудистой системы осуществлялся с помощью регистрации частоты пульса.

До и после проведения процедуры с имитацией ныряния испытуемые выполняли тест, в котором им было необходимо отмерить минутный интервал двумя способами. В первом варианте испытуемый отмечал каждую секунду путем нажатия на клавишу (далее – «Индивидуальная секунда»), во втором отмечалось только начало и конец минутного интервала, счет про себя также не велся (далее – «Индивидуальная минута»). Обе варианта задания проводили с помощью специализированной программы «TimeMeasure».

Для учета возможного влияния на результаты свойств нервной системы испытуемые заполняли опросник Г. Айзенка ЕРІ.

Статистическая оценка результатов производилась с помощью теста Стьюдента.

**Результаты и их обсуждение.** Средняя длительность задержки дыхания составила со  $20,63 \pm 9,21$  секунды для первого погружения,  $28,66 \pm 11,01$  секунды для второго погружения и  $29,69 \pm 10,45$  секунды для третьего погружения. Хотя ни для одного из погружений не наблюдались достоверные различия по длительности задержки дыхания между представителями групп реактивного и ареактивного типов нырятельной реакции, общее увеличение длительности апноэ с числом погружений определялось именно представителями ареактивного типа:  $20,06 \pm 6,20$  и  $33,06 \pm 12,81$  секунды для первого и третьего погружений соответственно ( $p < 0,05$ ). У представителей реактивного типа аналогичные показатели составили  $21,08 \pm 11,77$  и  $26,99 \pm 6,91$  секунд соответственно ( $p > 0,05$ ).

Представители реактивного типа нырятельной реакции также продемонстрировали большее значение показателей выраженности брадикардии ( $p < 0,01$ ) и минимальной частоты пульса в покое ( $p < 0,05$ ) по сравнению с представителями ареактивного типа нырятельной реакции. Последнее согласуется с более низким значением показателя нейротизма у представителей ареактивного типа нырятельной реакции ( $10,25 \pm 5,31$  по сравнению с  $16,56 \pm 4,27$  у представителей реактивного типа), хотя различия и не достигают порога достоверности.

В тесте «Индивидуальная секунда» испытуемые до проведения пробы с имитацией ныряния в целом недоотмеривали секундный интервал ( $891,16 \pm 166,31$  мс). После пробы с имитацией ныряния данный показатель достоверно вырос и составил  $1048,63 \pm 179$  мс ( $p < 0,05$ ).

Несмотря на значительное влияние пробы с имитацией ныряния на среднюю продолжительность субъективной секунды, для данного показателя наблюдалась выраженная индивидуальная устойчивость. Уровень корреляции (тест-ретест) составил 0,78. Иными словами, те испытуемые, которые до пробы с имитацией ныряния показывали наиболее высокие значения в группе по данному показателю, после пробы по-прежнему

оставались среди лидеров.

После пробы с имитацией ныряния достоверно выросла вариабельность отсчитываемых секунд, средний уровень индивидуального коэффициента вариации возрос с 9,4% до 12,9% ( $p < 0,01$ ). Последнее можно объяснить следовым усилением парасимпатических влияний после пробы.

В тесте «Индивидуальная минута» субъективная длительность минутного интервала до проведения пробы с имитацией ныряния в среднем по группе составила  $62,02 \pm 10,7$  секунды, а после пробы –  $62,23 \pm 11,7$  секунды ( $p > 0,05$ ). Таким образом, достоверные изменения отсутствуют, хотя у 64% испытуемых наблюдалось увеличение индивидуальной минуты.

В тесте «Индивидуальная минута» у представителей реактивного типа нырятельной реакции длительность индивидуальной минуты оказалась выше, чем у представителей ареактивного типа (на уровне тенденции до погружения -  $63,83 \pm 11,27$  и  $54,64 \pm 13,01$  секунды; и достоверно ( $p < 0,05$ ) после погружения -  $63,44 \pm 12,67$  и  $55,91 \pm 14,04$ ). Различия в тесте индивидуальной секунды у представителей реактивного и ареактивного типов являются недостоверными, хотя и отражают ту же тенденцию – индивидуальная секунда у представителей реактивного типа нырятельной реакции оказалась больше на 54 и 30 мс, до и после погружения соответственно.

Таким образом, наши результаты демонстрируют различия в изменении показателей оценки времени у испытуемых реактивного и ареактивного типов нырятельной реакции в зависимости от используемого варианта теста. Сущностно тесты на «индивидуальную минуту» и «индивидуальную секунду» измеряют один и тот же показатель, поэтому различия в результатах могут быть объяснены процедурой измерения. При оценке индивидуальной минуты («минута без счета») испытуемый не имеет дополнительных ориентиров для оценки времени, поэтому его оценка может в большей степени зависеть от учета общих изменений состояния организма, различающихся у представителей разных типов нырятельной реакции из-за особенностей автономной регуляции функций. При оценке индивидуальной секунды («минута со счетом»), само требование отсчитывать секунды организует работу мозга за счет ритмического процесса реагирования и необходимости осуществления когнитивного контроля (сосредоточения внимания на задании).

Дальнейшая проверка важности влияния этого фактора может быть осуществлена при анализе результатов представителей иных типов нырятельной реакции (высокореактивный, парадоксальный), анализа влияния процедуры оценки времени непосредственно во время погружения и сравнительного использования иных методик для оценки восприятия времени.

## **ЛИТЕРАТУРА**

[1] Баранова Т. И. Об особенностях сердечно-сосудистой системы при нырятельной реакции у человека //Российский физиологический журнал им.



И.М. Сеченова. – 2004. – Т. 90. – №. 1. – С. 20-31.

[2] Фудин Н. А., Классина С. Я., Быкова Е. В. Психоэмоциональное напряжение человека и субъективное восприятие времени //Вестник новых медицинских технологий. – 2021. – Т. 28. – №. 4. – С. 35-40.

[3] Fung B. J., Crone, D. L., Bode, S., Murawski, C. Cardiac signals are independently associated with temporal discounting and time perception //Frontiers in behavioral neuroscience. – 2017. – Т. 11. – С. 1-11.

[4] Panneton M. W. The mammalian diving response: an enigmatic reflex to preserve life? //Physiology. – 2013. – Т. 28. – №. 5. – С. 284-297.

[5] Schwarz M. A., Winkler I., Sedlmeier P. The heart beat does not make us tick: The impacts of heart rate and arousal on time perception //Attention, perception, & psychophysics. – 2013. – Т. 75. – №. 1. – С. 182-193.

**УДК 612.83**

**ОСОБЕННОСТИ РЕЦИПРОКНОГО ТОРМОЖЕНИЯ  $\alpha$ -МОТОНЕЙРОНОВ МЫШЦ-АНТАГОНИСТОВ ГОЛЕНИ НА ФОНЕ ВЫПОЛНЕНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ПО ТИПУ И СИЛЕ ПРОИЗВОЛЬНЫХ МЫШЕЧНЫХ СОКРАЩЕНИЙ**

**Д. А. Гладченко, С. М. Богданов, Л. В. Рощина, А. А. Челноков**

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

*e-mail: [gladchenko84@outlook.com](mailto:gladchenko84@outlook.com)*

***Аннотация.** В представленном исследовании изучалось влияние силы (50% и 100% от МПС) и типа (концентрическое, эксцентрическое, изометрическое) мышечного сокращения на проявления реципрокного торможения мышц-антагонистов голени на фоне и без выполнения приема Ендрассика.*

***Ключевые слова:** реципрокное торможение (РТ), спинной мозг, мотонейроны, максимальное произвольное сокращение (МПС), концентрическое сокращение, эксцентрическое сокращение, изометрическое сокращение, прием Ендрассика.*

**FEATURES OF OF RECIPROCAL INHIBITION OF  $\alpha$ -MOTORNEURONS THE SYSTEM OF ANTAGONIST MUSCLES OF THE LOWER LEG THE BACKGROUND OF PERFORMING ARBITRARY CONTRACTIONS OF VARIOUS TYPES AND STRENGTH**

**D. A. Gladchenko, S. M. Bogdanov, L. V. Roshchina, A. A. Chelnokov**

**Abstract.** *In the presented study, the influence of the strength (50% and 100% of the MPS) and the type (concentric, eccentric, isometric) of muscle contraction on the manifestations of reciprocal inhibition of the antagonist muscles of the lower leg against the background and without maneuver Jendrassik was studied.*

**Keywords:** *reciprocal inhibition (RT), spinal cord, motor neurons, maximum voluntary contraction (MVC), concentric contraction, eccentric contraction, isometric contraction, maneuver Jendrassik.*

Оптимальное выполнение любого движения требует точной координации работы скелетных мышц человека. Тормозные интернейронные сети спинного мозга играют важную роль в обеспечении этой координации [5, 6]. Одним из таких важнейших механизмов на спинальном уровне, является РТ. Во время движения тормозные интернейроны Ia, участвующие в реализации РТ находятся под супраспинальным контролем, обеспечивая торможение  $\alpha$ -мотонейронов, иннервирующих мышцы-антагонисты и агонисты. В ряде исследований показано, что функциональная активность интернейронов Ia РТ у человека зависит от нейронального контроля, который определяется характеристиками выполняемого произвольного сокращения мышцы-антагониста и агониста [2, 3].

В исследованиях с использованием различных подходов изучался нейрональный контроль изометрического и анизометрического произвольного сокращения человека. Авторы предполагают, что стратегия нейронального контроля мышечного сокращения зависит от его типа и силы. Ключевыми выводами этих исследований было то, что специфика нейромодуляции возбудимости двигательных центров зависит от пре- и постсинаптических тормозных механизмов на спинальном уровне, регулирующих мышечные сокращения. Анализ публикаций в российских и международных базах данных показал, что в основном имеются сведения, посвящённые изучению различных видов спинального торможения при изометрическом произвольном сокращении мышц [1, 4]. Также представлены отдельные исследования об изучении роли возвратного и пресинаптического торможения в регуляции изометрического и анизометрического произвольных сокращений субмаксимальной и максимальной силы. В связи с этим целью наших исследований было изучение функциональной активности реципрокного торможения  $\alpha$ -мотонейронов мышц-антагонистов голени при разных типах мышечного сокращения субмаксимальной и максимальной силы, а также в сочетании с неспецифической активацией стволовых структур головного мозга, вызываемых приёмом Ендрассика.

Исследование проводилось на базе Научно-исследовательского института проблем спорта и оздоровительной физической культуры и спорта.

В исследовании приняли участие восемь здоровых добровольцев в возрасте 20-22 лет. Все участники подписали информированное согласие на участие в экспериментах. Исследование проводилось в соответствии с Хельсинкской декларацией Всемирной медицинской ассоциации. Испытуемые располагались в кресле на мультисуставном лечебно-диагностическом комплексе «*Biodex Multi-Joint System Pro-3*» (USA, 2006). Угол в коленном суставе составлял 110°, голова располагалась на подголовнике кресла, руки были свободно скрещены на животе, голень и коленный сустав жёстко фиксировались. Предварительно испытуемые обучались удерживать силу мышечного сокращения в 100% (максимальная) и 50% (субмаксимальная) от МПС. Диапазон движения в голеностопном суставе при обоих МПС составлял 60°. Концентрическое мышечное сокращение начиналось при угле в голеностопном суставе в -30°, а завершалось при угле +30°. Эксцентрическое сокращение, наоборот, начиналось при угле в голеностопном суставе в +30°, а заканчивалось при угле -30°. Общая продолжительность каждого сокращения составляла 2 секунды. Изометрическое сокращение осуществлялось при трёх суставных углах – -30°, 90° и +30°. Каждый тип сокращения выполнялся в отдельных экспериментах. ЭМГ-активность *m. soleus* и *m. tibialis anterior* регистрировали на правой конечности. Для усиления и регистрации ответов был использован восьмиканальный «Мини-электромиограф». Запись и обработку вызванных ответов проводили с использованием программного обеспечения «*Муо*» (АНО «Возращение», Санкт-Петербург, 2003).

Стимуляция периферических нервов проводилась при угле в голеностопном суставе 0° как в изометрических, так и в концентрических и эксцентрических условиях. Особое внимание уделялось избеганию движений головы, чтобы уменьшить кортико-вестибулярные влияния на моносинаптический *H*-ответ. Прямоугольные электрические стимулы (длительностью импульса 1 мс) наносились монополярными электродами (диаметром 0,9 см) на *n. tibialis* и *n. peroneus profundus*. Кондиционирующий стимул наносили на *n. peroneus profundus* с силой 5-15% от величины максимального *M*-ответа *m. tibialis anterior*. Тестирующий стимул на *n. tibialis* подавали с интенсивностью стимулов 15-25% от максимальной амплитуды *H*-ответа *m. soleus*. Коротколатентный кондиционирующий стимул за 3 мс до тестирующего раздражения активирует афференты Ia, тем самым подавляя тестирующий *H*-ответ *m. soleus* и вызывая на спинальном уровне функциональные изменения в активности реципрокного торможения. Контрольный *H*-рефлекс *m. soleus* использовался для определения выраженности реципрокного торможения, которая вычислялась по формуле: Амплитуда тестирующего *H*-ответа / Амплитуда контрольного *H*-ответа × 100. Выраженность реципрокного торможения оценивалась по наибольшей величине подавления тестирующего *H*-рефлекса *m. soleus*, в %. Приём Ендрассика представляет собой произвольное изометрическое сокращение сцепленных рук перед грудью, выполнение которого активирует стволовые структуры головного мозга, вызывая облегчение моносинаптических *H*-

рефлексов мышц нижних конечностей. Записи амплитуд тестирующих *H*-ответов *m. soleus* (реципрокного торможения) регистрировали: а) при выполнении концентрического, эксцентрического, изометрического сокращений в 50% и 100% от МПС; б) при выполнении концентрического, эксцентрического, изометрического сокращений в 50% и 100% на фоне приёма Ендрассика. Запись контрольных *H*-рефлексов *m. soleus* осуществляли в состоянии покоя. У каждого испытуемого проводили 5-10 пар измерений тестирующих и контрольных *H*-ответов для каждого двигательного задания. Статистический анализ данных проводился в программе *Statistica v.12.5 Build 192.7 (StatSoft, 2014)* с применением параметрических и непараметрических методов. Критическое значение уровня статистической значимости при проверке нулевых гипотез принималось равным 5% ( $p=0,05$ ).

С увеличением силы концентрических, эксцентрических и изометрических сокращений мышц голени от 50% до 100% индивидуального максимума активность реципрокного торможения снижалась. Это выражалось в повышении амплитуды тестирующего *H*-ответа *m. soleus* при всех типах сокращения (концентрическое 50% от МПС  $\times$  концентрическое 100% от МПС,  $p=0,001$ ; эксцентрическое 50% от МПС  $\times$  эксцентрическое 100% от МПС,  $p=0,004$ ; изометрическое 50% от МПС  $\times$  изометрическое 100% от МПС,  $p=0,000$ ). При силе сокращения в 50% от МПС большая выраженность реципрокного торможения выявлена при концентрическом сокращении, меньшая – при эксцентрическом и самая малая – при изометрическом сокращении. В этом случае при концентрическом сокращении амплитуда тестирующего *H*-ответа была достоверно меньше, чем при эксцентрическом (концентрическое 50% от МПС  $\times$  эксцентрическое 50% от МПС,  $p=0,017$ ) и изометрическом сокращениях (концентрическое 50% от МПС  $\times$  изометрическое 50% от МПС,  $p=0,000$ ). При максимальной силе, в отличие от силы сокращения в 50% от индивидуального МПС, судя по преобладающей реакции, большее проявление реципрокного торможения отмечалось при изометрическом сокращении, меньшее – при концентрическом и самое малое – при эксцентрическом сокращении. Так, при изометрическом сокращении с максимальной силой регистрировалось уменьшение амплитуды тестирующего *H*-ответа по отношению к концентрическому (изометрическое 100% от МПС  $\times$  концентрическое 100% от МПС,  $p=0,000$ ) и эксцентрическому (изометрическое 100% от МПС  $\times$  эксцентрическое 100% от МПС,  $p=0,000$ ) сокращениям. При выполнении приёма Ендрассика снижение реципрокного торможения было выражено в большей степени в условиях проявления максимальной силы при разных типах мышечного сокращения по сравнению с показателями, полученными при сокращениях с силой 50% от максимальной. Так, на фоне реализации приёма Ендрассика при концентрическом сокращении с максимальной силой амплитуда тестирующего *H*-ответа повышалась в среднем на  $22.31 \pm 10.63\%$  (концентрическое 50% от МПС+ПЕ  $\times$  концентрическое 100% от МПС+ПЕ,  $p=0,010$ ), при эксцентрическом – на  $14.16 \pm 4.47\%$  (эксцентрическое 50% от

МПС+ПЕ × эксцентрическое 100% от МПС+ПЕ,  $p=0,020$ ), при изометрическом – на  $31.27\pm 3.39\%$  (изометрическое 50% от МПС+ПЕ × изометрическое 100% от МПС+ПЕ,  $p=0,004$ ). При усилении 50% от МПС и максимальном усилении в условиях приёма Ендрассика большая выраженность реципрокного торможения выявлена при изометрическом сокращении, меньшая – при концентрическом и самая малая – при эксцентрическом сокращении. Так, при изометрическом сокращении с силой 50% и 100% в сочетании с приёмом Ендрассика амплитуда тестирующего Н-ответа была достоверно меньше, чем при концентрическом (концентрическое 50% от МПС+ПЕ × изометрическое 50% от МПС+ПЕ,  $p=0,037$ ; концентрическое 100% от МПС+ПЕ × изометрическое 100% от МПС+ПЕ,  $p=0,004$ ) и эксцентрическом (изометрическое 50% от МПС+ПЕ × эксцентрическое 50% от МПС+ПЕ,  $p=0,025$ ; изометрическое 100% от МПС+ПЕ × эксцентрическое 100% от МПС+ПЕ,  $p=0,004$ ) сокращениях, а при эксцентрическом – больше в сравнении с концентрическим сокращением (эксцентрическое 50% от МПС+ПЕ × концентрическое 50% от МПС+ПЕ,  $p=0,004$ ; эксцентрическое 100% от МПС+ПЕ × концентрическое 100% от МПС+ПЕ,  $p=0,004$ ). Сравнительный анализ показателей амплитуды тестирующих Н-ответов, что эффект приёма Ендрассика проявлялся ослаблением реципрокного торможения при концентрическом и эксцентрическом сокращениях субмаксимальной силы, а при изометрическом сокращении – его усилением. Также при концентрическом и эксцентрическом сокращениях с субмаксимальной силой на фоне приёма Ендрассика амплитуда тестирующего Н-ответа была больше на  $46.34\pm 4.18\%$  ( $p=0,004$ ) и  $43.18\pm 8.60\%$  ( $p=0,004$ ) в сравнении с соответствующей амплитудой без выполнения приёма, а при изометрическом сокращении, наоборот, меньше – на  $24.91\pm 3.20\%$  ( $p=0,004$ ). Однако при всех трёх типах сокращения с максимальной силой отмечались изменения в сторону усиления реципрокного торможения в ответ на манёвр Ендрассика. Так, при концентрическом, эксцентрическом и изометрическом сокращениях с максимальной силой на фоне приёма Ендрассика амплитуда тестирующего Н-ответа была меньше на  $46.25\pm 8.86\%$  ( $p=0,004$ ),  $46.69\pm 2.41\%$  ( $p=0,004$ ) и  $52.49\pm 1.52\%$  ( $p=0,005$ ), соответственно.

Таким образом, изменчивость проявления реципрокного торможения  $\alpha$ -мотонейронов мышц-антагонистов голени при разных типах мышечного сокращения субмаксимальной и максимальной силы, связана с тем, что двигательный центр *m. soleus* находится под воздействием более широкого спектра возбуждающих кортико- и ретикулоспинальных влияний.

#### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Богданов С. М., Гладченко Д. А., Рощина Л. В., Челноков А. А. Эффект супраспинальных влияний на проявление пресинаптического торможения Ia афферентов при разных типах мышечного сокращения у человека // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Медицина. 2020. Т. 24. № 4. С. 338-344.

2. Yavuz U.S., Negro F., Diedrichs R., Farina D. Reciprocal inhibition

between motor neurons of the tibialis anterior and triceps surae in humans // J Neurophysiol. 2018. Vol. 119. P. 1699-1706.

3. Hirabayashi R., Kojima S., Edama M., Onishi H. Activation of the Supplementary Motor Areas Enhances Spinal Reciprocal Inhibition in Healthy Individuals // Brain Sci. 2020. Vol. 10. N 9. P. 587.

4. Hirabayashi R., Edama M., Kojima S., Nakamura M., Ito W., Nakamura E., Kikumoto T., Onishi H. Effects of Reciprocal Ia Inhibition on Contraction Intensity of Co-contraction // Front. Hum. Neurosci. 2019. Vol. 12. e527.

5. Côté M.P., Murray L.M., Knikou M. Spinal Control of Locomotion: Individual Neurons, Their Circuits and Functions // Front Physiol. 2018. Vol. 25. N 9. P. 784.

6. Chelnokov A.A., Roshchina L.V., Gladchenko D.A., Pivovarova E.A., Piskunov I.V., Gorodnichev R.M. The Effect of Transcutaneous Electrical Spinal Cord Stimulation on the Functional Activity of Spinal Inhibition in the System of Synergistic Muscles of the Lower Leg in Humans // Human Physiology. 2022. Vol. 48. N 2. P. 121-133.

**УДК 612.3**

## **МЕТОДИЧЕСКАЯ СХЕМА КОМПЛЕКСНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ ПСИХОФИЗИОЛОГИИ ЖЕВАТЕЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ**

**Д. А. Димитриев, Э. Р. Салимов, С. Р. Галигорова**

*ФГБОУ ВО «Чувашский государственный педагогический университет им. И. Я. Яковлева», г. Чебоксары, Российская Федерация,  
[e-mail rothman68@mail.ru](mailto:rothman68@mail.ru)*

**Аннотация:** В работе приведена схема комплексного психофизиологического исследования процессов жевания. Для оценки паттерна активности жевательной мускулатуры дизайн исследования включает в себя запись и математический анализ различных сигналов (ЭКГ, ЭЭГ, пЭМГ, ЭАК).

**Ключевые слова:** паттерн рото-лицевой активности, электрофизиологические сигналы.

## **DESIGN OF A COMPREHENSIVE STUDY OF THE PSYCHOPHYSIOLOGY OF MASTICATION**

**D. A. Dimitriev, E. R. Salimov, S. R. Galigrova**

*Chuvash State Pedagogical University named after I. Ya. Yakovlev,  
Cheboksary, Russia, [e-mail rothman68@mail.ru](mailto:rothman68@mail.ru)*

**Abstract:** *The paper presents a scheme of a complex psychophysiological study of chewing processes. To assess the pattern of activity of the masticatory muscles, the design of the study includes the recording and mathematical analysis of various signals (ECG, EEG, sEMG, GSR).*

**Keywords:** *orofacial activity pattern, electrophysiological signals.*

Жевание представляет собой сложный физиологический процесс, который является проявлением функционирования сложной многокомпонентной функциональной системы. На периферии этой системы находятся жевательная мускулатура и иннервирующие её черепномозговые нервы, которые проводят как соматосенсорную информацию, так и двигательные импульсы. Большинство жевательных мышц обладают сложной внутренней архитектурой, и активация отдельных групп волокон внутри мышцы вносит вклад в формирование сложного паттерна контролируемых сил и движений, которые характеризуют рото-лицевые функции. Центральная часть этой функциональной системы получает информацию от множества соматосенсорных рецепторов, расположенных в рото-лицевой зоне и кодирующих состояние процесса жевания (например, контакт между зубами, консистенцию пищевого комка, позицию нижней челюсти и её движение), а затем передающих эти сигналы по чувствительным нервам в высшие центры головного мозга, что позволяет нам воспринимать состояние ротовой полости и её содержимое, а также обеспечивает непрерывную обратную связь для коррекции движений в рото-лицевой области. Первичная моторная кора (связанная с лицевой частью головы) играет ключевую роль в генерации паттерна произвольных жевательных движений. Связанные с рото-лицевой областью области головного мозга воспринимают и обрабатывают сенсомоторную информацию и способны к эффективной адаптации (посредством нейрональной пластичности) к изменению в состоянии периферического моторного аппарата. Периферические и центральные ноцицептивные пути могут сенситизироваться и реагировать даже на неболевые стимулы [5].

Исследования с визуализацией нервных процессов показали, что в процессы жевания вовлечены разнообразные структуры и области головного мозга, что является анатомической основой многочисленных наблюдений влияния жевания на психологические тесты, связанные с состоянием возбуждения, затратами энергии и частотой сердечных сокращений, временем реакции и рабочей памятью [6]. Кроме того, были получены данные о том, что жевание оказывает существенное влияние на внимание [3]. Результаты этих исследований носят противоречивый характер, что делает необходимым проведение дополнительных исследований.

Целью нашей работы является разработка методической схемы комплексного психофизиологического исследования процессов жевания. Эта схема включает в себя следующие компоненты (рисунок 1):

	фазы				
	I	II	III	IV	V
<b>жевание</b>					
<b>тестирование</b>					
<b>ЭКГ</b>					
<b>пЭМГ</b>					
<b>ЭАК</b>					
<b>ЭЭГ</b>					

**Рисунок 1. Дизайн эксперимента по комплексному психофизиологическому исследованию жевания**

1. Фиксация процесса жевания. Для этого нами проводится поверхностная электромиография (пЭМГ), что обеспечивает измерение различных аспектов жевательных функций. Данный подход рассматривается в качестве «золотого стандарта» для записи простых параметров, характеризующих жевательные движения – силы и частоты сокращений. Нами используется миографический канал электроэнцефалографа «Нейрон-спектр-5». Одноразовые гелевые электроды фиксируются на левой височной мышце и левой жевательной мышце; данная схема записи используется для оценки различных проявлений процессов жевания [4].

2. Запись ЭКГ. Запись ЭКГ осуществляется с помощью кардиографа «Поли-Спектр-8/Е» с электродов, фиксированных на конечностях испытуемого. Фиксируется III отведение, так как это существенно снижает уровень шума и частоту артефактов, обусловленных механическими движениями правой руки при выполнении ментальных тестов (смотри ниже).

3. Фиксация колебаний электрической активности кожи (ЭАК). Запись и последующий анализ ЭАК в настоящее время является общепризнанным стандартом оценки тонуса симпатического отдела вегетативной нервной системы (ВНС) [2]. В данной методической схеме для записи ЭАК мы используем Shimmer GSR; запись осуществляется с дистальных фаланг первого и второго пальцев с одноразовых гелевых электродов. Применение Shimmer GSR позволяет фиксировать не только ЭАК, но и движение руки испытуемого, поскольку в приборе находятся гироскоп и акселерометр.

4. Запись ЭЭГ. Запись ЭЭГ осуществляется с использованием «Нейрон-спектр-5» в отведениях T3 и F7, что соответствует ранее описанной схеме исследования влияния жевания на эффективность операций с цифрами [1].



5. Тест ментальной арифметики. Тест ментальной арифметики включает в себя вычисление в уме с использованием принципа обратной связи: уровень сложности повышается/понижается в зависимости от успешности прохождения задания.

По результатам записи ЭЭГ и ЭМГ формируется файл EDF, который затем подвергается предварительной обработке с использованием программы EDFbrowser (<https://www.teuniz.net/edfbrowser/>). На следующем этапе результаты записи пЭМГ подвергаются анализу с использованием программ EMGLab (<http://emglab.net/>) и Matlab. Анализ ЭЭГ осуществляется с использованием программы EEGLAB (<https://sccn.ucsd.edu/eeglab/index.php>) и штатной программы компании Нейрософт «Нейрон-Спектр». Обработка сигнала ЭАК проводится с использованием программного обеспечения LedaLab (<http://www.ledalab.de/>) и инструментов предварительной обработки и спектрального анализа Matlab. Математический анализ ЭКГ проводится с использованием ряда пакетов: Kubios HRV Premium (<https://www.kubios.com/hrv-premium> – предварительная обработка и фильтрация сигнала, показатели временной и частотной области), RHRV (<https://rhrv.r-forge.r-project.org/index.html> – проведение нелинейного анализа), HRVanalysis (углубленный анализ нелинейных показателей variability сердечного ритма – <https://anslabtools.univ-st-etienne.fr/en/ans-lab-tools-project/section-1-1.html>). Для проведения собственно рекуррентного анализа и расчёта необходимых для этого параметров используется программа Cross recurrence plot toolbox 5.24 (R34) (<https://tocsy.pik-potsdam.de/CRPtoolbox/>).

Статистическая обработка полученных данных осуществляется посредством пакета Statistica.

Этапность проведения исследования следующая:

1. Проведение записи в состоянии полного покоя.
2. Запись электрофизиологических сигналов при ментальной арифметике.
3. Запись электрофизиологических сигналов при жевании.
4. Повторная запись электрофизиологических сигналов при ментальной арифметике.
5. Запись сигналов при одновременном жевании и выполнении заданий ментальной арифметики.

Представленная схема проведения исследования позволяет провести комплексную оценку изменения электрической активности коры головного мозга и вегетативной нервной системы, а также оценить влияния жевания на эффективность обработки информации при осуществлении ментальной арифметики.

#### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Allen A. P., Jacob T. J. C., Smith A. P. Effects and after-effects of chewing gum on vigilance, heart rate, EEG and mood //Physiology & Behavior. – 2014. – Т. 133. – С. 244-251.
2. Boucsein W. Electrodermal activity. – Springer Science & Business

Media, 2012.

3. Ginns P., Kim T., Zervos E. Chewing gum while studying: Effects on alertness and test performance //Applied Cognitive Psychology. – 2019. – Т. 33. – №. 2. – С. 214-224.

4. Kemsley E. K., Defernez M. Relating surface electromyograms of the facial muscles during mastication to the mechanical and sensory properties of foodstuffs //Applications of EMG in Clinical and Sports Medicine. – IntechOpen, 2012.

5. Murray G. M., Peck C. C. Physiology of the Masticatory System //Temporomandibular Disorders. – Springer, Cham, 2018. – С. 35-64.

6. Sakamoto, K., Nakata, H., & Kakigi, R. (2009). The effect of mastication on human cognitive processing: a study using event-related potentials. Clinical Neurophysiology, 120(1), 41-50.

**УДК 612.1**

## **СИМВОЛИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ВАРИАБЕЛЬНОСТИ СЕРДЕЧНОГО РИТМА: КОРРЕЛЯЦИЯ С ПОКАЗАТЕЛЯМИ ВРЕМЕННОЙ И ЧАСТОТНОЙ ОБЛАСТЕЙ**

**Д. А. Димитриев**

*ФГБОУ ВО «Чувашский государственный педагогический университет  
им. И. Я. Яковлева», г. Чебоксары, Российская Федерация.*

*e-mail: [rothman68@mail.ru](mailto:rothman68@mail.ru)*

***Аннотация:** Символьный анализ (СА) вариабельности сердечного ритма (ВСР) представляет собой перспективный метод для исследования стресса и нестационарного ритма сердца при патологических состояниях. Нами осуществлён корреляционный анализ показателей СА и показателей ВСР временной и частотной области.*

***Ключевые слова:** вариабельность сердечного ритма, символьный анализ, корреляция.*

## **SYMBOLIC DYNAMICS OF HEART RATE: CORRELATION WITH TIME-DOMAIN AND FREQUENCY-DOMAIN MEASURES**

**D. A. Dimitriev**

*Chuvash State Pedagogical University named after I. Ya. Yakovlev,  
Cheboksary, Russia*

*e-mail: [rothman68@mail.ru](mailto:rothman68@mail.ru)*

***Abstract:** Symbolic analysis (SA) of heart rate variability (HRV) is a*

*promising method for studying stress and non-stationary heart rate in pathological conditions. We have carried out a correlation analysis of SA indicators and HRV indicators in the time and frequency domains.*

**Keywords:** *heart rate variability, symbolic analysis, correlation.*

**Введение.** Вегетативная нервная система способна изменять длину интервала между сокращениями сердца в ответ на возмущения как эндогенной, так и экзогенной природы. Симпатическая и парасимпатическая системы являются основными, наиболее быстро реагирующими системами, контролирующими частоту сердечных сокращений. Эти системы имеют разные латентные периоды и разные временные рамки; симпатическое влияние на частоту сердечных сокращений намного медленнее, чем парасимпатическое. Линейный анализ variability сердечного ритма (BCP) может дать довольно точные оценки вегетативной модуляции функционирования сердца при наличии выраженной ритмичной variability (например, при дыхании с заданной частотой). В условиях, характеризующихся быстрыми и неповторяющимися изменениями, такими как периоды, предшествующие сердечному приступу или сильному стрессу, стандартные линейные измерения активности этих регуляторных систем дают менее достоверную информацию, чем при стационарных состояниях. Одним из способов решения этой проблемы является разработка и применение новых нелинейных методов анализа сердечного ритма, которые менее чувствительны к нестационарности. Одним из таких методов является символьный анализ, который продемонстрировал способность к измерению активности симпатического и парасимпатического отделов ВНС в условиях нестационарности [1, 2].

Символьный анализ — относительно новый подход к обработке сигналов. Этот подход основан на преобразовании временных рядов в последовательность символов. Символы группируются в «слова» и изучается динамика «слов» вместо исходных образцов [3]. Метод анализа основан на: 1) преобразование коротких рядов BCP в последовательность символов, 2) построение «слов», 3) группировка «слов» в небольшое количество «семейств», 4) оценка частоты «семейств слов».

Семейства слов:

- 0V – нет вариаций в «слове», все символы равны,
- 1V- одна вариация в «слове», один символ отличается, а два символа равны,
- 2LV- все символы разные, символы образуют восходящую или нисходящую линейку,
- 2UV - все символы разные, символы образуют долину или вершину.

Индексы символьного анализа 0V%, 1V%, 2LV% и 2UV% оценивают частоту встречаемости семейств.

Увеличение симпатической модуляции и подавление вагусной активности вызывают значительное увеличение паттернов 0V и уменьшение паттернов 2LV и 2UV, в то время как доминирование парасимпатической

нервной системы индуцирует противоположный сдвиг; тем самым символичный анализ отражает реципрокный симпатовагальный баланс [4].

Целью данной работы является оценка корреляции мер символического анализа с традиционными показателями вариабельности сердечного ритма временной и частотной области, которые традиционно используются в качестве меры вегетативного баланса и модуляции активности синусового узла.

**Материалы и методы исследования.** Нами были проанализированы 85 ЭКГ, полученных в ходе ранее проводившихся исследований с участием студентов нашего университета [5]. Первичная обработка ЭКГ (детекция шума и артефактов, удаление артефактов) осуществлялась с применением программы Kubios HRV Premium; дальнейшая обработка сигнала проводилась с помощью аналитического пакета HRVanalysis 1.2 ANSLabTools (<https://anslabtools.univ-st-etienne.fr/en/index.html>).

Корреляционный анализ проводился с использованием программы Statistica 10.0, визуализация результатов осуществлялась с помощью онлайн-платформы SRPlot ([http://www.bioinformatics.com.cn/plot\\_basic\\_corrplot\\_correlation\\_plot\\_082\\_en](http://www.bioinformatics.com.cn/plot_basic_corrplot_correlation_plot_082_en)).

**Результаты исследования и их обсуждение.** На рисунке 1 представлены результаты корреляционного анализа показателей символического анализа и временной области.

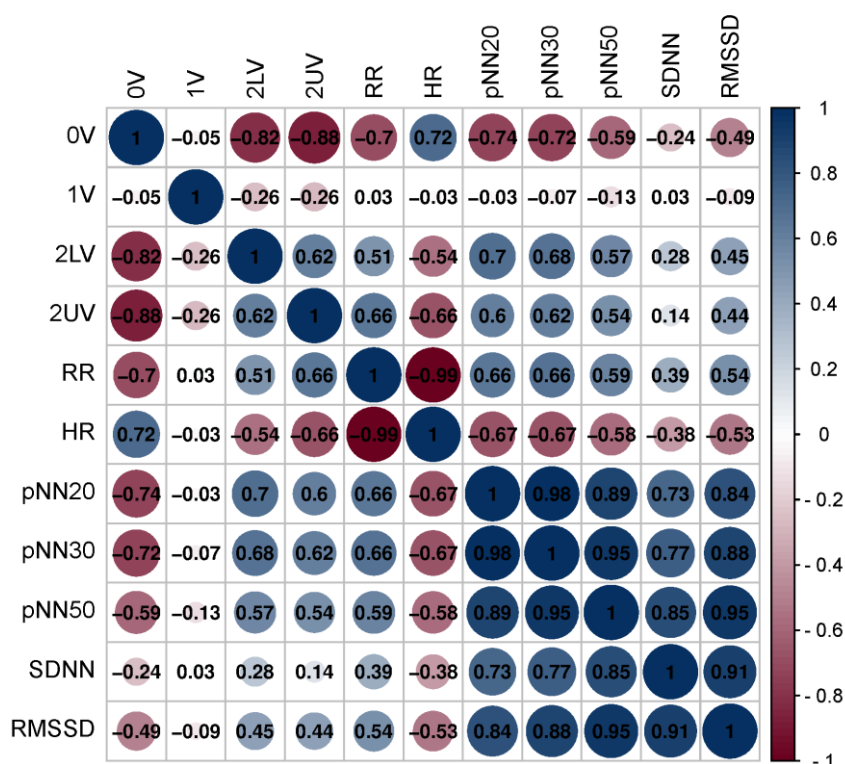
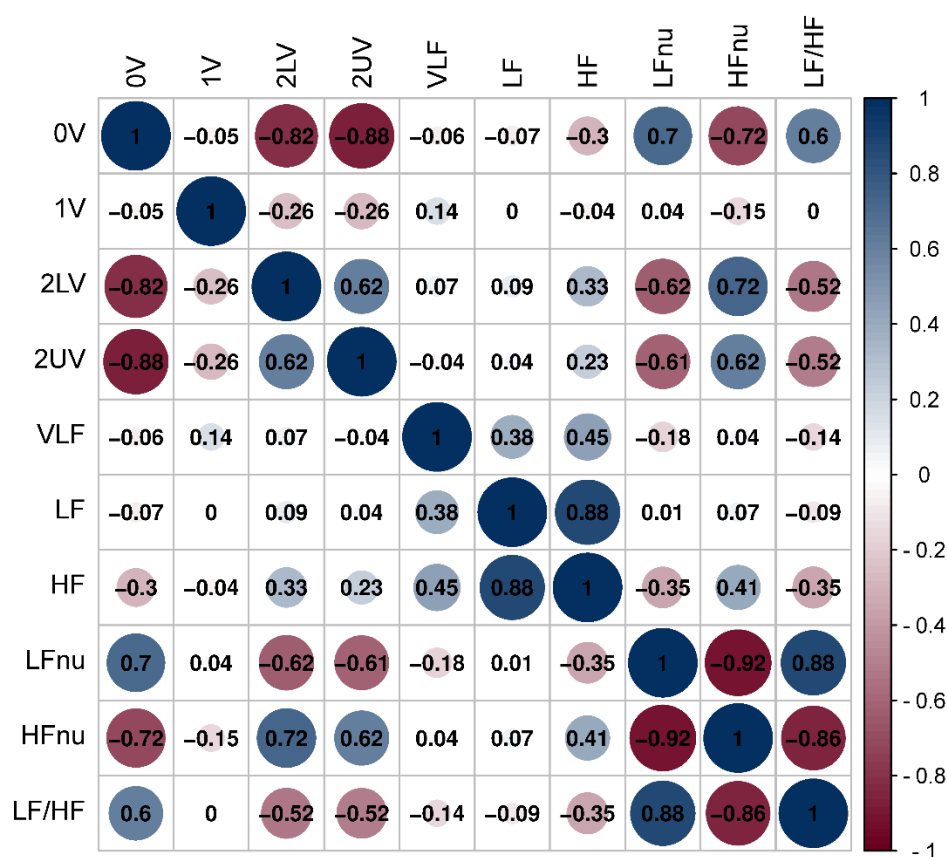


Рисунок 1. Корреляция между 0V, 1V, 2LV, 2UV, RR, HR(ЧСС), pNN20, pNN30, pNN50, SDNN и RMSSD.

Как можно видеть из рисунка 1, имеет место выраженная отрицательная корреляция между 0V и показателями, отражающими вариабельность

сердечного ритма, которая в значительной степени обусловлена активностью блуждающего нерва (pNN20, pNN30, pNN50, SDNN и RMSSD). Эта связь особенно выражена в отношении показателей быстрого изменения ритма сердца (pNN20, pNN30, pNN50 и RMSSD) и несколько меньше для SDNN, который отражает общую вариабельность, обусловленную как дыхательной, так и барорефлекторными компонентами. Показатель 1V довольно слабо коррелировал с мерами временной области ВСР, что делает потенциально интересным его исследование в качестве меры, дополняющей эти переменные. Показатели 2LV и 2UV довольно сильно коррелировали друг с другом и демонстрировали выраженную положительную корреляционную связь с показателями временной области ВСР.

Результаты корреляционного анализа между показателями вариабельности сердечного ритма временной области и символьного анализа представлены на рисунке 2.



**Рисунок 1. Корреляция между 0V, 1V, 2LV, 2UV, RR, LF, HF, LFnu, HFnu, LF/HF**

Анализ рисунка 2 позволяет прийти к выводу о том, что 0V в значительной степени связан с симпатической активностью, поскольку наблюдается положительная корреляционная связь данного показателя с LF и его производным и отношением LF/HF. Одновременно с этим на графике видно, что имеется значительная отрицательная корреляция 0V с HF –

показателем, отражающим дыхательную аритмию. Для 2LV и 2UV была характера обратная связь.

**Заключение.** Полученные нами данные подтверждают ранее полученные экспериментальные данные о том, что фармакологическое подавление вагусной активности атропином приводит к увеличению 0V и снижению 2LV и 2UV. С другой стороны, полученные нами результаты ставят вопрос о том, в какой степени эти три символьные показателя могут стать дополнительными источниками информации об активности ВНС. В этой связи больший интерес представляет собой показатель 1V, но для уточнения его физиологического значения также необходимо осуществить комплекс дополнительных исследований.

### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Silva L. E. V. et al. Comparison between spectral analysis and symbolic dynamics for heart rate variability analysis in the rat //Scientific reports. – 2017. – Т. 7. – №. 1. – С. 1-8.
2. Gála M., Kadlecova J., Visiiovcova Z. Heart rate variability analysis tool for evaluation of autonomic nervous system function //Acta Electrotechnica et Informati-ca. – 2014. – Т. 14. – №. 3. – С. 16-21.
3. Porta A. et al. Symbolic analysis of short-term heart period variability during graded head-up tilt //2006 Computers in Cardiology. – IEEE, 2006. – С. 109-112.
4. Guzzetti S. et al. Symbolic dynamics of heart rate variability: a probe to investigate cardiac autonomic modulation //Circulation. – 2005. – Т. 112. – №. 4. – С. 465-470.
5. Dimitriev D. A. et al. Estimating and correcting the regression to the mean in heart rate variability studies //A Closer Look at Heart Rate. – 2020. – С. 41-69.

**УДК57**

## **КРАТКИЙ ОБЗОР РАЗВИТИЯ ИММУНОЛОГИИ**

**К. В. Емельянов**

*МБОУ «Средняя общеобразовательная школа» №19 класс 10 «А», г.  
Ставрополь, Российская Федерация,  
kir160906@gmail.com*

**Аннотация:** *в данной статье изучен раздел науки, как иммунология, ее основные вехи развития. Дана общая характеристика, а так же краткий обзор. В статье рассмотрена важность видов иммунитета и способов их приобретения человеком*

**Ключевые слова:** *иммунитет, виды иммунитета, история развития,*

## A BRIEF OVERVIEW OF THE DEVELOPMENT OF IMMUNOLOGY

K. V. Emelyanov

*MBOU "Secondary school" No. 19 class 10 "A", Stavropol, Russian Federation, kir160906@gmail.com*

**Abstract** *this article examines the section of science as immunology, its main milestones of development. A general description is given, as well as a brief overview. The article considers the importance of types of immunity and ways of acquiring them by a person*

**Keywords** *immunity, types of immunity, history of development, discoveries*

Современная жизнь диктует необходимость постоянной коммуникации между сообществом. Каждый человек имеет достаточно большую вероятность заразиться или стать источником распространения заболевания. Но это не всегда происходит, так как на генетическом уровне у человека заложена способность противостоять различным микробам и вирусам.

**Иммунология**- научная дисциплина медико-биологического профиля, которая изучает молекулярные, клеточные и обще физиологические реакции организма на различные антигены и возникающие при этом специфические и не специфические явления. В сферу изучения Иммунологии входят биологические (генетические) и физиологические факторы организма, которые в значительной мере определяют возникновение, развитие, течение и исход иммунных реакций в норме и патологии. Из этого следует, что иммунитет человека формируется с помощью иммунной системы, которая состоит: костный мозг и вилочковую железу (тимус), селезенку, лимфатические узлы, лимфоидную ткань. Эти органы вырабатывают несколько типов клеток, которые и осуществляют надзор за постоянством клеточного и антигенного состава внутренней среды. Основные клетки иммунной системы – фагоциты и лимфоциты (В- и Т-лимфоциты). Они циркулируют по кровеносной и лимфатической системе. Все клетки иммунной системы имеют определенные функции и работают в сложном взаимодействии, которое обеспечивается выработкой специальных биологических активных веществ – цитокинов. Разобрав само понятие и структуру иммунной системы человека, можно понять определение иммунитета.

Иммунитет - это невосприимчивость организма к инфекционным и неинфекционным агентам и веществам, обладающим чужеродными антигенными свойствами. Различают несколько видов иммунитета, которые делятся на врожденный (наследственный), и приобретенный (с течением жизни). Приобретённый иммунитет делится в зависимости от способа получения на активный- за счет введения вакцины, как ослабленной формы

вирусов и пассивный-формируемый в результате введения сыворотки, как антител.

Первые упоминания борьбы с инфекциями датируется 1000 г. до нашей эры в Китае, там проводились первые инокуляции от оспы.

В 1546 г. - выходит книга итальянского врача Джироламо Фракасторо лат. "On Contagion et Contagiosis Morbis", в которой он развивает теорию приобретённого иммунитета, выдвинутую ещё в 6 веке

В конце 18 в. английским врачом **Э. Дженнером** был **изобретен новый способ лечения оспы**. Он обратил внимание на тот факт, что молочницы, ухаживавшие за больными животными, иногда заболели в крайне слабой форме оспой коров, но при этом никогда не болели натуральной оспой. И на основе исследования в 1796 г., через 30 лет после начала своих изысканий он решился опробовать метод вакцинации коровьей оспой.

Одним из главных основоположников иммунологии в целом является Луи Пастер. Его научные работы изменили мир: в 1880г. выходит в свет его статья о защите кур от холеры путём их иммунизации слабым патогеном. Он проводит публичный эксперимент по прививке 27 овцам сибирезвенной вакцины, а в 1885г. успешно испытывает вакцину от бешенства на мальчике, укушенном бешеной собакой. Илья Мечников сделал первое сообщение по фагоцитарной теории иммунитета, благодаря его теориям появились представления о клеточном иммунитете, о том как работает иммунитет в организме

В 1890 г **Эмиль фон Беринг** и **Китазато** продемонстрировали, что сыворотка от мышей, предварительно иммунизированных столбнячным токсином, введенная интактным животным, защищает последних от смертельной дозы токсина. Образовавшийся в результате иммунизации сывороточный фактор - антитоксин - представлял собой первое обнаруженное специфическое антитело. Параллельно с Мечниковым, он разрабатывал свою теорию иммунной защиты организма. В последствии, два ученых разделили Нобелевскую премию в области медицины. Выяснилось, что их теории дополняют друг друга.

В 1900г. австрийский врач - иммунолог Карл Ландштейнер открыл группы крови человека, за что был удостоен Нобелевской премии.

В 1904г. известный химик Сванте Аррениус доказал обратимость взаимодействия антиген — антитело и заложил основы иммунохимии, которые с течением времени постоянно менялись и совершенствовались.

Основываясь из всего выше сказанного, можно сделать вывод, что иммунная система играет важную роль в здоровье человека, и человечества в целом. Если бы не изучения в этой области наук, человечество в течении своей истории долго еще бы находилось в состоянии кризисной ситуации, связанной с большим наличием опасностей подстерегающих человека (вирусов, бактерий) и оказывающих негативное воздействие на здоровье окружающее пространство. Следовательно, мы приходим к выводу о важности иммунологических открытий для всего мира. Резюмируя



предшествующие рассуждения, можно сказать о не спадающей активности рассуждений в современном мире о развитии иммунологии как науки.

### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Барановская Т.А. Иммунная система и ее патология // Наука и инновации. 2014. №136. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/immunnaya-sistema-i-ee-patologiya>
2. Канчурин А.Х. Иммунология / А. Х. Канчурин, Н. В. Медуницын // Большая советская энциклопедия : [в 30 т.] / гл. ред. А. М. Прохоров. — 3-е изд. — М. : Советская энциклопедия, 1969—1978.
3. Рогова Л.О., Шерманова К.А. ИСТОРИЯ СТАНОВЛЕНИЯ ИММУНОЛОГИИ // Материалы V Международной студенческой научной конференции «Студенческий научный форум» URL: <https://scienceforum.ru/2013/article/2013007279>
4. Ярилин, А.А. Иммунология: учебник / А. А. Ярилин. I Издательская группа «ГЭОТАР-Медиа», 2010 г., С.752

**УДК 796.42:612.1-053.6**

## **ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ ЮНЫХ ЛЕГКОАТЛЕТОВ В ПОЛУГОДОВОМ ТРЕНИРОВОЧНОМ ЦИКЛЕ ПОДГОТОВКИ**

**Э. Н. Иванова<sup>1</sup>, И. Ф. Липатова<sup>1</sup>, Ф. В. Максимова<sup>1</sup>, И. В. Миронская<sup>1</sup>, А. В. Морозов<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Чувашский госуниверситет им. И.Н. Ульянова», г. Чебоксары, Россия, [eljai@mail.ru](mailto:eljai@mail.ru), <sup>2</sup>ОГПОУ «Ивановский медицинский колледж», Шуйский филиал, [al.mo@yandex.ru](mailto:al.mo@yandex.ru)

**Анотация:** При подготовке юных спортсменов нужно учитывать существенные колебания в функционировании ССС (сердечно-сосудистой системы) в период полового созревания. Это может сказаться на их работоспособности. Нередко деятельность многих органов и систем находится на границе между патологией и нормой. Оценка показателей ССС показала разный уровень адаптации юных спортсменов с различным стажем тренировочных нагрузок.

**Ключевые слова:** сердечно-сосудистая система, адаптация, юные спортсмены, функциональное состояние, ортопроба.

## **FUNCTIONAL STATE OF THE CARDIOVASCULAR SYSTEM OF YOUNG ATHLETES IN THE SEMI-ANNUAL TRAINING CYCLE OF PREPARATION**

**E. N. Ivanova<sup>1</sup>, I. F. Lipatova<sup>1</sup>, F. V. Maksimova<sup>1</sup>, I. V. Mironskaya<sup>1</sup>, A. V. Morozov<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>*I.N. Ulyanov Chuvash State University, Cheboksary, Russia, eljai@mail.ru*

<sup>2</sup>*Ivanovo Medical College, Shuisky branch, [al.mo@yandex.ru](mailto:al.mo@yandex.ru)*

**Abstract:** *When preparing young athletes, it is necessary to take into account significant fluctuations in the functioning of the CCC (cardiovascular system) during puberty. This may affect their performance. Often, the activity of many organs and systems is on the border between pathology and norm. The assessment of the CCC indicators showed a different level of adaptation of young athletes with different training loads.*

**Keywords:** *cardiovascular system, adaptation, young athletes, functional state, orthoprobe.*

Каждому возрасту человека соответствуют свои особенности развития, строения и функционирования органов и систем. Темпы физического развития (полового созревания) зависят от генотипа человека, его особенностей жизни в семье, особенностей питания, социально-обусловленных факторов и др. Эти темпы сказываются на характере развития внутренних органов, в том числе эволюции сердца. В период полового созревания (13-16 лет) увеличивается количество вариантов морфофункциональных особенностей сердца, нередко рост тела опережает рост мышцы сердца. Это может отразиться в нарушении адаптации сердечно-сосудистой системы к физическим нагрузкам [2,3,6].

Цель: обследование функционального состояния юных спортсменов, оценка переносимости ими физических нагрузок.

Задачи: - оценка функционального состояния юных спортсменов;  
- определение адаптационной реакции организма на нагрузку.

Методы: - опрос и осмотр;  
- регистрация ЧСС (частоты сердечных сокращений) и АД (артериального давления);  
- проведение ортостатической пробы.

В исследовании приняло участие 16 юных спортсменов легкоатлетов: 8 человек - 13 лет и 8 человек 15-16 лет. Тренировочные занятия проводились 5 раз в неделю, 1 раз в неделю практиковалось ОФП (общая физическая подготовка), 1 раз специальная физическая подготовка.

Показатели сердечно-сосудистой системы юных легкоатлетов представлены в таблице 1.

**Табл. 1. Показатели ССС у юных спортсменов разных возрастных групп**

Показатели	13 лет (n=8)		16 лет (n=8)	
	x	$\delta$	x	$\delta$
Возраст, лет	13,29	0,28	16,35	0,41

Стаж, лет	1,68	0,62	4,75	1,61
ЧСС сидя, уд/мин	65	7,1	58	6,83
ЧСС стоя, уд/мин	83	9,7	77	6,94
АДС сидя, мм.рт.ст.	102,7	10,34	106,5	10,31
АДС стоя, мм.рт.ст.	105,1	10,48	110,8	10,84
АДД сидя, мм.рт.ст.	60,49	8,81	64,71	7,35
АДД стоя, мм.рт.ст.	63,01	8,93	73,38	8,08

Все средние показатели выше у более подготовленных спортсменов старшего возраста. Это говорит о более высоких адаптационных возможностях (в частности сердечно-сосудистой системы) [1,4,5] спортсменов в возрасте 15-16 лет.

В процессе выполнения ортостатической пробы, регистрировалась также ЧСС и АД у юных спортсменов разных возрастных групп. (Табл-2)

**Табл. 2. Реакция показателей ЧСС и АД при выполнении ортопробы**

Показатели (реакция)	Возраст, лет	
	13-14	15-16
Нормотоническая, %	44,1	58,1
Гиперстеническая, %	14,7	11,3
Гипостеническая, %	25,0	20,4
Дистоническая, %	16,2	10,2

У большего числа юных спортсменов 13 лет выявлены симптомы неустойчивой реакции ортопробы (реакция напряжения функциональных систем). У спортсменов 16 лет реакция на ортостатическую пробу была более адекватной, что говорит о больших функциональных резервах их организма [2,5,7,8]. Следовательно работоспособность атлетов 16 лет выше, чем у 13-ти летних.

После полугодичного периода подготовки улучшилось большинство показателей ССС, реакция на нагрузку была с положительной динамикой у 48%, а у 27% сохранялись хорошие адаптационные возможности организма.

Выводы: При оценке показателей ССС более высокий уровень адаптации к физической нагрузке показали старшие спортсмены с большим стажем тренировок. Полугодичный тренировочный период позволил улучшить большинство показателей функции сердца у всех спортсменов. Таким образом, адаптационные возможности сердечно-сосудистой системы на этапах подготовки улучшаются, увеличивая тем самым резервные возможности организма юных спортсменов.

### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Васильева Ф.В., Иракина И.В., Иванова Э.Н. Физическая культура и спорт в здоровом образе жизни студентов. / В сборнике:

Актуальные проблемы физической культуры и спорта. / Материалы международной научно-практической конференции. Чувашский государственный педагогический университет им. И.Я. Яковлева. 2009. с. 378-379

2. Иванова Э.Н., Никонорова Е.К. Влияние двигательной активности студентов медицинского факультета на их успеваемость и физическое здоровье. В сборнике: Актуальные проблемы физической культуры и спорта в современных социально-экономических условиях. / Материалы международной научно-практической конференции. 2019. с. 206-209.

3. Иванова Э.Н., Липатова И.Ф. Анализ показателей variability сердечного ритма для оценки функционального состояния спортсменов-легкоатлетов, тренирующих выносливость. В сборнике: Актуальные проблемы физической культуры и спорта в современных социально-экономических условиях. / Материалы Международной научно-практической конференции. 2020. С. 380-383.

4. Иванова Э.Н., Липатова И.Ф. Процессы саморегуляции организма первокурсника в меняющихся условиях окружающей среды. / В сборнике: Актуальные проблемы физической культуры, спорта и здоровья: пути их реализации. / Материалы научно-практической конференции. Отв. редактор О.Б. Колесникова. 2019. с. 8-12

5. Иванова Э.Н., Максимова Ф.В., Липатова И.Ф. Тренировки в фазе недовосстановления, причины и последствия. В сборнике: Молодежная политика: Мировой исторический опыт и современные проблемы. Сборник научных трудов XI Международной научно-практической конференции. Чебоксары, 2021. С. 13-17.

6. Иванова Э.Н., Максимова Ф.В., Краснов А.А. Перетренированность, как её избежать. В сборнике: Дорожно-транспортный комплекс: состояние, проблемы и перспективы развития. / Сборник научных трудов XII студенческой научно-практической конференции. 2020. С. 228-231.

7. Липатова И.Ф., Иванова Э.Н., Сорокина О.Г. Оздоровительный бег - один из способов привлечения студентов к занятиям физической культурой. В сборнике: Актуальные проблемы физической культуры, спорта и здоровья: пути их реализации. / Материалы научно-практической конференции. Ответственный редактор О.Б. Колесникова. 2014. с. 62-66.

8. Сорокина О.Г., Липатова И.Ф., Иванова Э.Н. Физическая культура как средство от переутомления и снижения работоспособности у студентов. В сборнике: Актуальные проблемы физической культуры, спорта и здоровья: пути их реализации. / Материалы научно-практической конференции. Ответственный редактор О.Б. Колесникова. 2014. с. 101-105.

## ИЗУЧЕНИЕ АДАПТАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА У СТУДЕНТОВ ПЕРВОГО КУРСА

**О. С. Индейкина**

*ФГБОУ ВО «Чувашский государственный педагогический  
университет им. И.Я. Яковлева», Чебоксары, Россия  
[indeykinaolga@mail.ru](mailto:indeykinaolga@mail.ru)*

***Аннотация:** статья посвящена изучению уровня адаптационного потенциала у студентов первого курса педагогического университета.*

***Ключевые слова:** адаптационный потенциал, условия обучения в ВУЗе.*

## STUDYING THE ADAPTIVE POTENTIAL OF FIRST-YEAR STUDENTS

**O. S. Indeykina**

*Chuvash I. Yakovlev State Pedagogical University  
Cheboksary, Russia, [indeykinaolga@mail.ru](mailto:indeykinaolga@mail.ru)*

***Abstract:** the article is devoted to the study of the level of adaptive potential of first-year students of the Pedagogical University.*

***Key words:** adaptive potential, learning conditions at the university.*

Переход обучающихся из системы среднего общего образования в систему высшего образования приводит к изменениям в функционировании организма студентов-первокурсников, что сказывается на снижении адаптационных возможностей организма. Процесс вхождения в новую образовательную среду сопровождается заставляет студентов адаптироваться к новым условиям обучения, к учебной нагрузке, к новым преподавателям, к сокурсникам. Поэтому процесс адаптации студентов-первокурсников является важной составной частью образовательного процесса [1].

Целью работы является – изучение адаптационного потенциала студентов первого курса в процессе адаптации к условиям обучения в ВУЗе.

В экспериментальной работ приняли участие студенты первого курса ЧГПУ им. И.Я. Яковлева в количестве 33 человек.

**Материал и методы исследования:** изучение уровня адаптационного потенциала (АП) осуществлялось по распространенной методике Р. М. Баевского [2]:  $АП = 0,011 \times ЧСС + 0,014 \times САД + 0,008 \times ДАД + 0,014 \times В + 0,009 \times МТ - 0,009 \times Р - 0,27$ , где: ЧСС – частота сердечных сокращений (уд./мин.), САД и ДАД – систолическое и диастолическое артериальное давление (мм рт. ст.), В – возраст (лет), МТ – масса тела (кг), Р – рост (длина тела, см), 0,27 – свободный член уравнения. Параметры артериального давления

и частоты сердечных сокращений измерялись с помощью автоматического тонометра фирмы B.Well. Изучение уровня адаптационного потенциала происходило на третьей неделе обучения в ВУЗе.

**Результаты и их обсуждение.** Средний возраст испытуемых составил 18 лет. Среднее значение массы тела составило 55,42 кг. Среднее значение длины тела составило 163,66 см. Среднее значение систолического артериального давления составило 106,42 мм. рт. ст. Среднее значение диастолического артериального давления составило 65 мм. рт. ст. Среднее значение частоты сердечных сокращений составило 77,03 удара в минуту.

Изучение адаптационного потенциала студентов первого курса в процессе адаптации к условиям обучения в ВУЗе дало следующие результаты: удовлетворительная адаптация, которая характеризует достаточные функциональные возможности системы кровообращения у студентов характерна для 87,87 % (29 человек) студентов-первокурсников, а функциональное напряжение адаптационных механизмов характерно для 12,13 % (4 человека) студентов-первокурсников (рис. 1).



**Рисунок 1 – Уровень адаптационного потенциала у студентов-первокурсников**

**Вывод:** полученные данные свидетельствуют о нормальном процессе адаптации организма студентов-первокурсников к условиям обучения в ВУЗе.

### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Анникова Л. В. Социокультурная адаптация студентов- первокурсников в современной системе высшего образования / Л. В. Анникова, Т. В. Бахуташвили, Е. В. Ильченко // Казанский социально-гуманитарный вестник. 2018. № 2(31). С. 4-8. – DOI 10.24153/2079-5912-2018-9-2-4-8. – EDN YXCOUR.
2. Баевский Р. М. Оценка адаптационных возможностей организма и риска развития заболеваний / Р. М. Баевский, А. П. Берсенева. М.: Медицина, 1997. 236 с.

УДК 504.75:612

## ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ШКОЛЬНИКОВ ПОДРОСТКОВОГО ВОЗРАСТА

**О. С. Индейкина**

*ФГБОУ ВО «Чувашский государственный педагогический  
университет им. И.Я. Яковлева», Чебоксары, Россия  
[indeykinaolga@mail.ru](mailto:indeykinaolga@mail.ru)*

**Аннотация:** Данная работа посвящена изучению физического развития школьников подросткового возраста. Выявлены статистически достоверные изменения физического развития школьников 13-15 лет в зависимости от пола.

**Ключевые слова:** физическое развитие, подростковый возраст, школьники 13-15 лет.

## RESEARCH OF THE PHYSICAL DEVELOPMENT OF ADOLESCENT SCHOOLCHILDREN

**O. S. Indeykina**

*Chuvash I. Yakovlev State Pedagogical University  
Cheboksary, Russia, [indeykinaolga@mail.ru](mailto:indeykinaolga@mail.ru)*

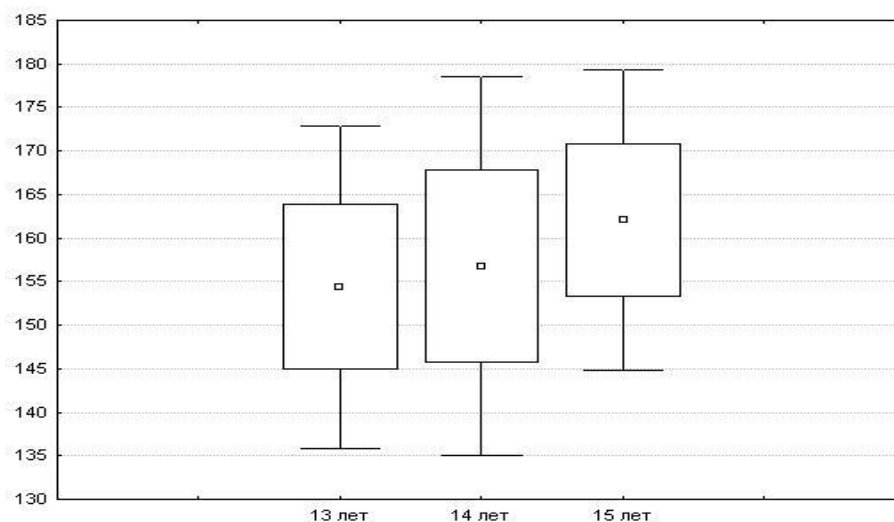
**Annotation:** This work is devoted to the study of the physical development of schoolchildren of adolescence. Statistically significant changes in the physical development of schoolchildren aged 13-15 years, depending on gender, have been revealed.

**Keywords:** physical development, adolescence, schoolchildren 13-15 years.

Подростковый возраст является одним из критических периодов развития организма. Данный период связан с морфофункциональными, вегетативными и гормональными изменениями организма [2]. В этот период детский организм наиболее чувствителен к влиянию различных факторов, в первую очередь социальных, в том числе обусловленных особенностями учебного процесса. Физическое развитие является одним из показателей здоровья. На каждом возрастном этапе физическое развитие характеризуется комплексом связанных между собой и окружающей средой морфофункциональными свойствами. Морфофункциональные свойства определяют длину и массу тела [1].

Изучение средних значений длины тела у школьников различных возрастных групп свидетельствует о том, что среднее значение длины тела в

13 лет составило  $154,36 \pm 1,65$  см (95 % Д.И.: 151,01-157,72; минимальное значение – 138; максимальное значение – 171). Среднее значение длины тела у школьников 14 лет составило  $156,78 \pm 1,93$  см (95 % Д.И.: 152,87-160,71; минимальное значение – 135; максимальное значение – 180). У школьников 15 лет среднее значение длины тела составило  $162,09 \pm 1,58$  см (95 % Д.И.: 158,88-165,32; минимальное значение – 145; максимальное значение – 178) (рис. 1).



**Рисунок 1 – Средние значения длины тела школьников в разные возрастные периоды**

Сравнительный анализ значений длины тела в 13 и 14 лет показал, что изменения данного значения были статистически не достоверны ( $z=0,36$ ;  $p>0,05$ ). Сравнительный анализ значений длины тела в 14 и 15 лет показал, что изменения данного значения были статистически не достоверны ( $z=0,72$ ;  $p>0,05$ ). Сравнительный анализ значений длины тела в 13 и 15 лет показал, что изменения данного значения были статистически достоверны ( $z=3,23$ ;  $p<0,05$ ).

Так же проводилось изучение средней длины тела у школьников различных половых групп (мальчиков и девочек).

Результаты свидетельствует о том, что среднее значение длины тела мальчиков в 13 лет составило  $154,44 \pm 2,12$  см (95 % Д.И.: 149,96-158,92; минимальное значение – 138; максимальное значение – 171). Среднее значение длины тела у мальчиков 14 лет составило  $153,44 \pm 3,09$  см (95 % Д.И.: 146,84-160,04; минимальное значение – 135; максимальное значение – 173). У мальчиков 15 лет среднее значение длины тела составило  $163,27 \pm 2,53$  см (95 % Д.И.: 157,83-168,70; минимальное значение – 145; максимальное значение – 178).

Сравнительный анализ значений длины тела мальчиков 13 и 14 лет показал, что изменения данного значения были статистически не достоверны ( $z=0,75$ ;  $p>0,05$ ). Сравнительный анализ значений длины тела мальчиков 14 и 15 лет показал, что изменения данного значения были статистически не

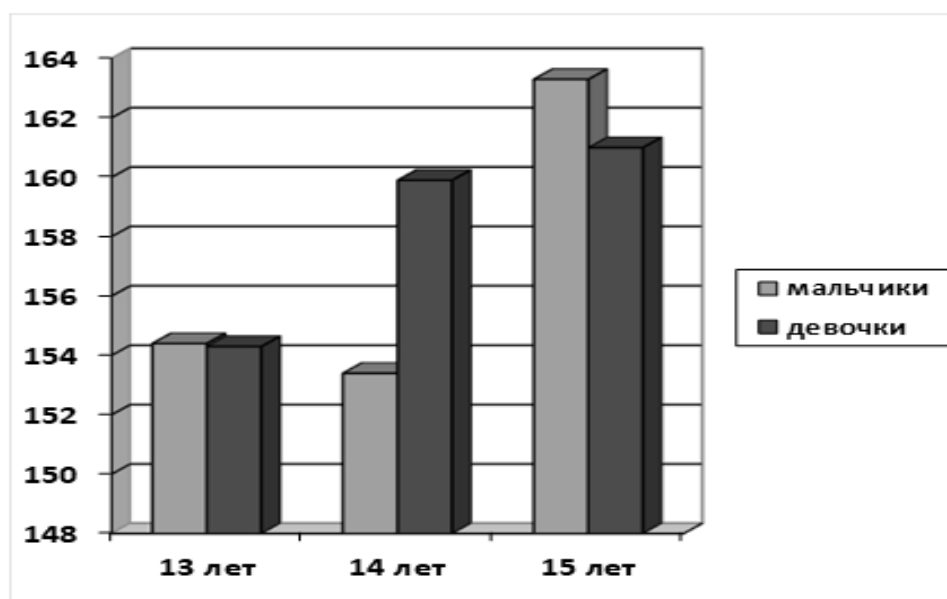


достоверны ( $z=1,54$ ;  $p>0,05$ ). Сравнительный анализ значений длины тела мальчиков 13 и 15 лет показал, что изменения данного значения были статистически достоверны ( $z=2,58$ ;  $p<0,05$ ).

Результаты девочек свидетельствует о том, что среднее значение длины тела в 13 лет составило  $154,26\pm 2,65$  см (95 % Д.И.: 148,57-159,95; минимальное значение – 139; максимальное значение – 171). Среднее значение длины тела девочек 14 лет составило  $159,94\pm 2,15$  см (95 % Д.И.: 155,36-164,51; минимальное значение – 144; максимальное значение – 180). У девочек 15 лет среднее значение роста составило  $161,00\pm 1,96$  см (95 % Д.И.: 156,81-165,19; минимальное значение – 149; максимальное значение – 173).

Сравнительный анализ значений длины тела девочек 13 и 14 лет показал, что изменения данного значения были статистически не достоверны ( $z=0,51$ ;  $p>0,05$ ). Сравнительный анализ значений длины тела девочек 14 и 15 лет показал, что изменения данного значения были статистически не достоверны ( $z=0,52$ ;  $p>0,05$ ). Сравнительный анализ значений длины тела девочек 13 и 15 лет показал, что изменения данного значения были статистически не достоверны ( $z=1,54$ ;  $p>0,05$ ).

Сравнивая значения мальчиков и девочек, был построен сравнительный график (рис. 2).

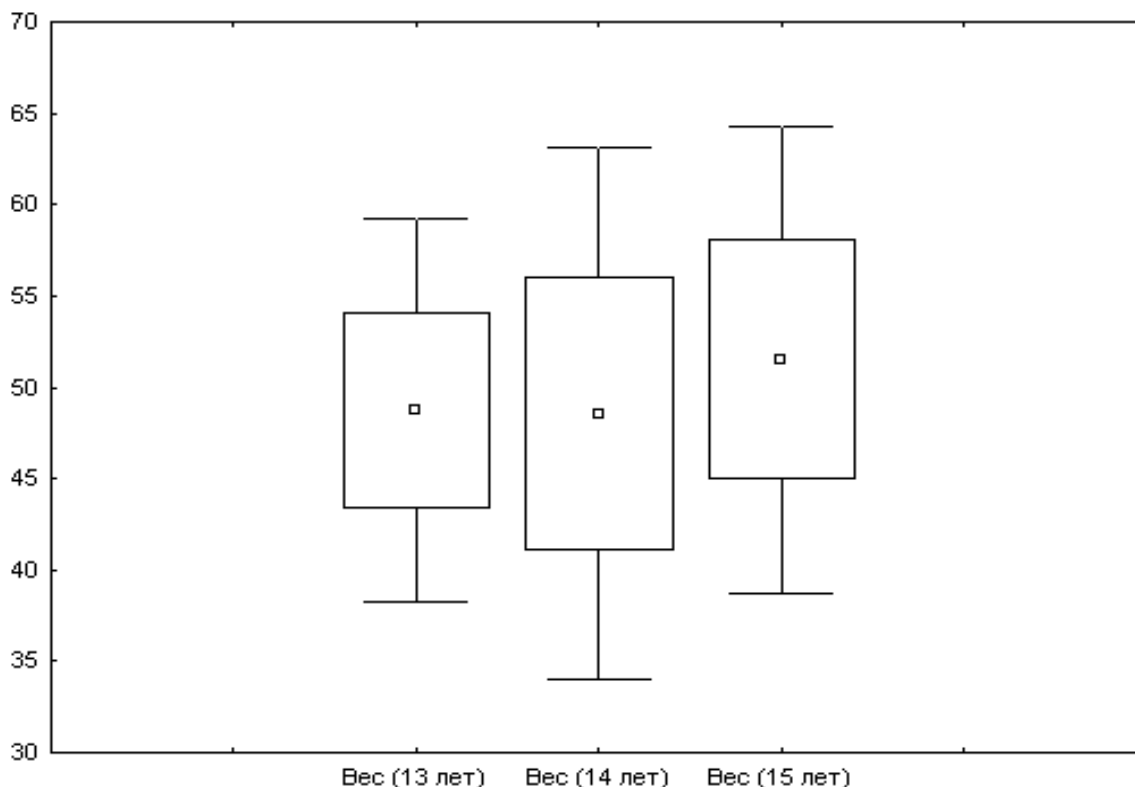


**Рисунок 2 – Средние значения длины тела у учащихся 13-15 лет**

Изучение средних значений массы тела у школьников различных возрастных групп свидетельствует о том, что среднее значения массы тела в 13 лет составило  $48,73\pm 0,93$  кг (95 % Д.И.: 46,82-50,62; минимальное значение – 36; максимальное значение – 61). Среднее значение массы тела у школьников 14 лет составило  $48,58\pm 1,28$  кг (95 % Д.И.: 45,95-51,2; минимальное значение – 38; максимальное значение – 64). У школьников 15 лет  $52,51\pm 1,14$  кг (95 % Д.И.: 49,12-53,91; минимальное значение – 40; максимальное значение – 63).

Сравнительный анализ значений массы тела в 13 и 14 лет показал, что изменения данного значения были статистически не достоверны ( $z=0,42$ ;  $p>0,05$ ). Сравнительный анализ значений массы тела в 14 и 15 лет показал, что изменения данного значения были статистически не достоверны ( $z=0,91$ ;  $p>0,05$ ). Сравнительный анализ значений массы тела в 13 и 15 лет показал, что изменения данного значения были статистически не достоверны ( $z=1,27$ ;  $p>0,05$ ).

Также проводилось изучение средних значений массы тела у школьников различных половых групп (мальчиков и девочек) (рис. 3).



**Рисунок 3 – Средние значения массы тела школьников в разные возрастные периоды**

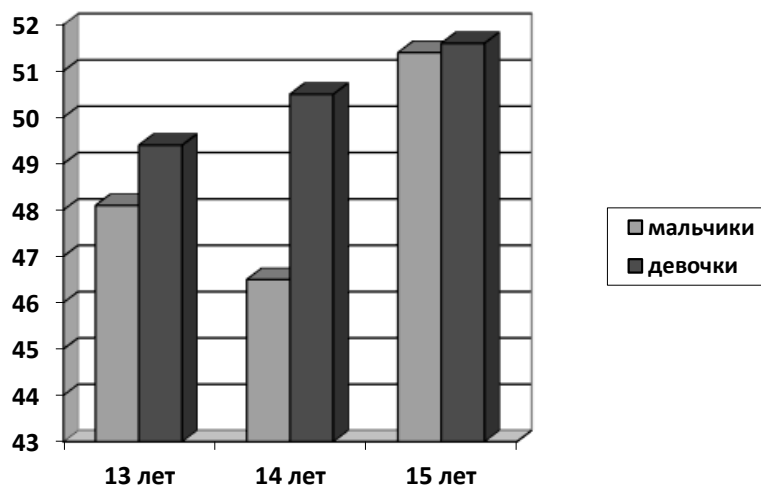
Результаты свидетельствует о том, что среднее значение массы тела мальчиков в 13 лет составило  $48,11 \pm 1,43$  кг (95 % Д.И.: 45,08-51,13; минимальное значение – 36; максимальное значение – 61). Среднее значение массы тела у мальчиков 14 лет составило  $46,50 \pm 1,86$  кг (95 % Д.И.: 42,51-50,48; минимальное значение – 38; максимальное значение – 63). У мальчиков 15 лет  $53,45 \pm 1,82$  кг (95 % Д.И.: 47,45-55,34; минимальное значение – 40; максимальное значение – 63). Сравнительный анализ значений массы тела мальчиков 13 и 14 лет показал, что изменения данного значения были статистически не достоверны ( $z=0,75$ ;  $p>0,05$ ). Сравнительный анализ значений массы тела мальчиков 14 и 15 лет показал, что изменения данного значения были статистически не достоверны ( $z=1,03$ ;  $p>0,05$ ). Сравнительный анализ значений массы тела мальчиков 13 и 15 лет показал, что изменения данного значения были статистически не достоверны ( $z=1,03$ ;

$p > 0,05$ ).

Результаты девочек свидетельствует о том, что среднее значение массы тела в 13 лет составило  $49,46 \pm 1,14$  кг (95 % Д.И.: 47,00-51,92; минимальное значение – 41; максимальное значение – 60). Среднее значение массы тела девочек 14 лет составило  $50,52 \pm 1,69$  кг (95 % Д.И.: 46,93-54,12; минимальное значение – 40; максимальное значение – 64). У девочек 15 лет составило  $52,52 \pm 1,54$  кг (95 % Д.И.: 48,34-54,90; минимальное значение – 43; максимальное значение – 62).

Сравнительный анализ значений массы тела девочек 13 и 14 лет показал, что изменения данного значения были статистически не достоверны ( $z = -0,26$ ;  $p > 0,05$ ). Сравнительный анализ значений массы тела девочек 14 и 15 лет показал, что изменения данного значения были статистически не достоверны ( $z = -0,25$ ;  $p > 0,05$ ). Сравнительный анализ значений массы тела девочек 13 и 15 лет показал, что изменения данного значения были статистически не достоверны ( $z = 0,26$ ;  $p > 0,05$ ).

Сравнивая значения мальчиков и девочек, был построен сравнительный график (рис. 4).



**Рисунок 4 – Средние значения массы тела у учащихся 13-15 лет**

Таким образом, выявлены достоверные различия значений длины тела школьников в 13 и 15 лет.

### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Обреимова Н. И. Основы анатомии, физиологии и гигиены детей и подростков / Н. И. Обреимова, А. С. Петрухин. М.: «Академия», 2000. 376 с.
2. Ефимова Н. В. Физическое развитие детей и подростков северных городов Восточной Сибири / Н. В. Ефимова, В. А. Никифорова, Т. А. Беляева // Вестник Санкт-Петербургского университета. Серия 11. Медицина. 2008. № 3. С. 108-111.

## ИЗУЧЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ ВАРИАБЕЛЬНОСТИ СЕРДЕЧНОГО РИТМА В РАЗНЫЕ ФАЗЫ МЕНСТРУАЛЬНОГО ЦИКЛА

О. С. Индейкина

*ФГБОУ ВО «Чувашский государственный педагогический университет им. И.Я. Яковлева», Чебоксары, Россия  
[indeykinaolga@mail.ru](mailto:indeykinaolga@mail.ru)*

***Аннотация:** в статье представлен обзор литературы по изучению параметров вариабельности сердечного ритма в разные фазы менструального цикла.*

***Ключевые слова:** вариабельность сердечного ритма, менструальный цикл.*

## STUDY OF HEART RATE VARIABILITY PARAMETERS IN DIFFERENT PHASES OF THE MENSTRUAL CYCLE

O. S. Indeykina

*Chuvash I. Yakovlev State Pedagogical University, Cheboksary, Russia  
[indeykinaolga@mail.ru](mailto:indeykinaolga@mail.ru)*

***Abstract:** the article presents a review of the literature on the study of parameters of heart rate variability in different phases of the menstrual cycle.*

***Key words:** heart rate variability, menstrual cycle.*

В данной статье приводится анализ изученности темы на современном этапе, с разных точек зрения.

Итак, О. А. Цигулева и Т. Н. Колесникова в своей научно-исследовательской работе «Изменение показателей сердечно-сосудистой системы в разные фазы менструального цикла», опубликованной в научном журнале «Вестник Уральской медицинской академической науки» (2014), описывают двухмесячный эксперимент по изучению параметров вариабельности сердечного ритма у 20 молодых девушек 22 летнего возраста. По результатам исследования авторами было обнаружено достоверное повышение значений АМо и LF/HF, а также достоверное снижение значений LF и HF в лютеиновую фазу менструального цикла по сравнению с фолликулиновой. На основе этих результатов авторами сделан вывод о преобладании симпатической активности вегетативной нервной системы в лютеиновую фазу и парасимпатической активности в фолликулиновую фазу. Данное явление авторы связывают с различиями в соотношении половых гормонов на разных фазах менструального цикла [3].

А. Ю. Мейгал, Н. В. Воронова, Л. Е. Елаева, Г. И. Кузьмина в своей

научно-исследовательской работе «Нелинейные параметры кардиоинтервалограммы женщины в зависимости от сезона года и фазы менструального цикла», опубликованной в научном журнале «Журнал медико-биологических исследований» (2015), провели исследование по изучению параметров variability сердечного ритма у 23 девушек в течении менструального цикла на основе записи кардиоинтервалограммы. Авторами были обнаружены наибольшие изменения в фазу OV: достоверное снижение значений HF и TP [1].

М. В. Шинкевич в своей научно-исследовательской работе «Влияние фазы менструального цикла девушек на параметры ЭКГ» (2018) провели экспериментальное исследование по изучению параметров variability сердечного ритма у четырех девушек в менструальную, фолликулиновую и лютеиновую фазы менструально-овариального цикла. Авторами обнаружено, что средняя длительность кардиоинтервалов, рассчитанная для группы испытуемых, в разные фазы цикла не имела достоверных различий [4].

М. А. Тюкалова и А. В. Речкалов в своей научно-исследовательской работе «Влияние продолжительности овариально-менструального цикла на показатели variability сердечного ритма у студенток 17-20 лет», опубликованной в научном журнале «Вестник Курганского государственного университета» (2014), описывают и приводят результаты проведенного ими исследования по изучению параметров variability сердечного ритма у студенток 17-20 лет в зависимости от фазы и продолжительности менструального цикла. На основе проведенного анализа полученных данных было обнаружено, что во второй группе отмечается увеличение значений LF [2].

О. А. Япрынцева, Е. В. Дорохов и Н. П. Горбатенко в своей научно-исследовательской работе «Анализ психоэмоционального состояния и вегетативной регуляции девушек в зависимости от их физиологического состояния», опубликованной в научном журнале «Прикладные информационные аспекты медицины» (2015), описывают результаты проведенного ими исследования по изучению изменения параметров variability сердечного ритма в условиях экзаменационного стресса и в зависимости от фазы менструального цикла. Анализ полученных ими результатов позволил сделать следующие выводы: в лютеиновую фазу наблюдалось достоверное повышение значений  $A_{mo}$ , SI и LF/HF, а также снижение значений BP, TP, HF. В фолликулярную фазу отмечено достоверное снижение значений HF [5].

Таким образом, в литературе имеются разные данные о влиянии фазы менструального цикла на параметры variability сердечного ритма.

## **ЛИТЕРАТУРА**

1. Мейгал А. Ю. Нелинейные параметры кардиоинтервалограммы женщины в зависимости от сезона года и фазы менструального цикла / А. Ю. Мейгал, Н. В. Воронова, Л. Е. Елаева, Г. И. Кузьмина // Журнал медико-биологических исследований. 2015. №3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/nelineynye-parametry-kardiointervalogrammy->

zhenschiny-v-zavisimosti-ot-sezona-godai-fazy-menstrualnogo-tsikla (дата обращения: 25.10.2022).

2. Тюкалова М. А. Влияние продолжительности овариально-менструального цикла на показатели variability сердечного ритма у студенток 17-20 лет / М. А. Тюкалова, А. В. Речкалов // Вестник Курганского государственного университета. 2014. №1 (32). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-prodolzhitelnosti-ovarialno-menstrualnogo-tsikla-na-pokazateli-variabelnosti-serdechnogo-ritma-u-studentok-17-20-let> (дата обращения: 25.10.2022).

3. Цигулева О. А. Изменение показателей сердечно-сосудистой системы в разные фазы менструального цикла / О. А. Цигулева, Т. Н. Колесникова // Вестник Уральской медицинской академической науки. 2014. № 3(49). С. 129-131.

4. Шинкевич М. В. Влияние фазы менструального цикла девушек на параметры ЭКГ / М. В. Шинкевич. 2018. С. 359-362.

5. Япрынцева О. А. Анализ психоэмоционального состояния и вегетативной регуляции девушек в зависимости от их физиологического состояния / О. А. Япрынцева, Е. В. Дорохов, Н. П. Горбатенко // Прикладные информационные аспекты медицины. 2015. Т. 18. № 1. С. 221-227.

УДК 612.176.4:612.221:796.332

## ДИАГНОСТИКА ВЗАИМОСВЯЗИ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЭРГОСПИРОМЕТРИИ И ЭЛЕКТРОФОРЕТИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ БУККАЛЬНЫХ КЛЕТОК У СПОРТСМЕНОВ-ИГРОВИКОВ

В. А. Кузелин, С. Б. Егоркина, В. В. Брындин

ФГБОУ ВО «Ижевская государственная медицинская академия» МЗ РФ,  
Ижевск, Россия, [yova-kuzelin@mail.ru](mailto:yova-kuzelin@mail.ru)

*Аннотация:* осуществлена диагностическая оценка некоторых параметров эргоспирометрии и электрофоретической подвижности буккального эпителия у спортсменов игровых видов спорта на примере американского футбола.

*Ключевые слова:* эргоспирометрия, электрофоретическая активность, американский футбол.

## DIAGNOSTICS OF THE RELATIONSHIP BETWEEN ERGOSPIROMETRY AND ELECTROPHORETIC ACTIVITY OF BUCCAL CELLS IN ATHLETES-GAMBLERS

V. A. Kuzelin, S. B. Egorkina, V. V. Bryndin

**Abstract:** *the diagnostic evaluation of some parameters of ergospirometry and electrophoretic mobility of buccal epithelium in athletes of game sports on the example of American football was carried out.*

**Keywords:** *ergospirometry, electrophoretic activity, American football.*

**Введение:** наличие уникального поверхностного электрического заряда является отличительным признаком между различными клетками живых существ. Уровень данного заряда может оцениваться по скорости передвижения клеток в создаваемом электрическом поле, а именно по их электрофоретической подвижности, определяемой, в свою очередь, способом микроэлектрофореза клеток. Разница в электрофоретической активности клеток, в том числе буккальных эпителиоцитов, является возможностью для обоснования адаптационных механизмов организма в целом [2]. Сердечно-легочной нагрузочный тест, или кардио-респираторное нагрузочное исследование, позволяет осуществлять одномоментную диагностику функционирования основных энергообеспечивающих систем, что заключается, в первую очередь, в обмене дыхательными газами между внешней средой и клетками живого организма [4]. Теоретическое и практическое значение анализа вопроса адаптационных возможностей спортсменов - представителей игровых видов спорта, в том числе разного уровня подготовленности, послужило базисом для формулирования цели настоящей работы.

**Цель исследования:** оценить наличие, степень тесноты и направленность корреляционной связи между некоторыми параметрами эргоспирометрии и величиной электрофоретической подвижности буккальных клеток у спортсменов игровых видов спорта разной квалификации на примере американского футбола.

**Материалы и методы:** в настоящем исследовании принимали участие игроки американского футбола различной тренированности: массовые разряды (II-III разряды), перворазрядники (I разряд), кандидаты в мастера спорта (КМС) - в возрастной категории от 18 до 33 лет (n=33). Работа проводилась на базах ООО "Аспэк-Медцентр" и ФГБОУ ВО ИГМА Минздрава России (г. Ижевск). Для диагностики электрокинетических свойств буккальных эпителиоцитов у игроков осуществлялся микроэлектрофорез плазмолеммы и ядра по методике, разработанной Соловьевым А.А. (патент РФ № 2168176 «Способ микроэлектрофореза клеток крови и эпителиоцитов и устройство для его осуществления» от 07.05.2001). Электрофоретическая подвижность указанных структур клеток до и после тренировки, длительность которой составила 60 минут, оценивалась с использованием системы «Цитоэксперт» (Удостоверение РФ от 14.06.05 № ФС 022а2005/174405) [3].

Физическая работоспособность, приспособляемость

кардиореспираторной системы к стрессовой ситуации в виде физической нагрузки определялась по методике эргоспирометрии на аппарате «CARDIOVIT AT-104 PC» (Schiller, Швейцария), имеющего возможность непосредственного, прямого анализа газового состава выдыхаемого и вдыхаемого воздуха, в первую очередь по O<sub>2</sub> и CO<sub>2</sub>. Собственно физическая нагрузка осуществлялась на велоэргометре ERG911 в положении сидя под непрерывным контролем ЭКГ и автоматическим измерением АД на приборе BP-200 plus. Методикой выбора был ступенчатый непрерывно-возрастающий тест на велоэргометре (мощность нагрузки 50 – 50 – 50 – 50 и т.д. Ватт по 3 минуты каждая до максимально прогнозируемого уровня или до отказа спортсмена продолжать тестирование).

Исследовались следующие основные показатели эргоспирометрии:

1. VO<sub>2</sub>, max, мл/мин/кг – максимальное потребление кислорода (МПК).
2. Met, усл.ед. – метаболическая мощность работы.
3. O<sub>2</sub>-пульс, мл/уд – кислородный пульс.

Обработка полученных данных проводилась с применением описательной статистики и непараметрических методов с использованием пакета прикладных программ Microsoft Exel, Biostat.

**Результаты и обсуждение:** показатели электрофоретической подвижности буккальных клеток у спортсменов различной подготовленности до и после тренировочной нагрузки отражены в таблице 1.

**Таблица 1**

**Электрофоретическая подвижность буккальных эпителиоцитов спортсменов американского футбола различной квалификации до и после тренировки**

Популяция клеток, Аср, мкм		II-III разряды (n=21)		I разряд (n=21)		КМС (n=21)	
		До	После	До	После	До	После
Буккальные эпителиоциты	Ядро	4,5±0,3	2,9±0,2	6,9±0,2*	5,8±0,2**	7,7±0,1*	6,8±0,1* *
	Плазмолемма	2,4±0,1	1,4±0,1	3,7±0,2*	2,8±0,1**	4,5±0,1*	3,6±0,2* *

*Примечания:* \* - различия статистически достоверны до нагрузки (p < 0,05); \*\* - после нагрузки (p < 0,05)

Полученные результаты отражают следующий факт: до тренировки подвижность плазмолеммы и ядра буккальных клеток у спортсменов различного уровня подготовленности имела зависимость от степени их тренированности, а именно у более квалифицированных игроков была выше амплитуда их передвижения в создаваемом электрическом поле. Соответственно, электрофоретическая активность изучаемых структур клеток отражает уровень функционального состояния спортсменов перед стрессовой ситуацией в виде тренировки. После тренировочной нагрузки получено статистически достоверное снижение электрофоретической



подвижности ядра и плазмолеммы во всех изучаемых группах игроков американского футбола. При этом взаимозависимость между амплитудой электрофоретической подвижности буккальных клеток и квалификацией спортсменов сохранилась. Результаты работы отражают наличие прямой и значимой связи между морфофункциональным состоянием ядра и плазмолеммы буккальных эпителиоцитов и уровнем адаптационных резервов спортсменов.

Отдельные параметры кардиореспираторного тестирования спортсменов американского футбола различной подготовленности отражены в таблице 2.

**Таблица 2**

**Показатели эргоспирометрии спортсменов американского футбола  
разной квалификации**

Параметр эргоспирометрии	II-III разряды (n=21)	I разряд (n=21)	КМС (n=21)	
1	VO <sub>2</sub> , max, мл/мин/кг	36,11±0,51	42,54±0,48*	51,54±0,56*
2	Мет, усл.ед.	10,21±0,17	12,13±0,14*	14,51±0,48*
3	O <sub>2</sub> -пульс, max, мл/уд	17,01±0,21	21,02±0,09*	24,05±0,08*

*Примечание:* \* -  $p < 0,05$  между группами.

В настоящем исследовании получена следующая статистически достоверная корреляционная связь: возрастание уровня тренированности игроков сопровождалось увеличением максимальных значений потребления кислорода. Кроме того, полученные данные отражают снижение метаболической интенсивности работы у игроков американского футбола при понижении уровня подготовленности. Более высокие значения кислородного пульса у более тренированных спортсменов-игроков служат показателем роста функционального состояния и адаптационных возможностей сердечно-сосудистой системы.

Теснота и направленность корреляционной связи между отдельными показателями нагрузочного теста с прямым газоанализом и электрофоретической подвижностью буккальных клеток у спортсменов-игроков разной квалификации на примере американского футбола отражена в таблице 3.

**Таблица 3**

**Корреляционная связь между отдельными параметрами  
эргоспирометрии и электрофоретической активностью буккальных  
эпителиоцитов до и после тренировки**

Взаимосвязь	II-III разряды			I разряд			КМС		
	VO <sub>2</sub> , max	Мет	O <sub>2</sub> -пульс	VO <sub>2</sub> , max	Мет	O <sub>2</sub> -пульс	VO <sub>2</sub> , max	Мет	O <sub>2</sub> -пульс
Электрофоретическая подвижность ядра до нагрузки	0,473	0,545	0,498	0,565	0,584	0,541	0,718	0,697	0,709

Электрофоретическая подвижность ядра после нагрузки	(0,379)	0,452	(0,415 )	(0,342)	(0,383 )	0,449	0,573	0,451	0,494
Электрофоретическая подвижность плазмолеммы до нагрузки	0,448	0,493	0,473	0,502	0,531	0,511	0,637	0,559	0,672
Электрофоретическая подвижность плазмолеммы после нагрузки	(0,333)	(0,418)	(0,395)	(0,321)	0,448	0,457	0,474	(0,415)	(0,446)

*Примечание:* указан коэффициент Спирмена. Значение в скобках не значимо ( $p > 0,05$ ).

Результаты настоящей работы подтверждают наличие у спортсменов II-III разрядов средней по силе и прямой связи между электрофоретической подвижностью ядра и плазмолеммы буккальных клеток до тренировки, метаболической мощностью работы и максимальным потреблением кислорода, с кислородным пульсом обнаружена сильная степень связи. У спортсменов американского футбола I разряда и кандидатов в мастера спорта с каждым из выделенных показателей эргоспирометрии была выявлена сильная степень связи. После тренировочной нагрузки во всех сравниваемых группах по электрофоретической подвижности ядра и плазмолеммы буккальных клеток отслеживалось наличие средней по степени тесноты и прямой связи.

**Выводы:** Полученные данные доказывают тот факт, что рост функциональных резервов у игроков по американскому футболу более высокой подготовленности и работоспособности, обнаруженные по уровню сохранения электрофоретической подвижности в условиях *in vitro* [1], способствует увеличению адаптационных возможностей сердечно-сосудистой и дыхательной систем, как основных энергообеспечивающих систем организма.

#### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Дерюгина, А.В. Диагностические возможности исследования электрофоретической подвижности эритроцитов и клеток буккального эпителия при стрессе / А.В. Дерюгина, М.Н. Иващенко, П.С. Игнатьев, А.Г.

Самоделкин, М.В. Золотова, М.А. Шабалин, Е.А. Грачева // Патологическая физиология и экспериментальная терапия. 2019. Т. 63. № 1. С. 106–111.

2. Кузелин, В.А. Электрофоретическая подвижность клеток как способ определения уровня тренированности спортсменов / В.А. Кузелин, С.Б. Егоркина, А.А. Соловьев, В.В. Брындин // Безопасный спорт - 2016: Материалы III Всероссийской научно-практической конференции с международным участием - СПб: СЗГМУ им. И.И. Мечникова, 20-21 июня 2016. - С. 89-91.

3. Соловьев, А.А. Новые технологии, приборное обеспечение и методики диагностики на основе прижизненного исследования живых клеток / А.А. Соловьев, Е.П. Сухенко, В.Л. Гоголев и др. // Российский фонд технического развития. 2007. - вып. 7. - С. 29-38.

4. American Thoracic Society. ATS/ACCP Statement on Cardiopulmonary Exercise Testing. Am J Respir Crit Care Med 2003; 167: 211–277.

**УДК: 612.825.8**

## **ИЗУЧЕНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ОРГАНИЗМА СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ В УСЛОВИЯХ КОМПЛЕКСНОЙ АВТОМАТИЗАЦИИ**

**Ш. И. Курбанова, Н. Р. Самигова**

Ташкентская медицинская академия

Ташкент, Узбекистан

[nargizsam@rambler.ru](mailto:nargizsam@rambler.ru)

***Аннотация:** Физиологические исследования в условиях комплексной автоматизации доказали возникновение состояния утомления на протяжении второй половины рабочего дня. Таким образом необходимо разработать комплекс мероприятий по оздоровлению условий труда для поддержания их работоспособности.*

***Ключевые слова:** физиология труда, сердечно-сосудистая система, частота пульса, артериальное давление, утомление.*

## **STUDYING THE FUNCTIONAL STATE OF THE CARDIOVASCULAR SYSTEM IN CONDITIONS OF COMPLEX AUTOMATION**

**Sh. I. Kurbanova, N. R. Samigova**

Tashkent Medical Academy, Tashkent, Republic of Uzbekistan

[nargizsam@rambler.ru](mailto:nargizsam@rambler.ru)

***Annotation:** Physiological studies in the conditions of complex automation*

*proved the occurrence of a state of fatigue during the second half of the working day. Thus, it is necessary to develop a set of measures to improve working conditions in order to maintain their efficiency.*

**Keywords:** *labor physiology, cardiovascular system, pulse rate, blood pressure, fatigue.*

Решение вопросов научной организации труда, разработка теоретических основ физиологии труда для практических целей становится ещё более актуальными, особенно в направлении оптимизации условий труда, совершенствования более рациональных режимов труда и отдыха человека [1, 3, 4].

Основная задача физиологии труда заключается в изучение изменений функционального состояния организма работающего человека его физиологических функций, под влиянием выполняемой работы с учётом состояния санитарно-гигиенических условий на рабочем месте. Главная практическая задача физиологии труда заключается в физиологическом обосновании научной организации труда для поддержания высокого уровня работоспособности человека в процессе трудовой деятельности и последующего обоснования, и создания для него оптимальных условий труда и режимов труда и отдыха.

Физиологические изменения у работающих в условиях комплексной автоматизации труда, следует придавать особое значение, поскольку они позволяют вскрыть основные особенности их труда и степень нервно – эмоционального напряжения [2, 5, 6].

Функциональные изменения сердечно-сосудистой системы у работающих в условиях комплексной автоматизации труда на примере у машинистов-операторов наблюдались динамические изменения частоты пульса и артериального давления. В 95,7% случаев работающих машинистов-операторов частота пульса повышалась в течение всей смены, в 91,3% наблюдений было отмечено повышение максимального артериального давления а у 71% работающих наблюдался одновременно подъём минимального давления. Также проводились исследования у диспетчеров автопарка со стажем работы более 1 года. Так, максимальное артериальное давление в течение рабочей смены почти не изменялось, а минимальное артериальное давление повышалось в конце работы в среднем на 8 мм. рт. ст. У диспетчеров аэропортов при работе было отмечено повышение артериального давления, увеличение частоты пульса, а у диспетчеров посадки при работе в темноте преобладали ваготонические реакции в виде снижения артериального давления и урежение пульса. У большинства работников за пультом управления на телевизионных станциях наблюдалось повышение частоты пульса, которые достигали максимума к 2-3 часам работы с последующим снижением в конце рабочей смены. Систолическое давление повышалось в среднем на 16-20 мм. рт. ст., а в течение первых двух часов работы, а во время передачи повышалось на 25-30 мм. рт. ст.

Длительное состояние повышения артериального давления у выше указанных работающих свидетельствует не только о существовании следов возбуждения, но и о застойности возбуждения вазомоторных центров. Повышение максимального артериального давления является показателем снижения функционального состояния сердечно-сосудистой системы, которая отражает значительное снижение работоспособности в процессе работы. Переход на рациональный режим труда работников привёл к нормализации частоты пульса и незначительному повышению систолического давления ко второму часу работы.

Таким образом, у работающих в изолированных помещениях за пультами управления, то есть при комплексной автоматизации труда, имеют место значительное отклонение в функционировании сердечно-сосудистой системы. Подобные изменения связаны в первую очередь с напряжённостью нервно-эмоционального характера, повышенным чувством ответственности в работе за пультом управления, что сомненно, свидетельствуют о явлениях выраженного утомления.

### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Апанасенко Г.А. Диагностика индивидуального здоровья // Гигиена и санитария. - 2004. - № 2. - С. 55-58.
2. Корицер М. Образ жизни и основные сердечно-сосудистые заболевания у взрослых // Терапевтический архив. - 1995. - № 11. - С. 6-13.
3. Малов Ю.С. Приспособленность – основа здоровья человека // Валеология. - 2006. - № 2. - С. 72-78.
4. Медведев В.И., Леонова А.Б. Функциональное состояние человека // Физиология трудовой деятельности. - СПб., 1993. - С. 25-65
5. Решетюк А.Л. Принципы физиологического нормирования труда // Гигиена и санитария. - 1981. - № 1. - С. 53-56.
6. Сорокин Г.А., Фролова Н.М. Физиолого-гигиеническое обоснование длительности смены (8 и 12 час) при непрерывном производстве // Медицина труда. - 2013. - № 8. - С. 7-12.

**УДК 614.88**

## **СТЕПЕНЬ СФОРМИРОВАННОСТИ НАВЫКОВ ОКАЗАНИЯ ПЕРВОЙ ПОМОЩИ В НЕОТЛОЖНЫХ СОСТОЯНИЯХ У СТУДЕНТОВ ТУВГУ**

**Ш. В. Куулар, Д. Э. Чымба**

*ФГБОУ ВО «Тувинский государственный университет»  
Кызыл, Россия, [Shengne@mail.ru](mailto:Shengne@mail.ru), [chymba\\_97@mail.ru](mailto:chymba_97@mail.ru)*

**Аннотация.** В статье рассмотрены особенности проведения практического занятия по теме «Приемы оказания первой помощи», а также изучены степень сформированности навыков оказания первой помощи

студентов ТувГУ. На основе полученных результатов были составлены примерные методические рекомендации по формированию у обучающихся умений оказывать первую помощь пострадавшим.

**Ключевые слова:** первая помощь, студенты, обучение.

## THE DEGREE OF FORMATION OF FIRST AID SKILLS IN EMERGENCY SITUATIONS AMONG TUVSU STUDENTS

Sh. V. Kuular, D. E. Chymba

Tuvan state University, Kyzyl, Russia, [Shengne@mail.ru](mailto:Shengne@mail.ru), [chymba\\_97@mail.ru](mailto:chymba_97@mail.ru)

**Abstract.** The article discusses the features of conducting a practical lesson on the topic "First aid techniques", and also studied the degree of formation of first aid skills of TuvSU students. Based on the results obtained, approximate methodological recommendations were compiled for the formation of students' skills to provide first aid to victims.

**Keywords:** first aid, students, training.

Федеральный закон от 21.11.2011 № 323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации» дает право водителям транспортных средств и другим лицам оказывать первую помощь при наличии соответствующей подготовки и (или) навыков [6]. При этом, как указывают Л. И. Дежурный и др., первая помощь оказывается пострадавшим менее чем в 2 % случаев, в то время как мероприятия первой помощи требуются не менее чем 65 % пострадавших при жизнеугрожающих состояниях [3]. Основная задача оказания первой помощи при несчастном случае - сохранить жизнь пострадавшего до прибытия спасательных служб, использовать любой шанс для его спасения. Эта аксиома неоспорима, но на практике мы видим явную беспомощность большинства граждан - очевидцев происшествий [1, 3,4].

Особо активной частью населения являются студенты, посещающие разные мероприятия, занимающиеся экстремальными видами спорта, путешествующие с помощью различных средств передвижения и нередко оказывающиеся очевидцами чрезвычайных ситуаций. В связи с вышесказанным актуальным является вопрос о факторах, влияющих на готовность студентов к оказанию первой помощи [5].

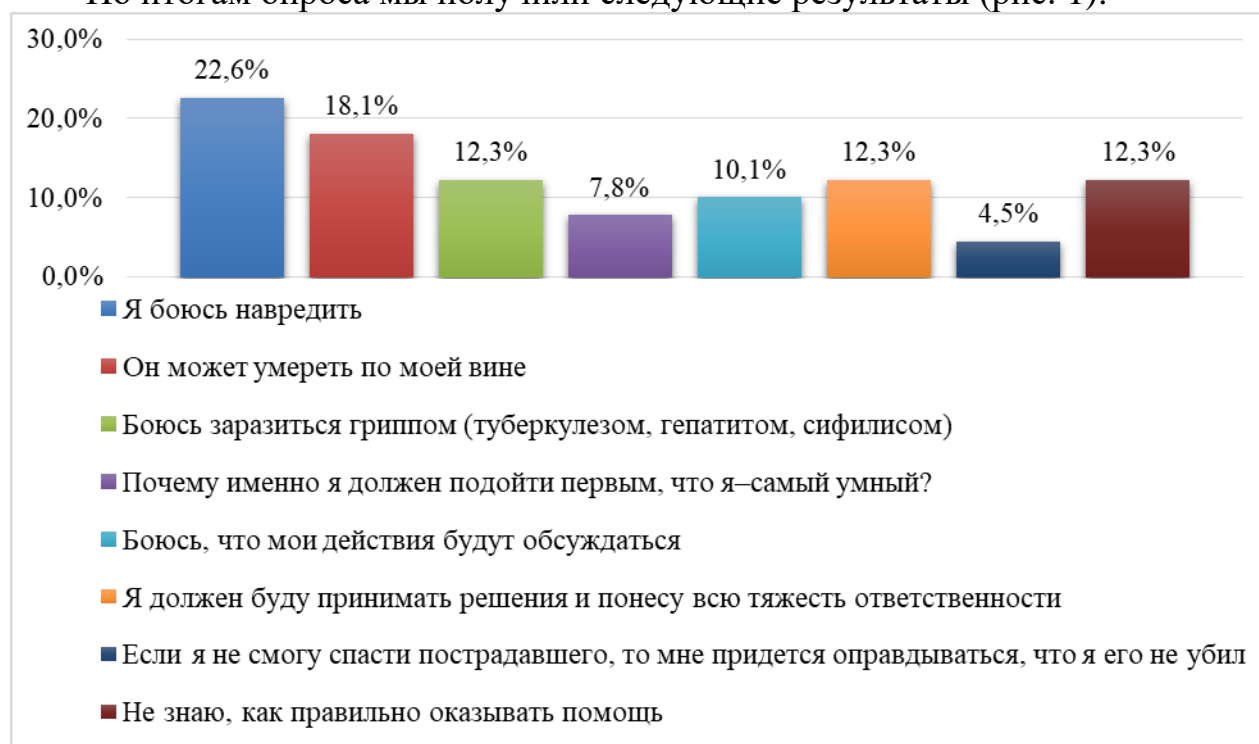
*Целью исследования* явилось изучение степени сформированности навыков оказания первой помощи в неотложных состояниях у студентов ТувГУ.

Материалы и методы исследования. В исследовании приняли участие 88 студентов Тувинского государственного университета, среди них 69 девушек и 19 юношей. В анкетировании приняли участие студенты естественно-географического факультета и факультета физической культуры и спорта. Средний возраст опрошенных студентов составил  $22,7 \pm 2,3$  год.

В качестве метода сбора данных в обследовании был выбран анкетный опрос. Для изучения степени сформированности навыков оказания первой помощи в неотложных состояниях у студентов была выбрана анкета-опросник «Информированность населения по вопросам оказания первой помощи», разработанный Центром общественного здоровья и медицинской профилактики, состоящий из 13 вопросов. Проводится в стандартных условиях, возможна групповая или индивидуальная форма проведения.

*Результаты.* В исследовании изначально мы провели опрос студентов с целью выяснить, какие барьеры мешают быстро начать оказание первой помощи.

По итогам опроса мы получили следующие результаты (рис. 1):



**Рис 1. Результаты опроса «Что мешает Вам быстро оказать первую медицинскую помощь?»**

На вопрос «Что мешает Вам быстро оказать первую помощь?» 22,6% респондентов ответили: «Я боюсь навредить»; 18,1% - «Он может умереть по моей вине»; 12,3% – «Боюсь заразиться гриппом (туберкулезом, гепатитом, сифилисом)»; 7,8% – «Почему именно я должен подойти первым, что я – самый умный?»; 10,1% – «Боюсь, что мои действия будут обсуждаться»; 12,3% – «Я должен буду принимать решения и понесу всю тяжесть ответственности»; 4,5%–«Если я не смогу спасти пострадавшего, то мне придется оправдываться, что я его не убил»; 12,3% – «Не знаю, как правильно оказывать помощь».

Далее нами было проведено анкетирование с обучающимися с целью изучения степени сформированности навыков оказания первой помощи в неотложных состояниях. Результаты ответа на вопрос «Приходилось ли Вам когда-нибудь оказывать первую помощь?» распределились следующим

образом: 47.7% ответили положительно, 52,3% ответили, что не оказывали первую помощь.

Далее нами задавался вопрос «В чем именно заключалась эта помощь?». 40,5% опрошенных студентов ответили, что помощь оказывалась в вызове специалистов, 26,1% помогали остановить кровотечение, 9,4% ответили устраняли действие вредных факторов, 7,4% обеспечивали физический и психологический комфорт пострадавшему. В пункте ответа «другое» (16,6%) в основном студенты указывали термические поражения кожи, вывихи, небольшие раны.

Затруднение при ответе на вопросы у наибольшего количества респондентов вызвал вопрос выбора действия при оказании первой помощи при черепно-мозговой травме (рис. 2). 46,6% ответили, что надо наложить холодный компресс, 12% ответили, что надо уложить пострадавшего на бок, 9% ответили, что надо дать противорвотные препараты.



**Рис. 2. Распределение ответов на вопрос «Оказывая первую помощь при черепно-мозговой травме следует»**

Наибольшее количество неправильных ответов респондентами были даны при ответе на вопрос «Какие мероприятия необходимо совершить при остановке кровотечения?» (рис. 3). 31,8% опрошенных студентов выбрали вариант ответа «наложить жгут непосредственно на рану», что является неправильным ответом. Правильным ответом в данном вопросе является два варианта «наложить давящую повязку из сложенных асептических салфеток или нескольких туго свернутых слоев марлевого бинта» и «прижать артерию пальцами или кулаком к близлежащим костным образованиям», их выбрали 40,1% и 18,2% студентов соответственно.





**Рис. 3. Распределение ответов на вопрос «Какие мероприятия необходимо совершить при остановке кровотечения?»**

Студенты показали отличное знание основ оказания первой помощи при ответе на следующие вопросы, выбрав правильные действия, которые необходимо выполнить при оказании первой помощи. На вопрос «Какие действия, на Ваш взгляд, необходимо выполнить, оказывая первую помощь при ожогах?» абсолютное большинство выбрали ответ «прикрыть обожженные места чистой марлей».

На вопрос «Оказывая неотложную помощь утопающему, в первую очередь, необходимо:», студенты выбрали вариант ответа «вычистить дыхательные пути пострадавшего», что также является правильным.

На вопрос «Какие действия, по Вашему мнению, необходимо совершить, в первую очередь, при поражении электрическим током?», респонденты ответили правильно, выбрав вариант ответа «освободить пострадавшего от действия электрического тока».

**Таблица 1**

**Результаты оценки определения степени сформированности навыков оказания первой помощи в неотложных состояниях у студентов**

Оценка	«5»	«4»	«3»	«2»	Средняя оценка
Количество студентов	21,6%	20,5%	57,9%	0%	3,6

Оценка результатов тестирования с целью определения степени сформированности навыков оказания первой помощи в неотложных состояниях у студентов выявила удовлетворительный уровень знаний у большинства респондентов (57,9%), высокий уровень у 21,6% опрошенных студентов, 20,5% - хороший уровень знаний.

*Заключение.* 2 Основное, что мешает решить проблему быстрого и эффективного обучения приемам первой медицинской помощи, - это формализм и преобладание вербализма, а не практических занятий. Знать теорию и методику оказания первой помощи - еще не значит уметь воспользоваться этими знаниями в экстремальной ситуации [2, 4]. Поэтому исходя из результатов исследования нами были составлены примерные методические рекомендации по формированию у обучающихся умений оказывать первую помощь пострадавшим, из которых можно выделить следующие:

- учет особенностей специализации студентов;
- использование приемов первой помощи, которые доступны применимы каждой возрастной группой (дети, школьники, студенты, пожилые люди и т.д.);
- обязательное самостоятельное выполнение обучающимися приемов оказания первой помощи пострадавшим;
- поставить обучающихся в ситуации, близкие к реальным: использование методов моделирования (имитация места происшествия, имитация различных травм, установление лимита времени и т.д.);
- уделить внимание психологической и мотивационной готовности студентов к оказанию первой помощи пострадавшим.

#### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Авдеева В. Г. Анализ ошибок медицинской подготовки населения или об опасных рекомендациях дилетантов // ГОУЗ Территориальный центр медицины катастроф Пермской области Образовательно-методический центр «Школа медицины катастроф Пермской области», 2005. С. 56-59.
2. Бубнов В., Петров С. Обучение навыкам оказания первой медицинской помощи// ОБЖ: Основы Безопасности Жизни. 2006. № 12. С. 61 – 64.
3. Дежурный Л. И., Гуменюк С. А., Закиров Р. Р. и др. Первая помощь в Российской Федерации : Последние изменения и ближайшие перспективы // Кремлевская медицина : клинич. вестн. М., 2019 № 3. С. 15–22.
4. Екимова Е. С. Психологические барьеры обучаемых при изучении темы «Приемы оказания первой помощи» на курсах гражданской обороны» / Е. С. Екимова, С. В. Коляскина, В. А. Фурман // Педагогика высшей школы. 2016. № 3.1 (6.1). С. 74-76.
5. Ибатуллина С. В., Тимофеева В. Э. Психологическая готовность студентов к оказанию первой помощи // Актуальные проблемы экстремальной и кризисной психологии : материалы III Всероссийской научно-практической конференции. Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2021. С. 33-35.
6. Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации : федер. закон от 21.11.2011 № 323-ФЗ // КонсультантПлюс : информ.-прав. портал. URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_121895/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_121895/) (дата обращения: 30.03.2022).

## ДЕТОКСИКАНТНЫЙ ПОДХОД К РАССЕЯННОМУ СКЛЕРОЗУ

<sup>1</sup> О. Ю. Латышев, <sup>1</sup> М. Луизетто, <sup>1,2</sup> Х. Эдби, <sup>1,3</sup> Г. Р. Машори

<sup>1</sup>Международная Мариинская академия имени М.Д. Шаповаленко, г. Москва, Россия, [olegl@ioso.ru](mailto:olegl@ioso.ru)

<sup>2</sup>Университет Бенгази, г. Бенгази, Ливия, [edbey80@gmail.com](mailto:edbey80@gmail.com)

<sup>3</sup>Народный университет медицинских наук и здравоохранения для женщин, Навабшах, Пакистан, [olegl@ioso.ru](mailto:olegl@ioso.ru)

*Аннотация.* Цель работы - проверка релевантной связи между рассеянным склерозом и стратегией детоксикантов для борьбы с ним. Также сообщается о некоторых метаболически-сосудистых взаимосвязях и рассеянном склерозе.

*Ключевые слова:* рассеянный склероз, детоксикантная стратегия, токсикологический подход, метаболически-катаболическая роль кислорода, эндогенные и экологические факторы, широта, иммунная система, диета, социология.

## DETOXICANT APPROACH TO MULTIPLE SCLEROSIS

<sup>1</sup>Латышев О.Ю., <sup>1</sup>Луизетто.М., <sup>1,2</sup>Эдби Х., <sup>1,3</sup>Машори Г.Р.

<sup>1</sup>International Mariinskaya Academy named after M.D. Shapovalenko, Moscow, Russia, [olegl@ioso.ru](mailto:olegl@ioso.ru)

<sup>2</sup>University of Benghazi, Benghazi, Libya, [edbey80@gmail.com](mailto:edbey80@gmail.com)

<sup>3</sup>Peoples University of Medical and Health Sciences for Women, Pakistan, [olegl@ioso.ru](mailto:olegl@ioso.ru)

*Abstract.* Aim of this work is to verify some relevant relationship between multiple sclerosis and a detoxicant strategy in order to fight this severe disease. It is also verified some metabolic-vascular and multiple sclerosis relationship are reported.

*Keywords:* multiple sclerosis, detoxicant strategy, toxicology approach, oxygen metabolic-catabolic role, endogen and environmental factors, latitude, immune system, diet, social science.

Social science can help also in better understanding neuroinflammatory pathology. "Multiple sclerosis in opposition to gout. One of the quality blockers of the development of multiple sclerosis is uric acid. Several recent studies have reported lower levels of uric acid (UA), a major scavenger of reactive nitrogen specie" [4]. Role of uric acid in multiple sclerosis by S Spitsin & H Koprowski: "In the past decade, a growing number of evidence has implicated free radicals in a variety of pathophysiological conditions including aging, cancer, and coronary heart-disease.

Analyses of different aspects of multiple sclerosis (MS) pathology with respect to oxidative damage have also revealed evidence of free radical injury to the central nervous-system (CNS), although attempts to protect the CNS using various antioxidants have met with only moderate success. Several recent studies have reported lower - levels of uric acid (UA), a major scavenger of reactive nitrogen species, in MS patients, while other studies found no such correlation. Here, we discuss these studies as well as current efforts to manipulate serum UA levels in MS patients” [2].

But we must pay attention: blood level not mean local tissue presence. “Gout and multiple sclerosis (MS) may seem worlds apart, but researchers may have found a beneficial connection between the two disorders. A new study indicates that uric acid - a compound that builds up in tissues in people with gout--prevents paralysis and death in mice with lesions resembling those seen in human MS.

People with MS - a mysterious degenerative condition characterized by muscle weakness and, in advanced cases, paralysis and mental problems--have nerve-cell lesions in the brain and spinal cord containing high levels of the neurotransmitter nitric oxide (NO). Thinking that high concentrations of the corrosive NO might play a role in the nerve damage, Hilary Koprowski and his colleagues at Thomas Jefferson University in Philadelphia tested in mice three compounds - uric acid, PTIO, and D609 - that are known to scavenge NO or inhibit its production.

They first injected a fragment of myelin protein into the brains of the test mice, causing nerve damage similar to that seen in MS patients. Normally, paralysis sets in within 2 weeks, and the mice die within 3 weeks. Koprowski's group found that daily injections of 20 milligrams of uric acid prevented paralysis in the mice; the other drugs warded off paralysis for only a few days. Some scientists speculate that low uric acid levels may even play a role in the disease. "The idea that a decrease in some normal chemical in the body could cause MS is a new concept," says neurologist Mohamed Rostami of the University of Pennsylvania” [3].

Thus, for every person who is accustomed to working hard and hard, at all costs, in stressant condition (a potential factor in develop MS) a seemingly inevitable dilemma and paradox arises: multiple sclerosis or gout (related the role played by uric acid). Can you go beyond this unattractive dilemma? It seems to us that this is possible. Even if a person has a genetic predisposition to these diseases. However, uric acid it also causes gout. First, you should create more gentle conditions for the work of his brain. Secondly, it is necessary to maintain a balance between mental and physical labor. Thirdly, for the brain and spinal cord, as well as for the joints of a hard working person, active versatile nutrition is needed. It consists of high-quality, fresh and well-balanced food products, active stay in the fresh air as much time as possible every day, regardless of the season. If there is an opportunity to walk to and from work on foot or any part of it, say Latishev then it is better to choose the sunny side of the street. At the same time, endogenous vitamin D, which prevents the development of multiple sclerosis. See Iris Marin Collazo, M.D. 2020 mayo clinic “Research over the years has shown that maintaining adequate levels of vitamin D may have a protectiveeffect and lower the risk of developing multiple- sclerosis (MS). A number of studies have shown

that people who get more sun exposure and vitamin D in their diet have a lower risk of MS". Will be generated more efficiently. Along with this, the level of consumption of exogenous vitamin D will increase. During such a walking walk, if possible, give preference to those streets along which there is the least amount of traffic and whose gas pollution is naturally lower. The noise level and the risk of collisions with vehicles when crossing the road along a pedestrian crossing are lower here - both of these factors should also be attributed to stress-forming factors. Indeed, although this requires more evidence, stress is also ranked among the set of risk factors for the onset of multiple sclerosis [2].

Lancet Neurol 2004 Environmental risk factors in multiple sclerosis aetiology Ruth Ann Marrie "The epidemiology of multiple sclerosis (MS) has been intensively studied. It is conceptualized as a complex disease in which genetic and environmental factors act together to cause disease. There are temporal and geographic variations in disease- risk, and risk of disease may be affected by migration between regions of differing risk. Numerous potential causal factors including infection, immunizations, physical and emotional stressors, climate, diet, and occupational exposures have been studied using various observational study designs. Thus far, no single environmental exposure has been consistently identified as a causal- factor in MS, but sufficient data have accumulated that causal pathways should be postulated and tested. This review will focus on the environmental epidemiology of MS".

If the predisposition of the human brain and spinal cord to the development of multiple sclerosis has already been established by doctors, he should think about changing his place of residence. First of all - to choose a more southern geographical latitude for permanent residence.

Latitude and vitamin D influence disease course in multiple sclerosis Heather Wood Nature Reviews Neurology volume 13 "The researchers found that age of MS onset was, on average, 2 years earlier among individuals living in higher latitudinal regions (50.0–56.0°) than in those living at lower- latitudes (19.0–39.9°)". And preferably the countryside. This will allow avoiding a significant number of associated environmental risk- factors. So it is actually stressful. If, due to a number of circumstances, it seems difficult or completely impossible to perform such an act, then avoiding the next negative- factor entirely depends solely on the degree of development of a person's willpower. It's about smoking. See article: Smoking: effects on multiple sclerosis susceptibility and disease progression Dean M. Wingerchuk 2012 "Multiple sclerosis (MS) is associated with both genetic and environmental factors that influence disease susceptibility. Exposure to cigarette- smoke is emerging as a viable environmental risk factor for MS that contributes to both increased disease susceptibility and more rapid disease advancement. The relative- risk for MS development is approximately 1.5 for smokers compared with nonsmokers. there may be important interactions between smoking, an individual's genetic background, and other environmental risk - exposures. This review summarizes the current evidence supporting the association of smoking with MS risk and disease course, with additional comments on causation".

If the reason for smoking is the body's need for acute and extraordinary sensations, then at present there are a number of other long-standing ways to realize their frank whims of this kind. If a smoker seeks in this way to demonstrate his alleged independence, elegance, style, etc., then in any of these cases a cigar or cigarette is not a non-alternative way of self-expression in one way or another. As the need to preserve one's health becomes more relevant, one can think about which adequate and definitely more positive substitute should be given preference. In addition, an increasing number of countries around the world are making efforts to depopulate smoking. These are anti-advertising, and laws on the prohibition of smoking in public places, and the encouragement of non-smoking employees in organizations and institutions, special bonuses. Or, on the contrary, restrictions are imposed on hiring or career development for smoking employees. Smoking is both a direct and an indirect factor in the onset of multiple sclerosis. In a direct meaning, smoking pollutes the blood flowing to the white matter of the brain and spinal cord, which interferes with the normal metabolism in the brain tissue. In an indirect sense, smoking leads to the development of another terrible disease in a person. hepatitis B, vaccination of which seem involved also in the development of multiple sclerosis most likely [3, 4]. Accordin an article in Neurology 2004. Recombinant hepatitis B vaccine and the risk of multiple sclerosis: a prospective study Miguel A Hernán et al: “ A potential link between the recombinant hepatitis-B vaccine and an increased risk of multiple sclerosis (MS) has been evaluated in several studies, but some of them have substantial methodologic limitations. The authors conducted a nested case-control study within the General Practice Research Database (GPRD) in the United Kingdom UK. The authors identified patients who had a first MS diagnosis recorded in the GPRD between Jan 1993 and Dec 2000. Cases were patients with a diagnosis of MS confirmed through examination of medical -records, and with at least 3 years of continuous recording in the GPRD before their date of first symptoms (index- date). Up to 10 controls per case were randomly selected, matched on age, sex, practice, and date of joining the practice. Information on receipt of immunizations was obtained from the computer records. Results: The analyses include 163 cases of MS and 1,604 controls. The OR of MS for vaccination within 3 years before the index date compared to no vaccination was 3.1 (95% CI 1.5, 6.3). No increased risk of MS was associated with tetanus and influenzavaccinations.

These findings are consistent with the hypothesis that immunization with the recombinant hepatitis- B vaccine is associated with an increased risk of MS, and challenge the idea that the relation between hepatitis B vaccination and risk of MS is well understood.” And although the WHO seeks to deny this detrimental effect of this vaccination, and of any vaccinations in principle [5], we do not consider ourselves entitled to completely refuse to classify this influence as a factor in the development of multiple sclerosis. The psychosomatics of multiple sclerosis should also be taken into account [6]. See Body Psychotherapy in Progressive and Chronic Disorders Editor(s): Ventling, C.D. (Basel) Multiple Sclerosis: The Psychosomatic Consequence of Unsuccessful Bonding A Viewpoint Munzel M. Ventling CD (ed): Body Psychotherapy in Progressive and Chronic

Disorders. Basel, Karger, 2002 As mentioned above, a smoker can become the object of this disease with a high probability. Many also smoke because they feel insecure in themselves, strive to extinguish the feeling of internal discomfort, a sudden irritation. such attempts never bring lasting results. In this way. A psychological problem that has not been resolved once, takes root and is aggravated by the addition of additional nuances, which also negatively affect the state of the body. if a person with a predisposition to developing multiple- sclerosis has experienced the loss of a loved one, this can affect the progression of the disease in two ways. First, stress will be experienced, which was already mentioned above among the primary negative factors. Secondly, the psychosomatic model itself comes into play, according to which the destruction of the myelin substance occurs at the site of the "projection" of established conditioned reflexes and emotional connections.

### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Compston A., Coles A. Multiple sclerosis. (англ.) // The Lancet. — Elsevier, October 2008. — Vol. 372, no. 9648. — P. 1502—1517. — doi:10.1016/S0140-6736(08)61620-7. — PMID 18970977. (англ.).

2. Hernán M.A., Jick S.S., Olek M.J., Jick H. Recombinant hepatitis B vaccine and the risk of multiple sclerosis: a prospective study. (англ.) // Neurology (англ.)русск.: journal. — Wolters Kluwer (англ.)русск., 2004. — September (vol. 63, no. 5). — P. 838—842. — PMID 15832457. (англ.).

3. Marrie RA. Environmental risk factors in multiple sclerosis aetiology (англ.) // The Lancet: journal. — Elsevier, December 2004. — Vol. 3, no. 12. — P. 709—718. — doi:10.1016/S1474-4422(04)00933-0. — PMID 15556803. (англ.).

4. Spitsin S., Koprowski H. Role of uric acid in multiple sclerosis (неопр.) // Curr. Top. Microbiol. Immunol.. — 2008. — Т. 318. — С. 325—342. — doi:10.1007/978-3-540-73677-6\_13. — PMID 18219824. (англ.).

5. World Health Organization Global Advisory Committee on Vaccine Safety: Response to the paper by MA Hernán and others in Neurology 14th September 2004 issue entitled «Recombinant Hepatitis B Vaccine and the Risk of Multiple Sclerosis»

**УДК 796.011.3:378.4(470.344) 096:61-057.875**

## **ЗНАЧИМОСТЬ МОТИВАЦИИ К ФИЗИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ ДЛЯ СТУДЕНТОВ МЕДИЦИНСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ ВУЗА**

**И. Ф. Липатова, Э. Н. Иванова, Ф. В. Максимова**

*ФГБОУ ВО «Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова», г. Чебоксары, Россия, arialipatova@mail.ru*

**Аннотация.** В среде современной студенческой молодежи

наблюдается недостаточная сформированность мотивационно-ценностных установок на ведение здорового образа жизни. Между тем процесс обучения, а в последующем работа в сфере медицины относится к числу наиболее сложных и ответственных видов деятельности, требующей наличия соответствующего уровня здоровья, физической силы и выносливости. Знание мотивов к достаточной двигательной активности является одним из значимых здоровьесберегающих условий успешной учебной, а затем профессиональной деятельности студентов-медиков.

**Ключевые слова:** студент, медицина, мотивация, физическая активность.

## THE IMPORTANCE OF MOTIVATION FOR PHYSICAL ACTIVITY FOR STUDENTS OF MEDICAL SPECIALTIES OF THE UNIVERSITY

I. F. Lipatova, E. N. Ivanova, F. V. Maksimova

*Chuvash state University named after I.N. Ulyanov, Cheboksary,  
Russia, arinalipatova@mail.ru*

**Abstract.** *In the environment of modern student youth, there is an insufficient formation of motivational and value attitudes towards maintaining a healthy lifestyle. Meanwhile, the learning process, and subsequently work in the field of medicine, is among the most complex and responsible activities that require an appropriate level of health, physical strength and endurance. Knowledge of the motives for sufficient motor activity is one of the significant health-saving conditions for successful educational and then professional activities of medical students.*

**Keywords:** *student, medicine, motivation, physical activity.*

**Актуальность темы исследования.** Среди множества причин, побуждающих людей к физической активности, особое место занимает осознанный мотив. Он обязан дать ответ, почему (осознание потребности), для чего (осознание цели) и почему именно таким образом (учет обстоятельств) человек должен удовлетворять возникшую у него потребность (нужду). Только в том случае, когда на все эти вопросы получен достаточно полный ответ, можно рассчитывать на активизацию деятельности. В нашем случае объектом исследования выступают студенческая молодежь вуза медицинских специальностей. Данный контингент нами выбран по причине специфики учебной и в дальнейшей профессиональной деятельности нынешних студентов-медиков. Каждый обучающийся – будущий врач должен осознавать всю ответственность выбранной профессии, понимать, что если ты будешь заниматься проблемами и аспектами здоровья других людей, сам обязан



быть здоровым. При этом следует подчеркнуть, что именно систематическая двигательная активность является гарантом сохранения и укрепления здоровья и рабочей физической формы.

Однако, опыт наблюдений последних лет в процессе преподавательской деятельности на медицинском факультете ЧувГУ показывает, что уровень физической активности значительной части студенческой молодежи не удовлетворяет даже биологическую потребность в движении. А она предполагает физическую нагрузку объемом 1,3–1,8 ч в день как гигиеническую норму. Именно условия внедрения указанной нормы в повседневную жизнь студентов и есть мотивация обучающейся молодежи, активизирующая интерес к физическому развитию.

**Цель работы:** выявление и характеристика факторов, влияющих на мотивацию студентов вуза медицинского профиля к физической активности.

**Задачи исследования:** изучить вопросы реализации мотивационной программы студентов-медиков для занятий физической культурой и спортом.

**Методы исследования:** анализ научной литературы, наблюдение, анкетирование, математическая статистика.

#### **Изложение основного материала исследовательской работы.**

В ходе анализа исследований по теме изучения мотивационно-ценностного отношения студентов к физической культуре нами было выделено 9 основных мотивов, так как исследуемую мотивацию, на наш взгляд, правильней рассматривать как совокупность определенных мотивов. Это: мотив физического совершенствования, игровой мотив, мотив соперничества, процессуальный мотив, мотив дружеской солидарности, мотив подражания, спортивный мотив, мотив комфорта, мотив долженствования.

На учебных занятиях физической культуры мы провели анкетирование студентов женских групп 1-3 курсов обучения в количестве 127 человек. Предлагаемая анкета содержала 9 пунктов (утверждений). Студенткам нужно было выбрать соответствующие их мнению утверждения по рейтингу из предложенных вариантов.

Математический анализ полученных результатов показал, что наиболее сформированным мотивом физкультурно-спортивной деятельности у студенток является мотив физического совершенствования: укрепления здоровья, коррекция недостатков физического развития и телосложения (86,2% опрошенных). Достаточно высокий процент испытуемых считают основными мотивами игровой (61,7% студенток) и мотив соперничества (54,9 девушек). Это объясняется тем, что игра и соревнование, в силу присущих им психологических особенностей, вызывают сильный эмоциональный отклик у занимающихся, что, в свою очередь, создает положительное отношение студентов к двигательной активности.

Настораживает тот факт, что мотив долженствования (44,1% респондентов) выступает столь значимым для студенток 1-3 курсов обучения. Этим и объясняется то, что после завершения учебной программы по физической культуре, которая предполагает получения зачета в первые 3 года обучения на медицинском факультете, количество самостоятельно продолжающих физкультурные и спортивные занятия стремительно падает.

Выбор анкетировемыми мотива комфортности (42,8% девушек), по нашему мнению, говорит о том, что для современной молодежи желание заниматься физическими упражнениями в комфортных условиях подчас становится определяющим. Особенно это присуще девушкам. Мы считаем, что это связано с бурно развивающейся индустрией коммерческих центров для занятий физкультурой, у которой при привлечении клиентов именно создание комфортных условий выступает на первый план.

На наш взгляд, недостаточно сформированными являются процессуальный мотив (41,5% опрошенных) и мотив дружеской солидарности (36,4% студентов). Анализ мотива дружеской солидарности подтверждает факт, что студенты не в полной мере понимают значение физической активности в своем личном развитии.

Мотив подражания не имеет большого удельного веса при формировании вышеуказанной мотивации, лишь 32,8% считают его существенным. Спортивный мотив считает значимым ограниченный круг студенток (22,9% испытуемых), что свидетельствует о том, что возможности физической культуры в стремлении достичь высоких спортивных результатов не получили должной оценки в среде студенчества. К этому следует добавить то, что уровень состояния здоровья большинства нынешних студенток медицинского факультета не позволяет заниматься достаточно плодотворно с целью достижения спортивных результатов в том или ином виде спорта.

Таким образом, исходя из результатов исследования мотивации студенток медицинского факультета Чувашского государственного университета им. И.Н. Ульянова к физической активности, нами сделаны следующие **выводы**:

- мотивация - это динамическое сложное психическое образование, поддающееся внешнему воздействию;
- направленность мотиваций к физической активности и оздоровлению будущих врачей предполагает систематическую работу по активизации физкультурно-спортивной деятельности для заинтересованности студентов в повышении уровня физической подготовки;
- создание модели здорового образа жизни как ориентира предусматривает активное взаимодействие преподавателей и студентов;
- в работе со студентами важно использовать дифференцированный подход, основанный на изучении мотивации обучающихся и

комплексной диагностики их индивидуальных и личностных качеств;

- изыскать возможности для включения в программу высших учебных заведений достаточного количества учебных часов практических занятий для формирования осознанного, активного интереса к физической культуре и спорту, обеспечения эффективной подготовки обучающихся к дальнейшей самостоятельной физической активности и будущей профессиональной деятельности;

- разнообразить занятия по физической культуре посредством игрового и соревновательного методов, нетрадиционных видов двигательной активности с предпочтительным пребыванием в природных условиях, которые позволят каждому студенту в процессе физической деятельности реализовать собственные потребности в движении.

### *ЛИТЕРАТУРА*

1. Васильева Ф.В. Физическая культура и спорт в здоровом образе жизни студентов. / Васильева Ф.В., Иракина И.В., Иванова Э.Н. // Актуальные проблемы физической культуры и спорта: материалы международной науч.- практ. конф. – Чебоксары: ЧГПУ им. И.Я. Яковлева. 2009. С. 378-379.

2. Иванова Э.Н. Зависимость психоэмоционального состояния студентов от их физической активности./ Иванова Э.Н., Липатова И.Ф.// Заметки ученого: статья в журнале. - Ростов-на-Дону: Южный университет (ИУБиП), 2021. № 2.- С.269-273.

3. Липатова И.Ф. Йога и ее роль в формировании здорового образа жизни студента. / Липатова И.Ф. // Актуальные проблемы физической культуры, спорта и здоровья: пути их реализации: материалы науч.- практ. конф. - Чебоксары: Изд-во Чуваш. ун-та, 2017. – С. 3-7.

4. Липатова И.Ф. К вопросу о спортивных интересах студентов (на примере Чувашского государственного университета им. И. Н. Ульянова). / Липатова И.Ф., Сорокина О.Г.// Актуальные проблемы физической культуры и спорта: материалы II международной науч.- практ. конф., посвященной памяти первого олимпийца Чувашии А.В. Игнатьева. - Чебоксары: ЧГПУ им. И.Я. Яковлева. 2021. С. 59-64.

5. Липатова И.Ф. Модернизация занятий физической культурой с учетом ведущих мотивов студенток вуза. / Липатова И.Ф., Иванова Э.Н. // Актуальные проблемы физической культуры, спорта и здоровья: пути их реализации: материалы науч.-практик. конф. - Чебоксары: Изд-во Чуваш. ун-та, 2022. – С. 3-8.

6. Липатова И.Ф. Особенности формирования интереса иностранных студентов к физической культуре и спорту в процессе обучения в вузе (на примере медицинского факультета ЧГУ им. И.Н.Ульянова). / Липатова И.Ф., Иванова Э.Н. // Актуальные проблемы физической культуры, спорта и здоровья: пути их реализации: материалы науч.-практик. конф. - Чебоксары: Изд-во Чуваш. ун-та, 2022. –

С. 3-8.

7. Липатова И.Ф. Рейтинг как способ повышения мотивации студентов к занятиям физической культурой. / Липатова И.Ф., Иванова Э.Н., Сорокина О.Г. // Актуальные проблемы физической культуры, спорта и здоровья: пути их реализации: материалы науч.-практ. конф. - Чебоксары: Изд-во Чуваш. ун-та, 2015. – С. 15-18.

8. Липатова И.Ф. Элективные курсы по физической культуре как возможность индивидуального выбора вида физкультурно-спортивной деятельности самими студентами./ Липатова И.Ф.//Актуальные проблемы физической культуры, спорта и здоровья: пути их реализации: материалы науч.-практ. конф. – Чебоксары: Изд-во Чуваш. ун-та, 2018. – С.15-21.

УДК [378.037.1+796]-056.24(470.344)

## **ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА И СПОРТ В РЕСПУБЛИКЕ И ВУЗЕ ДЛЯ ЛЮДЕЙ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

**<sup>1</sup>Ф. В. Максимова, <sup>1</sup>Э. Н. Иванова, <sup>1</sup>И. Ф. Липатова, <sup>1</sup>С. А. Эриванова, <sup>2</sup>А. В. Морозов**

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Чувашский госуниверситет им. И.Н. Ульянова»,  
г. Чебоксары, Россия, [aslamasy\\_faina@mail.ru](mailto:aslamasy_faina@mail.ru)

<sup>2</sup>ОГПОУ «Ивановский медицинский колледж», Шуйский филиал  
[al.mo@yandex.ru](mailto:al.mo@yandex.ru)

***Аннотация.** Двигательная активность для здоровых людей является обычной повседневной потребностью, а для людей с ограниченными возможностями физические упражнения, жизненно необходимы. Они являются для них одними из самых эффективных средств физической, социальной, психической адаптации. В данной статье анализируются проблемы, возникающие перед людьми с ограниченными возможностями здоровья. Несмотря на трудности, представители нашей республики не раз становились победителями и призерами самых престижных международных соревнований по различным видам спорта. Их имена «золотыми» буквами вписаны в летопись мирового спорта.*

***Ключевые слова:** физическая культура, спорт, инвалиды, здоровье, работоспособность, соревнования.*

## **PHYSICAL CULTURE AND SPORTS IN THE REPUBLIC AND UNIVERSITY FOR PEOPLE WITH DISABILITIES**

**<sup>1</sup>F. V. Maksimova, <sup>1</sup>E. N. Ivanova, <sup>1</sup>I. F. Lipatova, <sup>1</sup>S. A. Erivanova, <sup>2</sup>A.V. Morozov**

<sup>1</sup>*I.N. Ulyanov Chuvash State University, Cheboksary, Russia,  
[aslamasy\\_faina@mail.ru](mailto:aslamasy_faina@mail.ru)*

<sup>2</sup>*Ivanovo Medical College, Shuisky branch,  
[al.mo@yandex.ru](mailto:al.mo@yandex.ru)*

**Annotation.** *Physical activity for healthy people is a common daily need, and for people with disabilities, physical exercise is vital. They are for them one of the most effective means for physical, social, and mental adaptation. This article analyzes the problems faced by people with disabilities. Despite the difficulties, representatives of our republic have repeatedly become winners and prize-winners of the most prestigious international competitions in various sports. Their names are inscribed in golden letters in the annals of world sports.*

**Keywords:** *physical culture, sports, disabled people, health, performance, competitions.*

Инвалид – это человек, у которого возможности его личной жизнедеятельности ограничены из-за его физических, умственных, сенсорных или психических отклонений.

Физическая культура – это особая область культуры. Она выполняет реабилитационную роль путем развития двигательного аппарата, повышения работоспособности [6, 7], удовлетворения потребности в общении, восстановления психологического статуса [4], самореализации [5]. Особое место в восстановлении физических сил инвалидов, оздоровлении, переключении на другой вид деятельности, поддержании физических возможностей, самовоспитании духовных сил и жизнестойкости имеет адаптивная двигательная рекреация, которая преследует следующие цели:

- поддержание гармонического физического и функционального развития;
- развитие двигательных способностей;
- совершенствование и углубление основных двигательных умений и навыков;
- укрепление и расширение знаний по вопросам физической культуры;
- выработка и укрепление положительного отношения к активным формам отдыха через укрепление навыка к регулярной двигательной деятельности;
- развитие эстетического вкуса к двигательной деятельности и творческих способностей;
- закаливание организма, укрепление гигиенических навыков, способностей вести активный образ жизни [1].

Адаптивная физическая культура и спорт, по нашему мнению, для инвалидов недостаточно развиты в настоящее время из-за ряда причин:

- недопонимание важности решения этой проблемы многими государственными, политическими и общественными деятелями,

руководителями спортивных организаций;

- недостаточность необходимых условий для вовлечения инвалидов в занятия физической культурой и спортом, возможности личного передвижения, передвижения в общественном транспорте, нерешенность проблем в градодорожном строительстве, недостаточность специализированных или адаптированных спортивных сооружений, оборудования, инвентаря и др.

- недостаточность профессиональных организаторов, инструкторов и тренеров со специальной подготовкой;

- низкая мотивация у самих инвалидов к занятиям физической культурой и спортом.

Человек с ограниченными возможностями сам по себе не является источником трудностей: их создает инвалидность, которая является не столько проблемой медицины, сколько - социальной, неравных возможностей. Не существует чудодейственного средства для преодоления всех трудностей, связанных с инвалидностью, поэтому необходимо использовать все доступные резервы общества.

В настоящее время в Чувашской Республике проживает более 84 тысяч людей с ограниченными возможностями здоровья. В республике создаются условия для их комфортного проживания и гармоничного развития. Реализуется программа «Доступная среда», развиваются паралимпийский, сурдлимпийский и адаптивный спорт. На сегодня количество инвалидов, систематически занимающихся физкультурой и спортом, превышает 10 тысяч человек. Особой популярностью среди лиц с ограниченными возможностями здоровья пользуются армспорт, бадминтон, легкая атлетика, самбо, дзюдо, настольный теннис, стрельба из лука, шашки, пауэрлифтинг, пулевая стрельба. Создана следж-хоккейная команда. Ежегодно республика принимает порядка 15 крупных всероссийских соревнований – чемпионаты и первенства России по разным дисциплинам среди глухих, слепых и лиц с поражением опорно-двигательного аппарата. Главной кузницей подготовки сборных команд республики в этих видах спорта является столичная Спортивно-адаптивная школа. В состав сборных команд России из Чувашии входят более 30 спортсменов. Наш земляк Юрий Ильин трижды участвовал в зимних Паралимпийских играх в соревнованиях на лыжесанях. На летних Паралимпийских играх 2012 г. в Лондоне 3 золотые медали сумела завоевать легкоатлетка Елена Иванова. Начиная с 2005 г. большое количество наград завоевали наши спортсмены на Сурдлимпийских играх. В разные годы поднимались на пьедестал почета бадминтонисты Артемий Карпов, Михаил Ефремов, Алена Соболева, Анастасия Седова, легкоатлеты Андрей Андреев, Иван Пакин, Анастасия Мамлина. В 2020 г. на летних Паралимпийских играх в Токио выступили Елена Иванова – заслуженный мастер спорта, Денис Гаврилов, Илья Паргеев, Юрий Степанов.

В ЧГУ имени И.Н. Ульянова предоставляются особые права и преимущества по программам бакалавриата, специалитета и магистратуры для студентов с ограниченными возможностями здоровья. В университете

созданы материально-технические условия, обеспечивающие возможность беспрепятственного доступа для студентов с ограниченными возможностями здоровья в аудитории, спортзалы, туалеты и другие помещения. Имеются пандусы, подъемники, поручни, расширенные дверные проемы, лифты. Университет имеет возможность проводить для студентов с ограниченными возможностями здоровья учебные занятия с использованием дистанционных технологий или аудиторно.

Все студенты I курса в начале учебного года проходят медосмотр. По итогам медосмотра их распределяют на 3 группы: основная, специальная и ЛФК (лечебная) [8, 9]. Инвалиды относятся к группе ЛФК. Преподаватели находят индивидуальный подход к каждому студенту с ограниченными возможностями здоровья. Кроме этого, университет поддерживает всех студентов, которые ведут активный образ жизни, занимаются спортом [10, 11]. Активно работают секции по различным видам спорта [2, 3]. Также есть возможность укрепить свое здоровье в санатории – профилактории при университете.

Особой гордостью для университета является студент факультета управления и социальных технологий Бирюков Сергей – мастер спорта России международного класса по легкой атлетике (прыжки в длину). Он стал обладателем награды высшей пробы Международных комплексных спортивных соревнований Летние Игры Паралимпийцев «Мы вместе. Спорт», проходивших в г. Сочи 02-09 октября 2022 г.

Таким образом, инвалидность в последнее время все чаще воспринимается как один из возможных социальных статусов и не означает для человека выключенность из жизни, отвергнутость обществом. Многочисленные примеры показывают, что человек с ограниченными возможностями здоровья, может посещать театры, парки, спортивные площадки, залы, участвовать на соревнованиях...Государство старается сократить дистанцию между здоровым и больным человеком, давая возможность последним чувствовать себя более уверенными, вернуться к активной жизни. Работа с инвалидами в области физической культуры и спорта способствует гуманизации самого общества, изменению его отношения к этой группе населения.

## ***ЛИТЕРАТУРА***

1. Васильева Ф.В., Иракина И.В., Иванова Э.Н. Физическая культура и спорт в здоровом образе жизни студентов. / В сборнике: Актуальные проблемы физической культуры и спорта. / Материалы международной научно-практической конференции. Чувашский государственный педагогический университет им. И.Я. Яковлева. 2009. с. 378-379

2. Иванова Э.Н., Максимова Ф.В., Липатова И.Ф. Тренировки в фазе недовосстановления, причины и последствия. В сборнике: Молодежная политика: Мировой исторический опыт и современные проблемы. Сборник научных трудов XI Международной научно-практической конференции.

Чебоксары, 2021. С. 13-17.

3. Иванова Э.Н., Максимова Ф.В., Краснов А.А. Перетренированность, как её избежать. В сборнике: Дорожно-транспортный комплекс: состояние, проблемы и перспективы развития. / Сборник научных трудов XII студенческой научно-практической конференции. 2020. С. 228-231.

4. Игнатьева М.Г., Максимова Ф.В. Психология физического воспитания в вузе / Актуальные проблемы физической культуры, спорта и здоровья: пути их реализации. Материалы научно-практической конференции. Чебоксары, 2020. С. 129-134.

5. Иракина И.В., Иванова Э.Н., Васильева Ф.В. Роль физической культуры и спорта в формировании личности студентов / Актуальные проблемы физической культуры и спорта. Материалы международной научно-практической конференции. Чувашский государственный педагогический университет им. И.Я. Яковлева. 2009. С. 289-290.

6. Максимова Ф.В., Игнатьева М.Г., Пашкова Н.Н. Особенности влияния занятий по физической культуре на повышение умственной работоспособности студентов / Актуальные проблемы физической культуры и спорта в современных социально-экономических условиях. Материалы научно-практической конференции. Чебоксары, 2020. С. 154-158.

7. Максимова Ф.В., Игнатьева М.Г. Повышение работоспособности студентов в период экзаменационной сессии / Актуальные проблемы физической культуры, спорта и здоровья: пути их реализации. Материалы научно-практической конференции. Чебоксары, 2021. С. 20-23.

8. Максимова Ф.В., Миронская И.В., Токарева И. Оценка уровня здоровья I-II курсов медицинского факультета ЧГУ имени И. Н. Ульянова / Актуальные проблемы физической культуры и спорта в современных социально-экономических условиях. Материалы Международной научно-практической конференции. Чебоксары, 2019. С.32-35.

9. Максимова Ф.В., Иванова Э.Н., Дюкина Д. Зеленая аптека для студентов / Дорожно - транспортный комплекс: состояние, проблемы и перспективы развития. Сборник научных трудов XII студенческой научно-практической конференции. 2020. С.223-227.

10. Миронская И.В., Максимова Ф.В. Комплекс ГТО – способ повышения физической подготовленности студентов / Актуальные проблемы физической культуры, спорта и здоровья: пути их реализации. Материалы научно-практической конференции. Чебоксары, 2018. С. 69-72.

11. Миронская И.В., Максимова Ф.В. О влиянии утренней зарядки на здоровье и самочувствие студентов / Актуальные проблемы физической культуры и спорта в современных социально-экономических условиях. Материалы научно-практической конференции. Чебоксары, 2019. С. 27-31.



## ВЛИЯНИЕ КВЧ-ТЕРАПИИ НА СОДЕРЖАНИЕ ОБЩЕГО БЕЛКА В ПЛАЗМЕ И МОЧЕ КРЫС С ХРОНИЧЕСКИМ ПРОСТАТИТОМ

А. Д. Менделева, С. В. Копылова, А. А. Казаков, И. И. Николаев

ФГАОУ ВО Национальный исследовательский Нижегородский  
государственный университет им. Н.И. Лобачевского, Россия, 603950,  
Нижний Новгород, пр. Гагарина, 23  
e-mail: [kfg.unn@mail.ru](mailto:kfg.unn@mail.ru)

**Аннотация:** Использование курсовой моно-КВЧ-терапии при хроническом воспалении предстательной железы привело к стабилизации функционального состояния организма, снятию воспалительного синдрома и улучшению биохимических показателей плазмы крови и мочи крыс.

**Ключевые слова:** эндогенная интоксикация, хронический простатит, КВЧ-терапия, общий белок.

## INFLUENCE OF EHF THERAPY ON THE CONTENT OF TOTAL PROTEIN IN THE PLASMA AND URINE OF RATS WITH CHRONIC PROSTATITIS

A. D. Mendeleva, S. V. Kopylova, A. A. Kazakov, I. I. Nikolaev

Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education National  
Research Nizhny Novgorod State University. N.I. Lobachevsky, Russia, 603950,  
Nizhny Novgorod, Gagarin Ave., 23  
e-mail: [kfg.unn@mail.ru](mailto:kfg.unn@mail.ru)

**Abstract:** The use of course mono-EHF-therapy for chronic inflammation of the prostate gland led to the stabilization of the functional state of the body, the removal of the inflammatory syndrome and the improvement of the biochemical parameters of blood plasma and urine of rats.

**Key words:** endogenous intoxication, chronic prostatitis, EHF-therapy, total protein.

В настоящее время в урологии одной из наиболее острых и сложных является проблема терапии хронического простатита. Известные способы лечения, нередко, оказываются неэффективными: для лечения данного заболевания в большинстве случаев используют курсы антибиотиков, длительное применение которых ведёт к появлению антибиотикоустойчивых штаммов бактерий, а также к накоплению остаточного количества этих препаратов в тканях. Можно так же предположить, что данный воспалительный процесс сопровождается развитием эндотоксикоза, что

нарушает отдельные звенья белкового обмена.

Поэтому наряду с медикаментозным лечением необходима физиотерапия, направленная на восстановление всего организма в целом. Одним из таких методов может стать КВЧ-терапия.

Целью данной работы являлось изучение влияния моно-КВЧ-терапии на содержание общего белка в плазме крови и моче крыс с хроническим простатитом.

**Материал и методы исследования.** Работа осуществлялась на 45 беспородных самцах крыс, животные были разделены на три группы: интактная группа; контрольная группа (животные с хроническим простатитом) и опытная группа (животные с хроническим простатитом, которые подвергались КВЧ-терапии). Для моделирования хронического простатита у крыс использовали смесь на основе 10%-ного раствора димексида в воде и скипидара в объемном соотношении 4:1. Определение содержания общего белка в плазме крови и моче производилось с использованием набора реагентов («Общий белок Ольвекс», Санкт-Петербург). Он базируется на том, что белки образуют с ионами меди в щелочной среде комплекс, интенсивность окраски которого прямо пропорционально концентрации общего белка в пробе и изменяется фотометрически при длине волны 540 (520-560) нм.

Забор крови осуществлялся на 15 сутки после начала эксперимента из подъязычной вены в соответствии с правилами проведения работ и использования экспериментальных животных (Приложение к Приказу МЗ СССР №775 от 12.08.77), Европейской конвенции о защите позвоночных животных, используемых для экспериментов или в иных научных целях от 18 марта 1986 г. и ФЗ РФ "О защите животных от жестокого обращения" от 01.01.1997.

Лечение проводилось с помощью аппарата КВЧ «АМФИТ-0,2/10-0,1», с частотой электромагнитного излучения 1000 Гц. Курс лечения состоял из 14 процедур.

**Результаты.** Было установлено, что при хроническом простатите у крыс содержание общего белка в плазме крови на 15 сутки снизилось на 32% по сравнению с интактной группой животных. В моче же содержание общего белка на 15 сутки после моделирования хронического простатита увеличилось в 28 раз относительно показателя здоровых животных.

Вероятно, на фоне данного патологического процесса развивалась протеинурия. Выделяющиеся при хроническом воспалении эндотоксины повреждали в первую очередь гломерулярный аппарат. Вследствие дефекта почечного фильтра в мочу попадало большое количество белка, прежде всего альбумина. Снижение концентрации последнего в плазме крови тормозило процесс плазменной детоксикации.

После проведения курсовой моно-КВЧ-терапии на 15 сутки содержание общего белка в плазме крови крыс опытной группы стало выше по сравнению с контрольной группой животных на 28%, что было сопоставимо с показателем у здоровых животных.

В моче животных опытной группы содержание общего белка также стремится к норме (наблюдается снижение концентрации общего белка примерно в 22 раза по сравнению с больными животными).

Полученные в ходе эксперимента результаты доказывают целесообразность использования КВЧ-терапии при хроническом простатите.

**Заключение.** Использование электромагнитных волн миллиметрового диапазона (ММ-волн) крайне высокой частоты (КВЧ) в терапии и профилактике целого ряда болезней человека является одним из активно развивающихся направлений современной медицины. Положительные эффекты от применения КВЧ-терапии обусловлены воздействием на центральную и периферическую нервную систему, защитно-регуляторные системы организма.

Полученные результаты проведенного исследования доказали высокую эффективность применения ЭМИ КВЧ для коррекции функционального состояния животных. Вероятно, что лечебные эффекты КВЧ базируются на его способности повышать защитные силы организма, а также способны поддерживать нативную конформацию белков мембран и ферментов.

#### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Афанасьева А.Н. Сравнительная оценка уровня эндогенной интоксикации у лиц разных возрастных групп // Клиническая Лабораторная Диагностика. — 2004. — № 6. — С. 11—13.
2. Белый Л.Е. О генезе повышенного уровня среднемолекулярных пептидов при острой обструкции верхних мочевых путей и осложняющем ее пиелонефрите // Фундаментальные исследования. — 2004. — № 2. — С. 42-42.
3. Беляков Н. А., Малахова М. Я. Критерии и диагностика эндогенной интоксикации // Эндогенная интоксикация. — 1994. — С. 60-62.
4. Morrison D.C. Endotoxin and disease mechanisms / Morrison D.C., Ryan J.L. // Annual Review Medicine — 1987. — Vol. 38. — P.417—432.

**УДК 796.01:612+613.99**

### **ВЛИЯНИЕ РЕГУЛЯРНЫХ ЗАНЯТИЙ ОБЩЕФИЗИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКОЙ НА НЕКОТОРЫЕ СОМАТИЧЕСКИЕ И ВЕГЕТАТИВНЫЕ ФУНКЦИИ У ЖЕНЩИН**

**Е. Д. Миловидова, А. К. Алиева, Г. Т. Рамазанов**

*ФГБОУ ВО Тверской ГМУ Минздрава России, г. Тверь, Россия*

*[Elenka.milovidova@mail.ru](mailto:Elenka.milovidova@mail.ru)*

**Аннотация.** В работе проведено обследование женщин в возрасте от 52 до 60 лет, которые занимались общефизической подготовкой в течение

года. Выявлено, что регулярная физическая активность положительно влияет на физиологические функции, а также способствует стабилизации гемодинамических показателей.

**Ключевые слова:** *общефизическая подготовка, физиологические функции, антропометрия, физиологические функции.*

## **THE INFLUENCE OF REGULAR GENERAL PHYSICAL TRAINING ON SOME SOMATIC AND VEGETATIVE FUNCTIONS IN WOMEN**

**E. D. Milovidova, A. K. Alieva, G. T. Ramazanov**

*Tver State Medical University of the Ministry of Health of Russia, Tver, Russia*  
[Elenka.milovidova@mail.ru](mailto:Elenka.milovidova@mail.ru)

**Abstract:** *The study conducted a survey of women aged 52 to 60 years who were engaged in general physical training for a year. It was revealed that regular physical activity has a positive effect on physiological functions, and also contributes to the stabilization of hemodynamic parameters.*

**Keywords:** *general physical training, sports, somatic and vegetative functions, anthropometry, physiological functions.*

Известно, [3] что на улучшение сокращения миокарда и повышение равновесия в работе сердца влияют аэробные нагрузки. Во время выполнения длительной мышечной нагрузки в организме происходят положительные изменения: увеличение просвета коронарных сосудов и плотности капилляров, что способствует более полному обеспечению тканей кислородом, гормонами и другими полезными веществами; увеличение эластичности магистральных и периферийных сосудов; повышается количество гемоглобина и эритроцитов; увеличивается выносливость мышц; снижается уровень холестерина в крови.

**Цель исследования:** Оценить влияние регулярных физических упражнений на соматические и вегетативные функции женщин.

**Материалы и методы:** Обследование проводили на базе спортивного комплекса «Орбита» с 17 до 19 часов, через 2 часа после приема пищи при температуре +20-22 С<sup>0</sup>. В обследовании принимали участие 20 женщин в возрасте от 52 до 60 лет, регулярно занимающиеся общефизической подготовкой в течение года. Все женщины дали добровольное письменное согласие на предстоящее обследование.

Программа общей физической подготовки содержала в себе работу силового характера с разнообразными упражнениями аэробной направленности, стретчинга, аутотренинга, упражнений на расслабление, дыхательные упражнения. Занятия состояли из трех частей: подготовительной, основной и заключительной. Составляющими основной части занятия являются аэробная и силовая [2].

Для определения влияния общефизической подготовки на

физиологические функции были исследованы следующие показатели: частота сердечных сокращений (ЧСС) и артериальное давление (АД) до и после тренировки. Нами использован прибор OMRON – M2 (производитель OMRON HEALTHCARE CO., LTD. 24, Yamanouchi Yamanoshita-cho, Ukyo-ku, Kyoto, 615-0084 Япония). Такие показатели как систолический объем (СО), минутный объем крови (МОК), общее периферическое сопротивление сосудов (ОПСС), пульсовое давление (ПД), весоростовой индекс (ВРИ) рассчитывали стандартными общепринятыми методами по формулам [1].

Для статистического анализа полученных данных использовали программу COMPARE2 портала WinPEPI© (J.H. Abramson) StatSoft STATISTICA 10.0.1011. За критический уровень значимости различий принято значение  $p \leq 0,05$ .

**Результаты:** Анализ результатов после часовой физической нагрузки (табл. 1) позволили установить значимое повышение ЧСС и МОК, что является нормальной реакцией организма на физические нагрузки. Такие показатели как САД, ДАД, ПД имеют тенденцию к повышению, но в тоже время остаются достаточно стабильными, что свидетельствует о правильно подобранной нагрузке для обследуемых данного возраста [4].

**Таблица 1. Средние значения изучаемых показателей у женщин возрастной категории с 52 до 60 лет ( $M \pm m$ )**

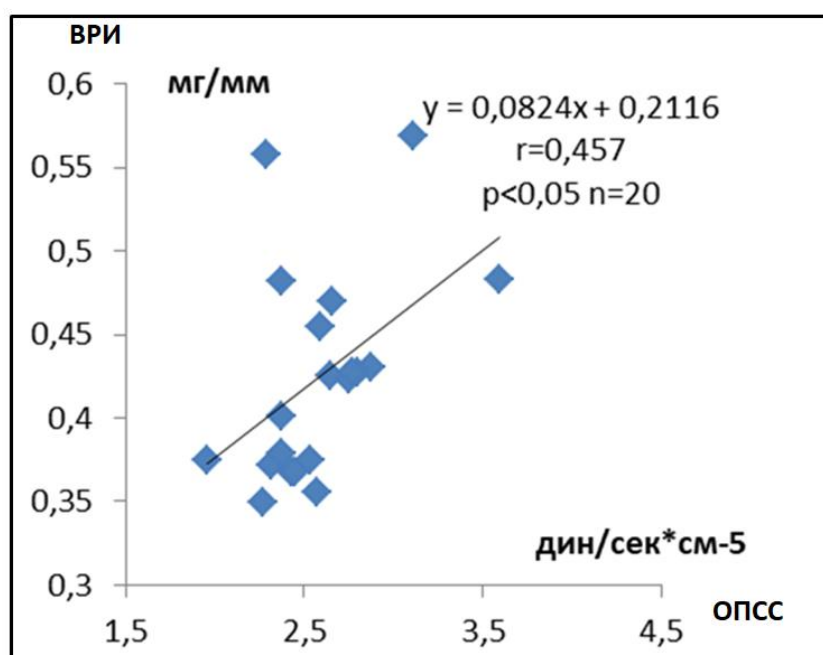
Показатель		M	$\pm m$
ЧСС	до	74,45	7,74
	после	123,00*	10,50
САД	до	114,00	7,90
	после	134,00	11,25
ДАД	до	74,50	4,55
	после	75,25	5,27
ПД	до	39,50	5,65
	после	59,50	9,00
СО	до	42,42	3,29
	после	52,78	4,56
ОПСС	до	2,71	0,26
	после	2,58	0,25
МОК	до	3175,085	480,41
	после	6520,722*	1015,72
ВРИ		0,42	0,048

*Примечание.* \* значимые различия у женщин до и после тренировки при  $p \leq 0,05$ . Систолическое и диастолическое артериальное давление (САД, ДАД).

Используя методы корреляционного и регрессионного анализов, нами установлено наличие целого ряда тесных связей между исследуемыми

показателями.

На рис. 1 видна вероятность того, как физические упражнения способствуют стабилизации параметров и связей весоростового индекса и общего периферического сопротивления сосудов. И чтобы эти связи нарушить нужно либо увеличить, либо уменьшить физическую нагрузку. В данной работе, мы не только фиксируем полученные данные, а наблюдаем системную динамику, выражающуюся в стабилизации либо в дисперсности. На графике также можно заметить выпавшие данные ВРИ, что свидетельствует о меньшей корреляции параметров женщин с избыточной массой тела параметрам ОПСС.



актуальные проблемы теории и практики. Серия: Гуманитарные науки. - 2019. - №08/2. - С. 28-31.

3. Колясова Валерия Николаевна Влияние тренировки аэробной направленности на коронарное кровообращение // Вестник спортивной науки. 2009. №1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-trenirovki-aerobnoy-napravlenosti-na-koronarnoe-krovoobraschenie> (дата обращения: 02.10.2022).

4. Щанкин Александр Алексеевич, Щанкина Галина Ивановна, Арбузов Николай Николаевич ГЕМОДИНАМИКА И ФИЗИЧЕСКАЯ НАГРУЗКА // Science Time. 2016. №11 (35). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/gemodinamika-i-fizicheskaya-nagruzka> (дата обращения: 02.10.2022).

УДК 579.695; 546.85; 502.55; 661.63

### ШТАММ *ASPERGILLUS NIGER* AM1 – ЭКСТРЕМОТОЛЕРАНТНЫЙ ОРГАНИЗМ

А. З. Миндубаев<sup>1</sup>, Э. В. Бабынин<sup>2</sup>, С. Т. Минзанова<sup>3</sup>

<sup>1</sup> *Институт энергетики и перспективных технологий ФИЦ КазНЦ РАН, Казань, Российская Федерация, E-mail: [mindubaev-az@yandex.ru](mailto:mindubaev-az@yandex.ru)*

<sup>2</sup> *Татарский НИИАХП ФИЦ КазНЦ РАН, Казань, Российская Федерация, E-mail: [edward.b67@mail.ru](mailto:edward.b67@mail.ru)*

<sup>3</sup> *Институт органической и физической химии им. А.Е. Арбузова ФИЦ КазНЦ РАН, г. Казань, Российская Федерация, E-mail: [minzanova@iopc.ru](mailto:minzanova@iopc.ru)*

**Аннотация.** Известна способность микроорганизмов к существованию в самых неблагоприятных для жизни условиях. Нами выделен штамм гриба черного аспергилла, выживающий в присутствии элементного фосфора, белого и красного. Способность к выживанию дополняется способностью превращать эти ядовитые соединения в ценный компонент питания – соли фосфорной кислоты.

**Ключевые слова:** *Aspergillus niger*, биodeградация, токсичные соединения фосфора.

### EXTREMOTOLERANT ORGANISM STRAIN *ASPERGILLUS NIGER* AM1 A.Z. Mindubaev<sup>1</sup>, E.V. Babynin<sup>2</sup>, S.T. Minzanova<sup>3</sup>

<sup>1</sup> *Institute of Power Engineering and Advanced Technologies, FRC Kazan Scientific Center, Russian Academy of Sciences*

<sup>2</sup> *Tatar Research Institute of Agricultural Chemistry and Soil Science – Subdivision of the Federal Research Center “Kazan Scientific Center of Russian Academy of Sciences”*

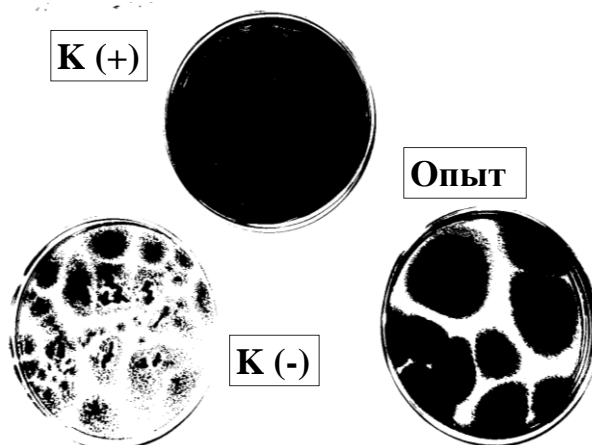
**Annotation.** The ability of microorganisms to exist in the most adverse conditions for life is known. We have isolated a strain of the black aspergill fungus that survives in the presence of elemental phosphorus, white, and red. The ability to survive is complemented by the ability to convert these poisonous compounds into a valuable food component - phosphoric acid salts.

**Key words:** *Aspergillus niger*, biodegradation, toxic phosphorus compounds.

Биодеградация является важным методом переработки промышленных отходов [1]. Населяющие Землю микроорганизмы приспосабливаются к самым неблагоприятным условиям существования и являются своего рода «иммунной системой» биосферы, способной перерабатывать в биогенные элементы рукотворные вещества практически любого химического строения и класса опасности.

Наш коллектив занимается исследованием биодеградации уже более тринадцати лет. Из них восемь мы изучаем интересный штамм гриба черного аспергилла *Aspergillus niger* AM1, выделенный в октябре 2014 года из уникального источника – емкости с кусковым белым фосфором, заполненной водой. Споры гриба выжили в этих уникальных условиях! И, более того, аспергилл оказался способен обезвреживать белый фосфор.

Известно, что практически во все среды, используемые для культивирования микроорганизмов, вносят растворимые фосфаты натрия или калия. Фосфор является биогенным элементом и необходим для роста абсолютно всех форм жизни. Выделенный нами гриб растет в культуральной среде, содержащей белый фосфор в качестве единственного источника фосфора (рис. 1). То есть, окисляет белый фосфор до фосфата и включает его в состав растущей биомассы. Биодеградацию белого фосфора – крайне токсичного и опасного в обращении вещества, относящегося к первому классу опасности и применяемого в военных целях, наш коллектив наблюдал впервые в мире [2]. Аналогичных работ в статьях и патентах на русском и на английском языках мы не нашли.





**Рис.1. Рост грибов *A. niger* в культуральной среде, содержащей белый фосфор в качестве единственного источника фосфора. К(+)  
– среда с фосфатом; К(–)  
– среда без источника фосфора; опыт – среда с 0.05% белого фосфора. Следует обратить внимание на то, что в присутствии белого фосфора аспергилл растет заметно лучше, чем в среде без источников фосфора. Чашки сфотографированы через шесть суток после посева.**

Дальнейшие наши исследования показали, что необычный аспергилл способен обезвреживать красный фосфор – другую аллотропную модификацию этого элемента, более стабильную, чем белый фосфор [3].

Разумеется, мы стали расширять поиск веществ, разлагаемых *A. niger* AM1. Начали с веществ, содержащих фосфор. Выяснили, что он растет в средах, содержащих фосфонаты (в том числе гербицид глифосат), дитиофосфаты, фосфорамиды, фосфорномолибденовую и фосфорновольфрамную кислоты [4-6]. Кроме того, штамм оказался солубилизатором фосфата – он хорошо растет в средах с нерастворимым в воде ортофосфатом кальция [7].

Филогенетическое дерево штамма, построенное по базе нуклеотидных последовательностей NCBI показало, что ближайшими родственниками AM1 являются два штамма *Aspergillus niger* из Китая (обнаружены недалеко от Нанкина), которые также солубилизируют нерастворимые фосфатные минералы. В целом, кластер штаммов, к которому относится наш штамм, распространен в Юго-Восточной Азии и Индостане. Вероятно, белый фосфор, с которым мы работаем, был произведен в Китае, и вместе с ним к нам был завезен китайский штамм гриба [8].

Исследования показали, что белый фосфор оказывает заметное воздействие на белковый профиль и морфологию нашего штамма. Включаются защитные механизмы – утолщение и изменение структуры клеточной стенки, рост числа и размера митохондрий, появление новых белков в протеоме. Интересно, что в декабре 2016 года мы получили дочерний штамм гриба *A. niger* AM2, еще более адаптированный к росту в среде с белым фосфором. Утолщенная клеточная стенка и увеличенные митохондрии у него наблюдаются и в контроле, в отсутствие этого токсичного вещества [9].

В настоящее время мы исследуем биodeградацию при помощи AM1 и AM2 веществ, не содержащих фосфор – нефтей и нефтепродуктов, древесины и продуктов ее переработки. Также, планируем изучать переработку полимерных материалов данными штаммами.

### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Wackett, L.P. The Metabolic Pathways of Biodegradation / L.P. Wackett // The Prokaryotes. 2013. Vol.2. P. 383-393.
2. Миндубаев, А.З. Микробиологическая деградация белого фосфора / А.З. Миндубаев, А.Д. Волошина, Э.В. Бабынин, Е.К. Бадеева, Х.Р. Хаяров, С.Т. Минзанова, Д.Г. Яхваров. // Экология и промышленность России. 2018. Т. 22. № 1. - С. 33-37.

3. Mindubaev, A.Z. Biological Degradation of Yellow (White) Phosphorus, a Compound of First Class Hazard / A.Z. Mindubaev, E.V. Babynin, E.K. Bedeeva, S.T. Minzanova, L.G. Mironova, Y.A. Akosah // Russian Journal of Inorganic Chemistry. 2021. Vol.66. No.8. - P. 1239-1244.

4. Миндубаев, А.З. Биодegradация соединений фосфора культурой черного аспергилла / А.З. Миндубаев, Э.В. Бабынин, Е.К. Бадеева, С.Т. Минзанова, Л.Г. Миронова, И.С. Низамов, Н.Р. Хасиятуллина, Л.М. Пирут, Е.Е. Барская, Й.А. Акосах // Бутлеровские сообщения. 2019. Т. 60. №12. – С. 1-24.

5. Миндубаев, А.З. Метаболизм соединений фосфора и таксономическое положение гриба *Aspergillus niger* AM1 / А.З. Миндубаев, Э.В. Бабынин, Е.К. Бадеева, С.Т. Минзанова, Л.Г. Миронова, И.С. Низамов, Х.Р. Хаяров, Й.А. Акосах // Бутлеровские сообщения. 2020. Т. 62. №6. – С. 98-124.

6. Миндубаев, А.З. Влияние белого фосфора на жизнеспособность *Aspergillus niger* AM1 и AM2. Происхождение данных штаммов / А.З. Миндубаев, Э.В. Бабынин, А.Г. Даминова, Е.К. Бадеева, Е.В. Горбачук, И.С. Низамов, С.Т. Минзанова, Л.Г. Миронова, Й.А. Акосах // Бутлеровские сообщения. 2021. Т. 65. №3. – С. 25-48.

7. Миндубаев, А.З. Токсичность потенциальных инсектицида и фунгицида для *Aspergillus niger* AM1, и способность данного штамма к солюбилизации фосфата / А.З. Миндубаев, Э.В. Бабынин, Г.Р. Ахмедова // Южно-Сибирский научный вестник. 2022. № 4. – с. 38-44.

8. Миндубаев, А.З. Биологическая детоксикация белого и красного фосфора / А.З. Миндубаев, Э.В. Бабынин, А.Д. Волошина, Е.К. Бадеева, С.Т. Минзанова, Л.Г. Миронова, Й.А. Акосах // Южно-Сибирский научный вестник. 2020. № 4(32). - С.73-81.

9. Mindubaev, A.Z. Effect of White Phosphorus on the Survival, Cellular Morphology, and Proteome of *Aspergillus niger* / A.Z. Mindubaev, S.V. Kuznetsova, V.G. Evtugin, A.G. Daminova, T.V. Grigoryeva, Y.D. Romanova, V.A. Romanova, V.M. Babaev, D.N. Buzyurova, E.V. Babynin, E.K. Badeeva, S.T. Minzanova, L.G. Mironova // Applied Biochemistry and Microbiology. 2020. Vol.56. No.2. - P.194-201.

**УДК 612**

## **ВЛИЯНИЕ ЗАНЯТИЙ ТХЭКВОНДО НА ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА**

**И. Ю. Морозов**

Муниципальное Общеобразовательное Учреждение Гимназия «№16», 7 «в», города Волгограда, Россия, [Igormorozov20091234@gmail.com](mailto:Igormorozov20091234@gmail.com)

**Аннотация:** В статье рассмотрена история возникновения тхэквондо,

даны основные понятия спортивного направления тхэквондо. Описаны значения поясов. Акцент смещен на положительное влияние тхэквондо на здоровье человека. В заключении приведены основные выводы автора .

**Ключевые слова** тхэквондо, спорт, здоровье, занятия, влияние, физическая сила.

## **THE IMPACT OF TAEKWONDO CLASSES ON HUMAN HEALTH**

**I. Y. Morozov**

*Municipal Educational Institution Gymnasium "No. 16"  
cities of Volgograd, Russia  
[Igormorozov20091234@gmail.com](mailto:Igormorozov20091234@gmail.com)*

**Abstract** The article examines the history of the emergence of taekwondo, gives the basic concepts of the sports direction of taekwondo. The values of the belts are described. The emphasis is shifted to the positive impact of taekwondo on human health. In conclusion , the main conclusions of the author are given .

**Keywords:** taekwondo, sports, health, classes, influence, physical strength.

Многие мальчики в возрасте от 10-13 лет увлечены занятиями спортом тхэквондо. Это в первую очередь связано с желанием юношей быть сильнее и мужественнее. Поэтому данный вид спорта приобрёл популярность среди подростков и молодёжи.

Датой рождения спорта считается 11 апреля 1955 года, а его родиной Южная Корея. Создатель тхэквондо Генерал Чой Хонг Хи. В 1945 году после капитуляции Японии во Второй мировой войне Хонг Хи поступил на военную службу в вооруженные силы Республики Кореи. Возглавив роту 4-го пехотного полка, был откомандирован в провинцию Южный Чолла. Чтобы укрепить дух борьбы среди солдат, Чой Хонг Хи начал заниматься с ними каратэ. Для физического и духовного воспитания он начал обучать солдат каратэ. Именно тогда, началось развитие корейского боевого искусства, превосходящее японское каратэ технически и духовно.

Тхэквондо - олимпийский вид спорта, корейское боевое искусство, особенностью которого является возможность использования в бою ног для ударов и бросков. В отличие от других корейских единоборств, в тхэквондо не используют оружия, считается, что человеческое тело само по себе очень грозное оружие.

Уровень овладения практической, теоретической базами, основами ведения боя для спортсменов показан в виде цвета пояса, который получает спортсмен после сдачи экзаменов. Каждый цвет пояса носит символическое значение:

1. белый- для начинающих-обозначает чистоту и открытость к познаниям;
2. жёлтый цвет, символизирует плодородную почву, на которой растут

знания;

3. зелёный символизирует первые ростки и плоды после усердного обучения;

4. синий обозначает небо и горизонт, ученик должен доказать, что готов стараться и стремиться дальше;

5. красный предупреждает, что ученик скоро станет мастером;

6. чёрный цвет это цвет мастера.

Чтобы сдать норматив на какой-либо пояс нужно знать программу данного пояса. Человек любого возраста может заниматься тхэквондо потому, что возрастных ограничений нет. В тхэквондо существует особый комплекс движений который называют тулем. Туль-это равномерное движение рук и ног. Всего существует 10 базовых тулей в тхэквондо. Туль развивает такие физические качества как: гибкость, ловкость, быстроту, силу, выносливость, умение фиксировать удар, чувство ритма, равновесия, а так же умение чередовать мышечное напряжение и расслабление. Все эти качества необходимы в любом поединке.

При систематических занятиях тхэквондо здоровье улучшается. Потому что, появляется физическая сила и подготовка, можно постоять за себя и своих родных в любой ситуации. Снижается риск частых хронических и острых заболеваний. Постоянное общение с единомышленниками развивает коммуникативные черты характера, человек становится более общительным. Занятия повышают работоспособность, появляется много энергии, человек успевает вовремя выполнить все ему данные задачи. Спорт помогает лучше учиться в школе, повышает концентрацию, внимание и креативность.

При занятии тхэквондо происходят морфологические изменения в организме человека. К примеру, если заниматься тхэквондо, можно избавиться от лишнего веса и укрепить своё телосложение. Влияние данного вида спорта на респираторную систему можно оценивать такими показателями как: жизненная ёмкость лёгких, окружность грудной клетки и её экскурсия.

Подводя итог, можно сделать следующие выводы: тхэквондо всесторонне развивает физические качества, а также чувство темпа и ритма, является настоящей гимнастикой для мозга, является способом накопления и управлением жизненной энергии, учит правильному дыханию и является прекрасной дыхательной практикой, формирует способность быстрой осознанной психомышечной концентрации и релаксации. Тхэквондо – это универсальный вид спорта, улучшающий и гармонизирующий работу всех систем организма.

Тхэквондо - это боевое искусство, которое можно применять только для самообороны.

### ***ЛИТЕРАТУРА***

1. Цилфидис Л.К. Путь к успеху: учебная программа федерации тхэквондо (МФТ) России. – Воронеж, 2018. 191 с.

2. Чой Мен Чер Тхэквондо: основы и принципы /Чой Мен Чер, С.М Федулов Липецк: Ориус, 1991
3. Шулика Ю.А. Тхэквондо. Теория и методика. Спортивное единоборство. Учебник для СДЮШОР, спортивных факультетов педагогических институтов, техникумов физической культуры и училищ олимпийского резерва. Издательство: Феникс, 2007

УДК 796.61

## ИЗМЕНЕНИЯ В ОРГАНИЗМЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ СИСТЕМАТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ ВЕЛОСПОРТОМ

**В. А. Москвитина**

*МБОУ Средняя общеобразовательная школа №28, класс 10 «А» г.  
Ставрополь, Россия  
[nikamoskv@icloud.com](mailto:nikamoskv@icloud.com)*

**Аннотация:** В статье рассмотрена проблематика развития велосипедного спорта, а также изменений в организме при систематическом занятии этим спортом. Статья показывает изменения в организме, проходящие у спортсменов.

**Ключевые слова:** велоспорт, здоровье, изменения в организме, развитие велосипедного движения в Российской Федерации

## CHANGES IN THE BODY AS A RESULT OF SYSTEMATIC CYCLING

**V. A. Moskvitina**

*MBOU Secondary school No. 28, class 10 "A" Stavropol, Russia  
[nikamoskv@icloud.com](mailto:nikamoskv@icloud.com)*

**Abstract:** The article discusses the problems of the development of cycling, as well as changes in the body during systematic practice of this sport. The article shows the changes in the body taking place in athletes.

**Keywords:** cycling, health, changes in the body, development of cycling in the Russian Federation

Первые велосипеды в России появились еще в начале 60-х годов XIX столетия, на тот период они представляли собой одно поворотное колесо, соединенное с рулем и педальным приводом, обеспечивающим изменение направления движения.

Если анализировать производство тех велосипедов, то большая часть

была завезена из-за границы, однако отечественные мастера производили по зарубежным образцам велосипеды штучного производства, изготовленные как, так и изобретенные нашими соотечественниками.

В настоящее время, значительного распространения получило велосипедное движение по всей планете, и это имеет огромное социальное значение. Города реализуют масштабные программы по развитию велосипедного движения («Велосипед для всех», разработка мировой стратегии в области массовых велоэздов), органы государственной власти поддерживают использование велосипеда, поскольку это благоприятно сказывается на здоровье людей. Создаются федерации велосипедного спорта, повышающие престиж велосипеда.

Езда на велосипеде как вид досуга дает национальным федерациям обширное поле для развития.

При систематической езде на велосипеде любой человек начнет замечать изменения не только в мышечной структуре, но и в общем соматическом и психологическом здоровьях.

Езда на велосипеде придает уверенность, самооценка повышается, давление нормализуется – наступает момент полного удовлетворения. Однако данное чувство, может быть не достаточно ощутимо, так как нередко появляется боль в ягодичных мышцах. Боль в ягодицах, которая может держаться в течение нескольких дней после поездки. Кстати, это же случается и с опытными райдерами, которые только начинают свой сезон. Мышцы бедра тоже могут чувствовать себя несколько дискомфортно, поэтому после хорошего райда советуем сделать растяжку и поваляться в теплой ванне – так расслабятся мышцы, и уйдет напряжение. Это происходит в результате накопления в мышечных волокнах молочной кислоты (молочная кислота образуется в результате биохимического распада глюкозы, так называемое молочно-кислое брожение).

При постоянных тренировках, требуется большой объем энергии, который должен воспроизвести организм человека. Каждая клетка имеет органеллы, такие как митохондрии., которые являясь энергетическими центрами клеток начинают активно размножаться.

Правильное дыхание позволяет увеличить емкость легких, сердечно-сосудистая система начинает работать намного лучше, так как концентрация кислорода остается достаточно высокой. Вместе с этим увеличивается количество лимфоцитов, выбрасываемых в общий кровоток крови, а значит, повышен уровень клеток, отвечающих за иммунитет. Иммунная система находится в состоянии повышенной активности и крепкого иммунитета.

Происходят изменения в биохимическом составе крови. Тело начинает лучше контролировать уровень сахара в крови и хранить намного меньше жира. Тело по инерции начнет расходовать белки и углеводы в 4 раза быстрее, следовательно уровень жира в прослойке уменьшается и накопленный жир сгорает.

Повседневная жизнь становится намного приятнее: улучшается качество сна, отсутствие одышки, повышает общее психологическое настроение,

человек находится в приподнятом положительном настроении, что не может оказывать благотворного влияния на его трудоспособность и работоспособность, аккуратность и концентрацию внимания. Выделенные в кровоток эндорфины текут в мозг и обеспечивают эмоциональный баланс.

Подводя вывод вышесказанному, можно предположить, что занятия велосипедным спортом повышают шансы на здоровую жизнь и долголетие. Тело человека обретает больше энергии. Выносливость заметно улучшится, сердце приобретает правильную форму и размер так как ему требуется перемещать намного больше крови, обогащенной кислородом. Как раз по этому уменьшается сердечный ритм – сердце с каждым толчком прогоняет больший объем крови, дополняя меньше усилий. Мышцы начинают нарастать, так как обретают огромный приток кислорода. Пропорционально результатам десятков исследований, ты станешь в меньшей степени склонным к стрессу, и у тебя будет меньше шансов впасть в депрессию или чувствовать перепады настроения.

После 12 месяцев, прожитых за рулем велосипеда, начинает меняться состояние костей. Люди, мучающиеся остеопорозом, вернуться к нормальному здоровому состоянию, кости укрепляются.

Многие методические обследования велосипедистов демонстрируют, что постоянные занятия велоспортом более эффективны, чем терапия, направленная на уменьшение тревоги и даже лучше, чем любые виды указанных врачом лекарств для определенных типов психологических заболеваний.

### **ЛИТЕРАТУРА**

Армстронг Лэнс. Не только о велоспорте: мое возвращение к жизни., G. P. Putnam's Sons., 2000г.,стр432

Совндаль Шеннон Анатомия велосипедиста., Попурри, 2011 г. Стр.200

Сэвидж Барбара Мили ниоткуда (Кругосветное путешествие на велосипеде)., АРМАДА., 1998

**УДК 612.74**

### **ВЛИЯНИЕ КРИОТЕРАПИИ НА РЕГЕНЕРАТИВНУЮ СПОСОБНОСТЬ МЫШЕЧНОЙ ТКАНИ. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ НА ЛАБОРАТОРНЫХ ЖИВОТНЫХ (КРЫСАХ)**

**И. И. Николаев<sup>1</sup>, О. В. Попова<sup>1</sup>, С. В. Горелая<sup>1</sup>, О. А. Николаева<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>*Нижегородский государственный университет им. Н.И.Лобачевского*

<sup>2</sup>*ФГБОУ ВО Приволжский исследовательский медицинский университет*

[cryolog@mail.ru](mailto:cryolog@mail.ru)

**Аннотация:** в статье рассмотрено действие сверхнизких температур

(криотерапия) на функциональную и физическую способность лабораторных животных (крыс) при моделировании разрыва полусухожильной мышцы задних конечностей. Полное восстановление функциональной и физической активности происходило на 10 сутки.

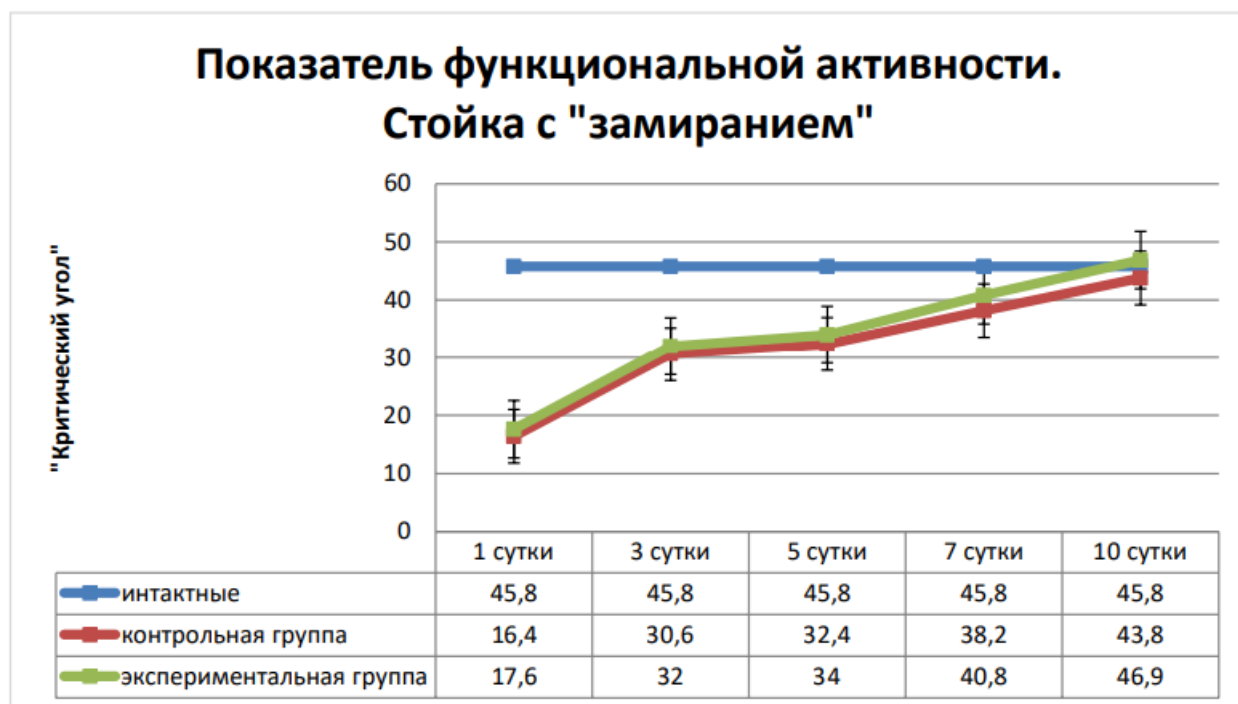
**Ключевые слова:** Разрыв мышц, криотерапия, спортивная травма, функциональная и физическая активность, крыса.

К наиболее распространенным заболеваниям опорно-двигательного аппарата среди спортсменов относят ушибы, вывихи, растяжения и разрывы связок, сухожилий, мышц, переломы костей, остеоартроз (Рябов и др., 2017). Травмы при занятиях спортом возникают относительно редко по сравнению с другими видами травматизма и составляют около 3% от общего числа травм. Однако спортивная травма имеет собственную специфику. В связи с этим необходимо создание мощной физиологической базы профилактики (Тарасов и др., 2019). При своевременном лечении травмированных пациентов возможно полное восстановление мышечной ткани с последующим возвращением в спорт и ведением активного образа жизни. Одним из способов профилактики и лечения разрыва мышц является криотерапия. Основные эффекты действия криотерапии: снятие боли, уменьшение воспалительного отека и ликвидация мышечного спазма. По данным ряда авторов, холод оказывает антигипоксическое, гемостатическое и репаративное действие. Местное холодное воздействие приводит к локальному замедлению обменных процессов в охлажденных тканях, снижению потребности и потребления ими кислорода. Начальная реакция мелких и средних сосудов на охлаждение выражается сужением мелких капилляров и артериол кожи, замедлением скорости кровотока. Этим объясняют гемостатические свойства криотерапии (И.А. Буренина, 2014). Работа проводилась с целью восстановления функциональной и физической активности у лабораторных животных (крыс) с помощью криотерапии после моделирования разрыва полусухожильной мышцы. Для этого предварительно провели адаптацию метода моделирования разрыва мышц на лабораторных животных, затем применили лечение мышц с помощью криотерапии и провели анализ функциональной и физической способности лабораторных животных. Методика. Исследования проводили на крысах линии Wistar в возрасте 6-ти месяцев и массой 250-300 г. Для разрыва полусухожильной мышцы использовали методику с рассечением мышцы (О.Н. Чернова и др. Экспериментальные модели для изучения регенерации поперечнополосатой скелетной мышечной ткани. Лосев И.И, Чемидронов С.Н., Гепашвили П.А. Устройство для резекции скелетной мышцы). Криотерапевтическое воздействие проводили до моделирования разрыва полусухожильной мышцы в течение 2-3 секунд. Температура воздействия составила  $-196^{\circ}\text{C}$ . Функциональную способность оценивали по показателю стойки с упором на задние лапы с «замиранием», где увеличивали угол нагрузки до тех пор, пока крыса была способна удержаться на ней («критичный» уровень), тем самым оценивали силу удержания и



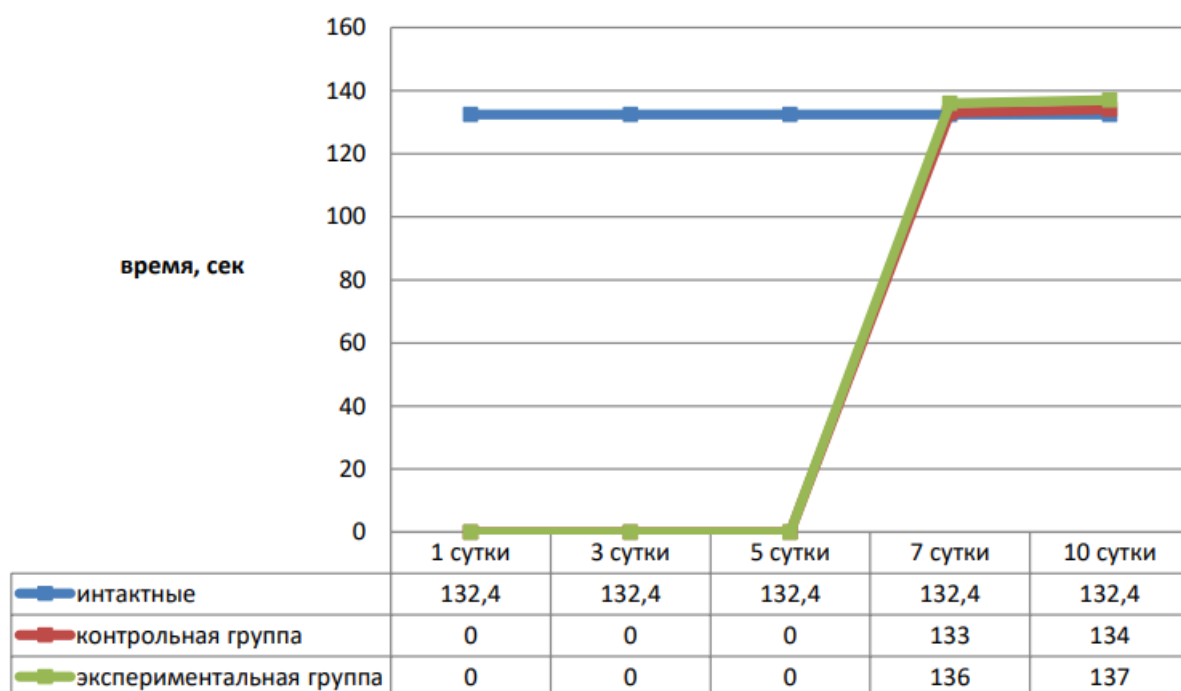
цеплятельную способность животного. Функциональную оценку крыс проводили на 1,3,5,7,10 сутки после лечения. Физическую активность оценивали по методу «вынужденного плавания» в цилиндрическом бассейне. В качестве груза использовали гирьку весом 10% от массы тела крысы (25-30 г), которую фиксировали в области крестца животного бинтовой повязкой. Засекали время удержания крысы на плаву, тем самым оценивали силу и выносливость. Оценка проводилась на 1,3,5,7,10 сутки. Статистическую обработку полученных данных осуществляли с помощью пакета программ BioStat и MicrosoftExcel. Результаты представлялись в виде диаграммы со стандартной ошибкой среднего. Достоверность различий определяли по критерию t-критерию Стьюдента. Результаты. В графике 1 представлены результаты «критичного» угла, при котором крыса могла удержаться на станке на 1,3,5,7,10 сутки после операции. Из графика видно, что крысы контрольной группы восстанавливают свои функциональные способности на 10 сутки, а экспериментальная группа демонстрирует показания выше. Таким образом, можно сделать вывод, что у крыс, которым проводилось лечение, мышца восстановилась и сила лап увеличилась. Функции конечности и работоспособность животного были не нарушены.

Из графика 2 видно, что крысы контрольной группы восстанавливают свои функциональные способности на 10 сутки, а экспериментальная группа показывает показания выше. Таким образом, можно сделать вывод, что у крыс, которым проводилось лечение, мышца восстановилась и сила лап увеличилась. Функции конечности и работоспособность животного не нарушены.



**График 1 «Критичный» угол, при котором крыса могла удержаться на станке на 1,3,5,7,10 после операции**

## Показатель физической активности. "Вынужденное плавание"



**График 2 Среднее время удержания крыс на плаву при плавании с грузом в течении 5 суток**

**Выводы.** При проведении адаптации метода моделирования разрыва полусухожильной мышцы на лабораторных животных (крысах) получили воспроизводимую модель. При проведении лечения травмы криотерапией функциональная активность лабораторных животных восстанавливается на 10 сутки, что говорит об эффективности данного вида лечения.

### *ЛИТЕРАТУРА*

1. Агаджанян Н.А., Шабатура Н.Н. Биоритмы, спорт, здоровье. М.: Физкультура и спорт, 1989. 208 с.
2. Иванов В.И., Татьянченко В.К., Елфимов А.Л., Прохорский Д.А., Андреев Е.В., Иванов Д.В. // Морфофункциональные аспекты регенерации и адаптационной дифференцировки структурных компонентов опорно-двигательного аппарата в условиях механических воздействий: Материалы междунар. науч.-практ. конф. Курган, 2004. С. 118–120.
3. Каптелин А.Ф. Восстановительное лечение при травмах и деформациях опорно-двигательного аппарата. Москва. Медицина, 1969. – С.12-34.
4. Politi P.K., Navaki S., Manta P. et al. Bupivacaineinduced regeneration of rat soleus muscle: ultrastructural and immunohistochemical aspects. Ultrastruct. Pathol. 2006; 30(6): 461-9.
5. Mescher, A. L. Junqueira's basic histology, text and atlas. Thirteenth edition. NY : McGraw-Hill Education, 2013.

**ЛЕЧЕНИЕ ГЕМАТОМ МЯГКИХ ТКАНЕЙ СВЕРХНИЗКИМИ  
ТЕМПЕРАТУРАМИ. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ НА  
ЛАБОРАТОРНЫХ ЖИВОТНЫХ (КРЫСАХ)**

**И. И. Николаев<sup>1</sup>, Е. А. Репина<sup>1</sup>, С. В. Горелая<sup>1</sup>, О. А. Николаева<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>*Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского*

<sup>2</sup>*ФГБОУ ВО Приволжский исследовательский медицинский университет  
cryolog@mail.ru*

**Аннотация:** в статье рассмотрено действие сверхнизких температур (криотерапия) на функциональную способность лабораторных животных (крыс) при моделировании гематом мягких тканей задних конечностей. Полное восстановление функциональной активности происходило на 7 сутки.

**Ключевые слова:** Гематома, спортивная травма, криотерапия, физиотерапия, крысы.

Одним из сопутствующих травмам мягких тканей проявлений является формирование гематомы. До сих пор молекулярные и клеточные механизмы образования гематомы до конца не изучены. В связи с чем возникает потребность в изучении патофизиологических механизмов образования гематом и разработке на их основе эффективных диагностических и лечебных мероприятий [4]. Гематома – ограниченное скопление крови в тканях с образованием в них полости, содержащей жидкую или свернувшуюся кровь [2]. Гематомы бывают небольшими или обширными, могут располагаться поверхностно (под кожей или наружными слизистыми оболочками) или в глубине мышц. Травма кровеносного сосуда является главной причиной появления гематомы. Механизм образования гематомы также предельно прост – кровеносные сосуды разрываются, и кровь под давлением вытекает в подкожную клетчатку или мышцы без нарушения целостности кожи. Часть крови проникает в ткани, поэтому в дальнейшем наблюдаются циклические изменения цвета кожных покровов, обусловленные распадом эритроцитов с образованием гематоидина и гематосидерина. Вначале место повреждения становится багровым или багрово-синюшным, позже приобретает зеленоватый, а затем желтоватый оттенок. При глубоких гематомах цвет кожи может оставаться неизменным. В последующем гематома либо рассасывается, либо длительно сохраняется, претерпевая ряд последовательных изменений, завершающихся рубцеванием [1]. Методика. Работа проведена на базе лаборатории Национального исследовательского Нижегородского государственного университета имени Н.И. Лобачевского (ННГУ им. Н.И. Лобачевского). Исследования проводили на крысах линии Wistar в возрасте 6-ти месяцев и массой 250-300 г. Моделирование гематомы

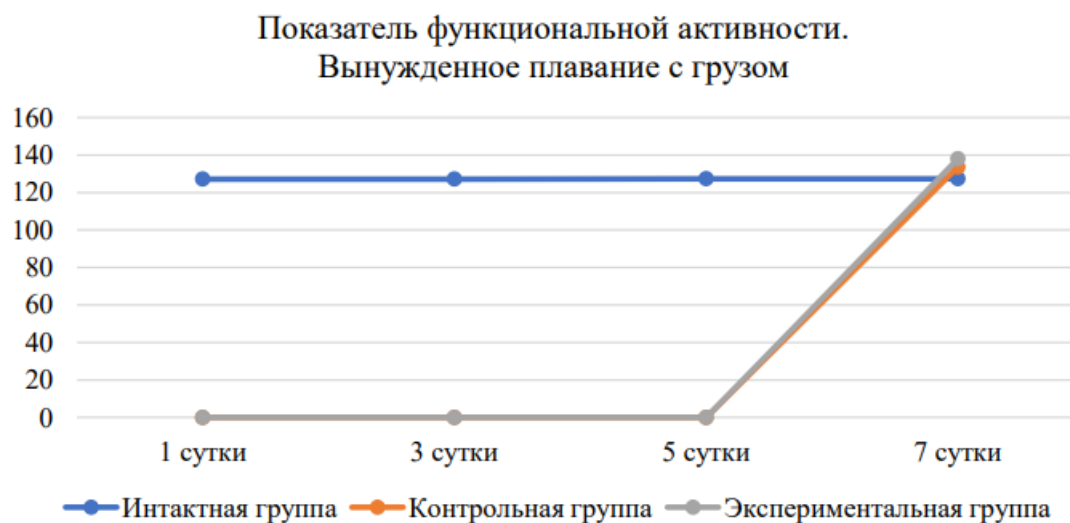
мягких тканей у лабораторных животных осуществляли с помощью метода вливания собственной крови (аутогемотрансфузии) [3]. Лечение криотерапией проводили до моделирования гематомы мышцы в течении 2-3 секунд. Температура воздействия составила  $-196^{\circ}\text{C}$ . Функциональные способности оценивали с помощью: 1) деревянного станка, где увеличивали угол нагрузки до тех пор, пока крыса была способна удержаться на ней («критичный» уровень), тем самым оценивали силу удержания и цеплятельную способность животного. Функциональную оценку крыс проводили на 1,3,7 сутки после лечения. 2) цилиндрического бассейна для лабораторных животных – метод «вынужденного» плавания с грузом. В качестве груза использовали гирьку весом 10% от массы тела крысы (25-30 г), которую фиксировали в области крестца животного повязкой из бинта. Засекали время удержания крысы на плаву, тем самым оценивали силу и выносливость. Функциональную оценку проводили на 1,3,5,7 сутки. Статистическую обработку полученных данных осуществляли с помощью пакета программ BioStat и Microsoft Excel. Результаты представлялись в виде  $M \pm m$ , где  $M$  – среднее арифметическое,  $m$  – стандартная ошибка среднего. Достоверность различий определяли по критерию t-критерию Стьюдента. Результаты и их обсуждение. На графике 1 представлены результаты «критичного» угла, при котором крысы могли удержаться на станке на 1,3,5,7 сутки после моделирования гематомы.

**График 1 «Критичный» угол, при котором крысы могли удержаться на станке на 1,3,5,7 сутки после моделирования гематомы**



Из графика видно, что восстановление функциональной способности контрольной группы крыс происходит на 7 сутки, экспериментальная группа показывает результаты выше. Таким образом, у крыс, которым проводилось лечение, функциональная активность восстановилась, и сила лап увеличилась. Работоспособность и функции конечности не нарушены. На графике 2 представлено среднее время удержания крысы на плаву с грузом.

**График 2 Среднее время удержания крыс на плаву при плавании с грузом в течении 5 суток**



Из графика видно, что восстановление функциональной способности контрольной группы крыс происходит на 7 сутки, экспериментальная группа показывает результаты выше. Таким образом, у крыс, которым проводилось лечение, функциональная активность восстановилась, и сила лап увеличилась. Работоспособность и функции конечности не нарушены.

#### **Выводы.**

1. При проведении адаптации метода моделирования гематом мягких тканей на лабораторных животных получили воспроизводимую модель.
2. Лечение при помощи криотерапии показало положительные результаты и активность лабораторных животных восстановилась.
3. При проведении оценки функциональных способностей лабораторных животных на 1,3,5,7 сутки после моделирования гематом мягких тканей, сделали вывод, что лечение до травмы положительно влияет на восстановление тканей и улучшение двигательных функций.

#### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Мёрта Дж. Справочник врача общей практики. Пер. с англ. М.: Практика– McGraw-Hill; 1998.
2. Покровский В.И., ред. Энциклопедический словарь медицинских терминов. М.: Медицина; 2005.
3. Подорольская Л. В., Шаркова Т. С., Осмоловская Е. Ю. Особенности экспериментальных подкожных гематом и лечебного действия тромболитического препарата лонголитин //Тромбоз, гемостаз и реология. – 2016. – №. 2. – С. 64-68.

4. Шапошников Ю. Г. (ред.). Травматология и ортопедия: Руководство для врачей: В 3 томах. – Медицина, 1997.

УДК 616.858:612.117

## ВОЛЬТАМПЕРОМЕТРИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ КЛЕТОК ПЕРИТОНЕАЛЬНОГО ЭКССУДАТА, ИММОБИЛИЗОВАННЫХ В ГИДРОГЕЛЕ АЛЬГИНАТА ЖЕЛЕЗА

М. С. Нургалеева, И. А. Черенков

ФГБОУ ВО «Удмуртский государственный университет»  
Ижевск, Россия, [e-mail ivch75@yandex.ru](mailto:ivch75@yandex.ru)

**Аннотация:** В работе исследована возможность использования гидрогеля альгината, стабилизированного ионами железа, для исследования активации клеток перитонеального экссудата при воздействии экстракта *E. coli*. Показаны изменения вольтамперных кривых при иммобилизации интактных и стимулированных клеток. Обнаружен рост токов в диапазоне +200...+1000 мВ при инкубации клеток с бактериальным экстрактом. Результаты представляют интерес для разработки безреагентных сенсоров для исследований клеток.

**Ключевые слова:** альгинат, циклическая вольтамперометрия, биоэлектрохимическое моделирование

## VOLTAMMETRIC STUDY OF PERITONEAL EXUDATE CELLS IMMOBILIZED IN IRON ALGINATE GEL

M. S. Nurgalieva, I. A. Cherenkov

Udmurt State University  
Izhevsk, Russia, [e-mail ivch75@yandex.ru](mailto:ivch75@yandex.ru)

**Abstract:** The paper investigates the possibility of using alginate hydrogel stabilized with iron ions to study the activation of peritoneal exudate cells when exposed to *E. coli* extract. Changes in CVA curves during immobilization of intact and stimulated cells are shown. An increase in currents in the range of +200...+1000 mV was detected during incubation of cells with bacterial extract. The results are of interest for the development of reagentless sensors for cell research.

**Keywords:** alginate, cyclic voltammetry, bioelectrochemical modeling

Электрохимические методы находят широкое применение при решении биомедицинских задач [5-7, 9]. Перспективным направлением

биоэлектрохимии является биоэлектрохимическое моделирование – исследование молекулярных, клеточных и тканевых процессов в условиях электрохимического эксперимента (*in electrode*). Такой подход позволяет совместить высокую чувствительность и информативность электрохимического анализа с контролируемым воздействием на параметры биоэлектрохимического эксперимента. Создание электрохимических моделей с использованием гидрогелевых сред представляет большой интерес для исследования цито- и гистофизиологических процессов, поскольку условия гидрогеля наиболее соответствуют естественному окружению большинства клеток – межклеточному матриксу [4]. При этом гидрогель может быть не только диффузионной средой, но и активным компонентом биоэлектрохимической системы [1].

В последние годы наблюдается большой интерес к исследованию альгинатных гидрогелей стабилизированных ионами  $Fe^{3+}$ . Так, например, было установлено, что катионы  $Fe^{3+}$  обеспечивают большую механическую прочность, пористость, степень набухания и другие физико-химические свойства материала, редко наблюдаемые в других ионотропных альгинатных гидрогелях [1-3]. При этом авторы отмечают малоизученность механизмов сшивания, структуры комплексов трехвалентных катионов с альгинатным полимером и физико-химических свойств гидрогелей полимеризованных ионами  $Fe^{3+}$  ( $Fe^{3+}$ -Alg). На наш взгляд, большой интерес представляет электрохимическая активность гелей  $Fe^{3+}$ -Alg в моделях с участием клеток, создающая предпосылки для получения безреагентных клеточных сенсоров, основанных на активации клеток в среде такого геля.

Целью нашей работы стало исследование возможности создания модельной биоэлектрохимической системы на основе клеток перитонеального экссудата, иммобилизованных в альгинатном геле, сшитом ионами железа.

В работе использовались планарные электродные системы (ООО «КолорЭлектроникс», Москва, Россия), включающие рабочий и вспомогательный электроды (графитовые), а также электрод сравнения – хлорсеребряный. Перед измерениями электроды подвергали циклированию в диапазоне потенциалов +1000...-1000 мВ в среде фонового электролита для стабилизации характеристик. Для формирования гидрогелевой среды на поверхности рабочего электрода использовали альгинат натрия, который готовили непосредственно перед экспериментом. Для полимеризации альгината использовали 35 мМ раствор хлорида железа (III), наносимый непосредственно на рабочий электрод при подготовке. Избыток раствора через некоторое время удаляли с помощью фильтровальной бумаги. Наличие и локализацию гелевой капли на рабочем электроде контролировали с помощью цифрового микроскопа «Биолаб В-3 LCD». Электрохимические измерения производили в режиме циклической вольтамперометрии (ЦВА) на потенциостате-микроамперметре «Эколаб-2А» (ООО «Эковектор», Ижевск, Россия). Использовался диапазон потенциалов 200...1000 мВ (отн. Ag/AgCl) со скоростью развертки потенциала 100 мВ/с. Измеряемым параметром были значения силы тока на рабочем электроде. Фоновым электролитом во всех

измерениях служил фосфатно-солевой буферный раствор (ФСБ). Согласно традиционной номенклатуре, на графиках ЦВА отрицательные токи соответствуют процессам электроокисления, а положительные – процессам электровосстановления [8].

На первом этапе исследования была отработана методика получения сфероидов альгината железа *in vitro* (рис. 1А). Полученные сфероиды продемонстрировали достаточную воспроизводимость, стабильность и механические свойства для формирования гелевой подложки на поверхности рабочего электрода (рис. 2Б).



**Рис. 1. Сфероиды  $Fe^{3+}$ -Alg (А) (объем 10 мкл); Планарная электродная система с нанесенным гидрогелем альгинатом, стабилизированным раствором  $FeCl_3$  (Б).**

Что касается электрохимического поведения электродов, модифицированных  $Fe^{3+}$ -Alg, то в наших экспериментах удалось получить значимые различия вольтамперных кривых ЦВА при относительно высоких положительных потенциалах, что позволяет предполагать, участие кислорода в качестве посредника формирования электрохимического ответа системы.

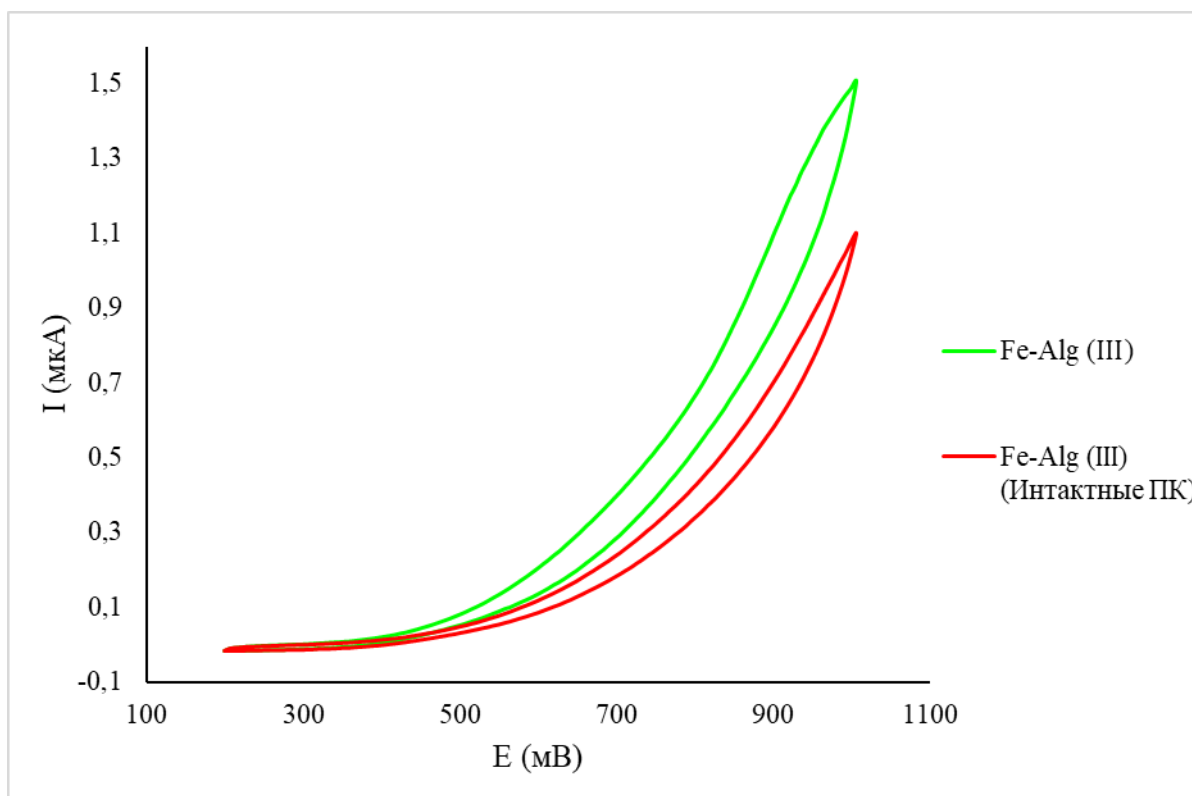
Клетки перитонеального экссудата, иммобилизованные на поверхности электрода в среде  $Fe^{3+}$ -Alg снижали значения токов восстановления в диапазоне потенциалов +500...+1000 мВ по сравнению с бесклеточной системой (рис. 2).

Для оценки реактивности клеток в условиях электрохимической модели использовали две схемы эксперимента.

В первой серии экспериментов (в дальнейшем «Опыт 1») экстракт *E. coli* в объеме 50 мкл. добавляли к 1 мл перитонеального экссудата и инкубировали при 37°C в течение 30 мин. После чего полученную суспензию смешивали 1:1 (по 1 мл) – суспензия: NaAlg (4 %), для получения гидрогеля концентрацией 2%. Затем этот альгинатный гидрогель с включенными в него стимулированными экстрактом перитонеальными клетками (ПК) наносили на электрод в объеме 1 мкл. Измерения проводили по истечении 6 ч необходимых для полной полимеризации гидрогеля.

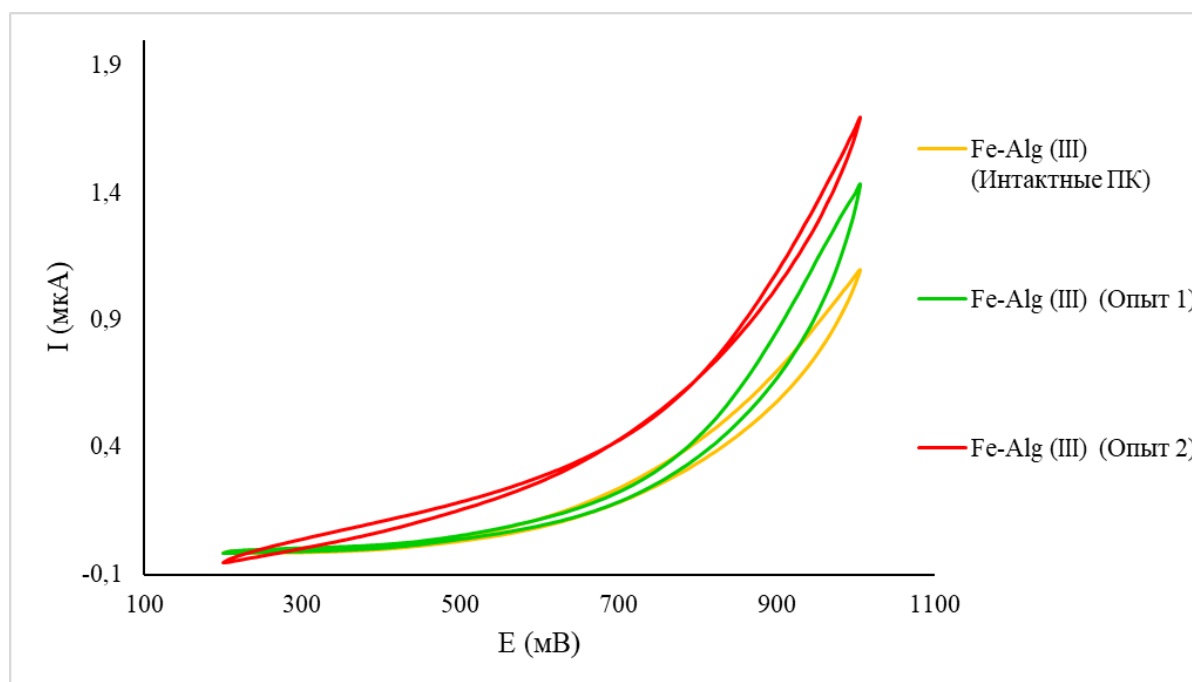
Во второй серии («Опыт 2») перитонеальный экссудат ресуспендировали непосредственно экстрактом *E. coli*.





**Рис. 2.** Вольтамперограмма электрохимического поведения интактных клеток перитонеального экссудата включенных в систему альгинатного гидрогеля полимеризованного ионами  $Fe^{3+}$  на фоне  $Fe^{3+}$ -Alg, в среде ФСБ (рН 7,4). Скорость развертки потенциала 100 мВ/с.

Электрохимические измерения показали рост показателей силы тока при стимуляции клеток экстрактами кишечной палочки (рис. 3).



**Рис. 3.** Вольтамперограмма электрохимического поведения стимулированных экстрактом *E. coli* клеток перитонеального экссудата, включенных в систему гидрогеля  $Fe^{3+}$ -Alg, в среде ФСБ (рН 7,4). Скорость развертки потенциала 100 мВ/с.

При этом схема, использованная в опыте 2 приводила к более значительному повышению токов в диапазоне потенциалов +400...+1000 мВ, тогда как умеренная и относительно краткосрочная стимуляция клеток (Опыт 1) демонстрировала рост токов в диапазоне +700...+1000 мВ.

Таким образом стабилизация альгинатного геля ионами железа позволяет получить среду для иммобилизации клеток перитонеального экссудата пригодную для электрохимического эксперимента. При этом гель альгината железа позволяет фиксировать на вольтамперограммах ЦВА активацию клеток компонентами бактериальной суспензии без использования дополнительных реагентов в качестве электрохимических медиаторов и применения дорогостоящих электродных материалов.

### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Massana R. D., Othman A., Melman A. Katz E. Iron(III)-cross-linked alginate hydrogels: A critical review // Mater. Adv. Royal Society of Chemistry. – 2022. – Vol. 3. - № 4. – P. 1849-1873.

2. Menakbi C., Quignard F., Mineva T. Complexation of Trivalent Metal Cations to Mannuronate Type Alginate Models from a Density Functional Study // J. Phys. Chem. B. – 2016. – Vol. 120. – № 15. – P. 3615-3623.

3. Sreeram K.J., Shrivastava H.Y., Nair B.U. Studies on the nature of interaction of iron(III) with alginates // Biochim. Biophys. Acta. – 2004. – Vol. 1670. – № 2. – P. 121-125.

4. Биоэлектрохимическое моделирование диффузии толуидинового синего в гидрогеле в присутствии пероксидазы и трипсина / И. А. Черенков, М. Д. Кривилев, М. М. Игнатьева [и др.] // Биофизика. – 2021. – Т. 66. – № 5. – С. 865-870.

5. Использование оптически прозрачных электродов для оценки качества эритроцитов при их хранении / А. К. Евсеев, А. И. Колесникова, И. В. Горончаровская [и др.] // Цитология. – 2021. – Т. 63. – № 5. – С. 500-508.

6. Механизмы формирования редокс-потенциала плазмы крови у пациентов с болезнью Паркинсона / И. А. Черенков, В. Г. Сергеев, И. Л. Иванова [и др.] // Здоровье, демография, экология финно-угорских народов. – 2015. – № 4. – С. 94-96.

7. Сопоставление редокс-потенциала и антиоксидантной активности сыворотки крови / В. Н. Андреев, А. К. Евсеев, Г. Р. Гараева, М. М. Гольдин // Молекулярная медицина. – 2013. – № 4. – С. 37-40.

8. Электроаналитические методы / ред. Шольц Ф. М.: Бином «Лаборатория знаний». – 2010. – 326 с.

9. Электрохимические методы в биомедицинских исследованиях / В. В. Шумянцева, Т. В. Булко, Е. В. Супрун [и др.] // Биомедицинская химия. – 2015. – Т. 61. – № 2. – С. 188-202.

**ПРОЦЕНТИЛЬНАЯ ОЦЕНКА ВЕЛИЧИН АРТЕРИАЛЬНОГО  
ДАВЛЕНИЯ У ДЕТЕЙ 10–11 ЛЕТ С РАЗНЫМ УРОВНЕМ  
КОМПЬЮТЕРНОЙ НАГРУЗКИ**

**Н. Б. Панкова, М. Ю. Карганов**

*Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Научно-исследовательский институт общей патологии и патофизиологии»,  
Москва, Россия*

*e-mail: [nbpankova@gmail.com](mailto:nbpankova@gmail.com), [mkarganov@mail.ru](mailto:mkarganov@mail.ru)*

**Аннотация:** *Изучены оценочные (процентильные) величины артериального давления (АД). Обнаружено, что использование в образовательной среде компьютерных технологий в рамках гигиенических нормативов сопровождается повышением доли детей с оценкой «повышенное АД» при снижении доли детей с оценкой «норма».*

**Ключевые слова:** *артериальное давление; повышенное артериальное давление; компьютерная нагрузка, дети.*

**PERCENTILE VALUE OF ARTERIAL PRESSURE IN CHILDREN 10-11  
YEARS OLD WITH DIFFERENT COMPUTER LOAD**

**N. B. Pankova, M. Yu. Karganov**

*Institute of General Pathology and Pathophysiology  
Moscow, Russia*

*e-mail: [nbpankova@gmail.com](mailto:nbpankova@gmail.com), [mkarganov@mail.ru](mailto:mkarganov@mail.ru)*

**Abstract:** *Estimated (percentile) values of arterial pressure (BP) were studied. It was found that the use of computer technologies in the educational environment within the hygienic standards is accompanied by an increase in the proportion of children with an "elevated blood pressure" while a decrease in the proportion of children with an assessment of "normal" rating.*

**Key words:** *blood pressure; elevated blood pressure; computer load; children.*

Широкое распространение цифровых технологий, и, соответственно – возрастание длительности использования компьютеров или иных гаджетов на рабочем месте (включая образовательную среду), а также как вариант досуга, остро ставит вопрос о безопасности такого образа жизни. Уже обнаружено, что среди молодых IT-специалистов повышена доля людей с артериальной гипертензией [4]. В подростковой среде непрерывное взаимодействие с компьютером или гаджетом во время игры длительностью

более 20 минут приводит к регистрации величин артериального давления (АД) диапазона «повышенное АД» в 42% наблюдений [5]. В нашем исследовании с участием 8-классников показано, что при регистрации АД в школе, во время занятий, доля подростков с уровнем систолического АД выше 130 мм рт.ст. (зона повышенного АД для выборки подростков 14–15 лет) превышает 50% [2].

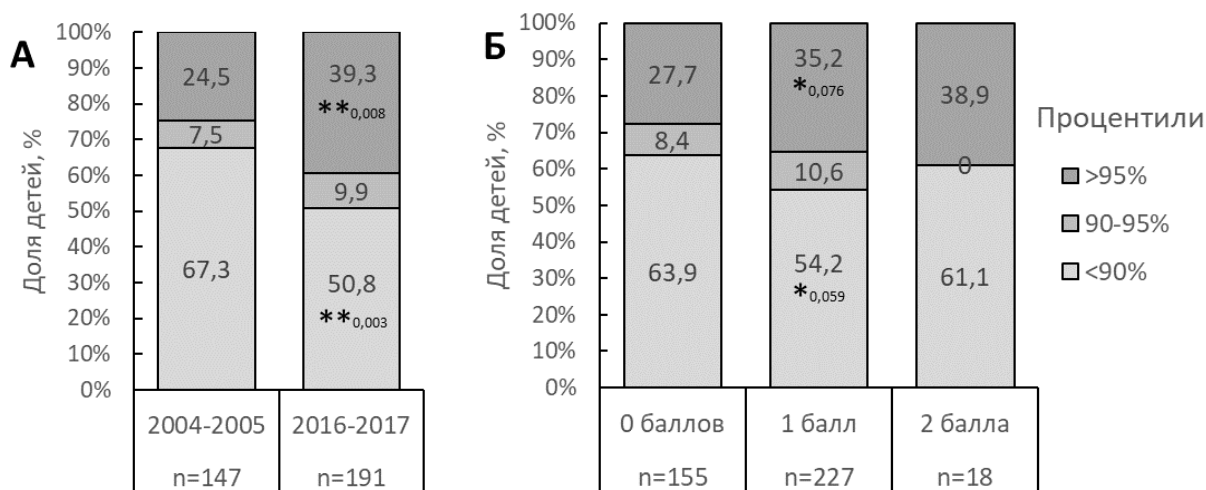
Целью данной работы стал анализ архивных данных по представленности разных оценок АД у учащихся 4–5-х классов (10–11 лет) в 2004–2005 (до активного внедрения в образовательную среду компьютерных технологий,  $n=147$ ), в 2006–2011 (во время компьютеризации, с учётом уровня компьютерной нагрузки,  $n=400$ ), и в 2016–2017 годах (на фоне активного использования цифровых технологий, но до опыта дистанционного обучения,  $n=191$ ).

Согласно действующим рекомендациям Российского кардиологического общества [1] и аналогичных рекомендаций зарубежных профессиональных сообществ [6] у детей нормальные величины АД находятся ниже 90-го перцентиля в соответствующей половозрастной выборке, с учетом длины тела ребёнка. Величины АД от 90-го до 95-го перцентиля интерпретируются как высокое нормальное АД, выше 95-го перцентиля – как повышенное АД.

В нашей работе АД измеряли в школах, в учебное время. Для получения оценочных величин АД в перцентилях использовали калькулятор [3], рассчитывающий результат в соответствии с полом, возрастом и длиной тела ребёнка. Результаты мальчиков и девочек анализировали в единой выборке.

Оценку уровня школьной компьютерной нагрузки проводили на основании результатов анкетирования педагогов: 0 баллов – компьютеры не используются, 1 балл – нагрузка соответствует действовавшим в 2006–2011 годах гигиеническим нормативам СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 (до 15 мин в день, только на одном уроке), 2 балла – превышение норматива в 2 и более раза.

Обнаружено, что в условиях регистрации АД непосредственно во время школьных занятий, за период с 2004–2005 до 2016–2017 годов произошло значимое снижение доли детей с оценкой «норма» (до 90-го перцентиля), и соответствующее возрастание доли детей с оценкой «повышенное АД» (свыше 95-го перцентиля) (рис. 1, А). Между этими годами, на фоне внедрения компьютерных образовательных технологий (2006–2011 гг.), показатели детей с 0 баллами были аналогичны таковым в 2004–2005 годах, показатели детей с 1 баллом – ближе к величинам 2016–2017 годов (рис. 1, Б). Межгрупповые различия детей с 0 баллами и 1 баллом компьютерной нагрузки были на уровне статистической тенденции ( $p<0,1$ ). У малочисленной группы детей с повышенной компьютерной нагрузкой в школе (2 балла) особенностей не обнаружено.



**Рисунок 1:** доля (в %) детей с разной процентильной оценкой АД (указана в легенде). А – в выборках 2004–2005 и 2016–2017 годов, Б – в выборках 2006–2011 годов с учётом уровня компьютерной нагрузки в баллах (объяснения в тексте). Статистическая значимость (по точному методу Фишера – одностороннему критерию хи-квадрат): \* –  $p < 0,1$ , \*\* –  $p < 0,05$ , рядом указан точный уровень статистической значимости.

Полученные данные подтверждают высказанные нами ранее предположения о том, что изменения показателей сердечно-сосудистой системы у детей и подростков, происходящие в последние годы, в значительной мере связаны с изменениями образовательной среды – её компьютеризацией и цифровизацией. Такие изменения могут быть незаметными при проведении плановых медицинских обследований в условиях поликлиники. Однако регистрация АД непосредственно в школе, во время занятий, может быть аналогична проведению функциональной нагрузочной пробы. Как показано нами на выборке подростков 14–15 лет, в таких условиях регистрации повышенное АД сопровождается изменениями показателей variability сердечного ритма и variability АД, которые, согласно современным представлениям, интерпретируются как следствие повышения уровня психоэмоционального напряжения [2].

Мы считаем, что данные о повышении уровня АД у детей во время обучения актуализируют задачи здоровьесберегающего образования – выполнение гигиенических нормативов, регулирующих образовательную среду, повышение уровня физической активности детей и подростков. Кроме того, требуется расширение взаимодействия систем образования и медицины непосредственно в образовательных организациях – для более внимательного отношения к здоровью детей и подростков.

Исследование выполнено при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований в рамках проекта № 19-29-14104 мк «Инструментальная оценка влияния цифровизации образования на физиологический баланс организма».

## ЛИТЕРАТУРА

1. Клинические рекомендации «Артериальная гипертензия у детей». URL:

[http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_325241/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_325241/) (дата обращения 17.08.2022)

2. Панкова Н.Б. Повышение величины систолического артериального давления у подростков за период с 2004 по 2020 годы при регистрации в учебное время // Патогенез. 2022. Т. 20. № 2. С. 45–54. DOI: <https://doi.org/10.25557/2310-0435.2022.02.45-54>
3. Age-Based Pediatric Blood Pressure Reference Charts <https://www.bcm.edu/bodycomplab/BPappZjs/BPvAgeAPPz.html> (дата обращения 17.08.2022)
4. Babu G.R., Mahapatra T., Detels R. Job stress and hypertension in younger software professionals in India // Indian J Occup Environ Med. 2013. – Vol. 17, Issue 3. P. 101–107. DOI: <https://doi.org/10.4103/0019-5278.130848>
5. Lubrano R., Spiga S., Falsaperla R., Elli M. Videogames unmask hypertension in children // Minerva Pediatr. 2018. Vol. 70, Issue 4. P. 411–412. DOI: <https://doi.org/10.23736/S0026-4946.17.04814-9>
6. Sinha R., Saha A., Samuels J. American Academy of Pediatrics Clinical Practice Guidelines for Screening and Management of High Blood Pressure in Children and Adolescents: What is New? // Indian Pediatr. 2019. Vol. 56, Issue 4. P. 317–321. DOI: <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehy339>

**УДК 612.111.22**

## **ВЛИЯНИЕ ДЕФИЦИТА ЖЕЛЕЗА НА КОГНИТИВНЫЕ ФУНКЦИИ УЧЕНИКОВ ТРЕТЬИХ КЛАССОВ ШКОЛ ГОРОДА КАНАШ**

**М. С. Петрова, С. В. Куприянов, Н. Б. Волостнова**

*ФГБОУ «Чувашский государственный университет им. И.Н. Ульянова»  
Чебоксары, Россия*

***Аннотация.** Изучена зависимость когнитивных функций учащихся младших классов школ города Канаш от дефицита железа (гемоглобина и ферритина) в их крови.*

***Ключевые слова:** дефицит железа, анемия, когнитивные функции, нейрорповеденческие расстройства.*

## **THE EFFECT OF IRON DEFICIENCY ON COGNITIVE FUNCTIONS AMONG THIRD GRADE STUDENTS OF KANASH CITY SCHOOLS**

**M. S. Petrova, S. V. Kupriyanov, N. B. Volostnova**

*Chuvash State University named after I.N. Ulyanov*

**Abstract.** *The dependence of cognitive functions of elementary grade school students of Kanash city on blood iron deficiency (hemoglobin and ferritin content) was studied.*

**Key words:** *iron deficiency, anemia, cognitive functions, neurobehavioral disorders.*

Четверть населения планеты имеет ту или иную степень проявления анемии, и приблизительно половина от этого числа составляют люди с железодефицитной анемией (ЖДА). Основные группы риска по развитию ЖДА – беременные и дети. Дефицит железа значительно угнетает транспорт газов кровью, что в свою очередь может приводить к разнообразным патологиям как периферических, в том числе жизненно важных, органов, так и к центральным расстройствам. В ряду последних – нарушения нейротрансмиттерных функций, снижение продукции миелина, нарушение синаптогенеза и функции базальных ганглиев [1]. Кроме того, ЖДА неблагоприятно влияет на когнитивное и психомоторное развитие детей. Организм ребенка до 2 лет в следствии его быстрого роста особенно чувствителен к дефициту железа, который способен вызвать нарушение усвоения некоторых других, например, питательных веществ, что оказывает критическое негативное влияние на развивающийся мозг. Помимо этого, железо является кофактором фермента тирозингидроксилазы, который снижает скорость синтеза дофамина в мезолимбической области [2]. В этом случае у детей могут развиваться поведенческие, когнитивные, эмоциональные, а как следствие, социальные нарушения [3]. По данным литературы известна связь между анемией и нарушением когнитивных функций, таких как концентрация, интеллектуальный статус, память, навыки обучения и скорость чтения [4,8,9].

Цель настоящей работы – изучить взаимосвязь между дефицитом железа и когнитивными функциями, а также нейроповеденческими расстройствами у детей младшего школьного возраста.

В связи с этим была поставлена задача проведения сравнения скорости чтения учащихся младших классов трех школ города Канаш с их гематологическими показателями содержания гемоглобина и ферритина.

Дизайн исследования. Исследования проведены на 50-и мальчиках и девочках возраста 8-9 лет трёх школ города Канаш: МБОУ «Средняя общеобразовательная школа №6», МБОУ «Средняя общеобразовательная школа №9», МБОУ «Средняя общеобразовательная школа №10». По результатам исследований формировалось две группы: с нормальной скоростью чтения (контрольная группа) и с отставанием данной характеристики.

По общепризнанной методике определялось количество прочитанных за одну минуту слов [5]. Нормальной скоростью чтения для учеников указанного возраста является 70-85 слов в минуту.

Интересующие показатели анализа крови были взяты по данным

педиатрического отделения БУ «Канашский ММЦ» Минздрава Чувашии. При этом нормой содержания у детей 8-9 лет гемоглобина является 115-145 г/л, ферритина – 12-45 мкг/л[6].

Академическая успешность обследуемых была практически одинаковой по всем предметам, социально-демографические характеристики контингента сходны.

#### Результаты исследования.

Выявлено 39 учеников с нормальной или увеличенной скоростью чтения, с отставанием данного показателя – 11. Содержание гемоглобина и ферритина в сформировавшихся двух группах обследуемых приводятся в таблице 1.

В исследуемой группе (11 школьников) наблюдается пониженная скорость чтения. При этом у них же определяются снижение гематологических показателей содержания как гемоглобина, так и ферритина. Тогда как в контрольной группе все вышеозначенные показатели находятся в пределах нормы.

**Таблица 1.**

#### **Соотношение скорости чтения детей младшего школьного возраста с показателями гемоглобина и ферритина в их крови**

Показатели	Замедленное чтением, n=11	Нормальная скорость чтения, n=39
Количество прочитанных за одну минуту слов	59±2	75±3
Уровень гемоглобина, г/л	87,6±23,4	115,9±16,6
Уровень ферритина, мкг/л	7±1,3	36,6±5,1

Примечание: во всех случаях  $p < 0,05$ .

Известно, что дефицит железа ухудшает не только память, внимание, когнитивные и моторные способности, но и способен нарушать эмоциональное состояние, психологическое поведение, а следовательно, и социальную адаптированность. В выраженном проявлении ЖДА у детей может приводить к развитию таких состояний как синдром дефицита внимания с гиперактивностью и расстройствам аутистического спектра. Механизмы подобных расстройств связаны с долговременными изменениями метаболизма дофамина, ГАМК, процессов миелинизации и функции гиппокампа [7].

#### Заключение и вывод.

Настоящим исследованием показано существование статистически достоверной зависимости отставания когнитивных функций, а также развития нейроповеденческих расстройств у детей младшего школьного



возраста, от дефицита в организме железа.

Несмотря на глобальный прогресс, достигнутый в медицине, анемия продолжает оставаться одним из распространенных заболеваний. Дефицит железа, вызывающий нарушение всасывания различных необходимых развивающемуся организму ребенка веществ, приводит к нарушению когнитивных, психомоторных, поведенческих функций. Таким образом, дефицит железа в группе высокого риска детей младшего школьного возраста представляет значимую опасность их нормального развития и в обязательном порядке должен корректироваться соответствующими лечебными мероприятиями.

#### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Akbari M, Moosazadeh M, Tabrizi R, Khatibi SR, Khodadost M, Heydari ST, Tahami AN, Lankarani KB. Estimation of iron deficiency anemia in Iranian children and adolescents: a systematic review and meta-analysis. *Hematology*. 2017 May;22(4):231-239. doi: 10.1080/10245332.2016.1240933. Epub 2016 Oct 14. PMID: 27741938.
2. Sachdev P. The neuropsychiatry of brain iron. *J Neuropsychiatry Clin Neurosci*. 1993 Winter;5(1):18-29. doi: 10.1176/jnp.5.1.18. PMID: 8094018.
3. Lozoff B. Early iron deficiency has brain and behavior effects consistent with dopaminergic dysfunction. *J Nutr*. 2011 Apr 1;141(4):740S-746S. doi: 10.3945/jn.110.131169. Epub 2011 Feb 23. PMID: 21346104; PMCID: PMC3056585.
4. Hurtado EK, Claussen AH, Scott KG. Early childhood anemia and mild or moderate mental retardation. *Am J Clin Nutr*. 1999 Jan;69(1):115-9. doi: 10.1093/ajcn/69.1.115. PMID: 9925132.
5. Программно-методические материалы. Чтение. Начальная школа / Сост. Т.В. Игнатъева. — М.: Дрофа, 1999.
6. Гематология : учебное пособие / Н. О. Сараева ; ГБОУ ВПО ИГМУ Минздрава России, Кафедра госпитальной терапии. – Изд. 2-е, перераб. –Иркутск : ИГМУ, 2015. – 45.
7. Doom JR, Georgieff MK, Gunnar MR. Institutional care and iron deficiency increase ADHD symptomology and lower IQ 2.5-5 years post-adoption. *Dev Sci*. 2015 May;18(3):484-94. doi: 10.1111/desc.12223. Epub 2014 Jul 28. PMID: 25070881; PMCID: PMC4309749.
8. Chang, Y., Wu, I., & Hsiung, C. (2021). Reading activity prevents long-term decline in cognitive function in older people: Evidence from a 14-year longitudinal study. *International Psychogeriatrics*, 33(1), 63-74. doi:10.1017/S1041610220000812
9. Nouchi, R., Taki, Y., Takeuchi, H. et al. Beneficial effects of reading aloud and solving simple arithmetic calculations (learning therapy) on a wide range of cognitive functions in the healthy elderly: study protocol for a randomized controlled trial. *Trials* 13, 32 (2012). <https://doi.org/10.1186/1745-6215-13-32>

**АНАЛИЗ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ОРГАНИЗМА  
ПО ВЕГЕТАТИВНЫМ ПОКАЗАТЕЛЯМ ПОСЛЕ  
ЭКЗАМЕНАЦИОННОГО СТРЕССА**

**А. А. Псеунок, Н. Р. Бжецева, А. Я. Чамокова**

*ФГБОУ ВО «Майкопский государственный технический университет»,  
Россия, Республика Адыгея, город Майкоп,  
<mailto:pseunokk@mail.ru>, [mailto:chamokova\\_a\\_ya@mail.ru](mailto:chamokova_a_ya@mail.ru)*

**Аннотация:** *Показано, что в период экзаменационной сессии выявляются существенные различия в уровне функционирования дыхания у студентов. Выявлена достоверность различий в показаниях ЖЕЛ, Ровд у студентов всех курсов. В динамике обучения от 1-го к 4-му курсу у студентов нарастают адаптационные признаки в перестройке динамики дыхательного аппарата. Повышается экономичность и эффективность регуляторных механизмов респираторной системы.*

**Ключевые слова:** *адаптация, стресс, жизненная ёмкость лёгких, студенты, дыхание.*

**ANALYSIS OF THE FUNCTIONAL STATE OF THE BODY BY  
VEGETATIVE INDICATORS AFTER EXAMINATION STRESS**

**A. A. Pseunok, N. R. Bzhetseva, A. Y. Chamokova**

*FGBOU VO «Maikop state technical university»,  
Russia, Republic of Adygea, city of Maykop,  
<mailto:pseunokk@mail.ru>, [mailto:chamokova\\_a\\_ya@mail.ru](mailto:chamokova_a_ya@mail.ru)*

**Abstrac:** *It is shown that during the examination session there are significant differences in the level of breathing functioning among students. Reliability of differences in the readings of VC, Rovd among students of all courses was revealed. In the dynamics of learning from the 1st to the 4th year, students develop adaptive signs in the restructuring of the dynamics of the respiratory apparatus. The efficiency and effectiveness of the regulatory mechanisms of the respiratory system is increased.*

**Keywords:** *adaptation, stress, lung capacity, students, breathing.*

В современном мире период обучения в вузе является сложным и длительным процессом, требующим огромных затрат, как физических так и эмоциональных. Увеличивающийся объем информации, изменение ряда социальных факторов жизнедеятельности ведут к эмоциональным и

физическим перегрузкам, что, несомненно, отражается на психофизиологическом состоянии молодого организма [1].

Экзаменационный стресс занимает одно из первых мест среди причин, вызывающих психическое напряжение у учащихся средней и, особенно, высшей школы. В последние годы получены доказательства того, что экзаменационный стресс оказывает негативное влияние на нервную, сердечно-сосудистую и иммунную системы студентов.

Чувствительным индикатором состояния психоэмоционального напряжения считается кардиореспираторная система. В связи с этим целесообразным является изучение динамики изменения показателей внешнего дыхания и сердечно-сосудистой системы студентов в период экзаменационного стресса.

Изучение проблемы влияния экзаменационного стресса на кардиореспираторную систему студентов может составить теоретическую и практическую основу совершенствования их профессиональной подготовки, что и обусловило актуальность данной статьи.

Целью исследования явилось изучение функционального состояния организма студентов после экзаменационного стресса.

Исследования были проведены в лонгитюдном режиме на протяжении двух лет на базе лаборатории «Физиология развития ребенка» Адыгейского государственного университета.

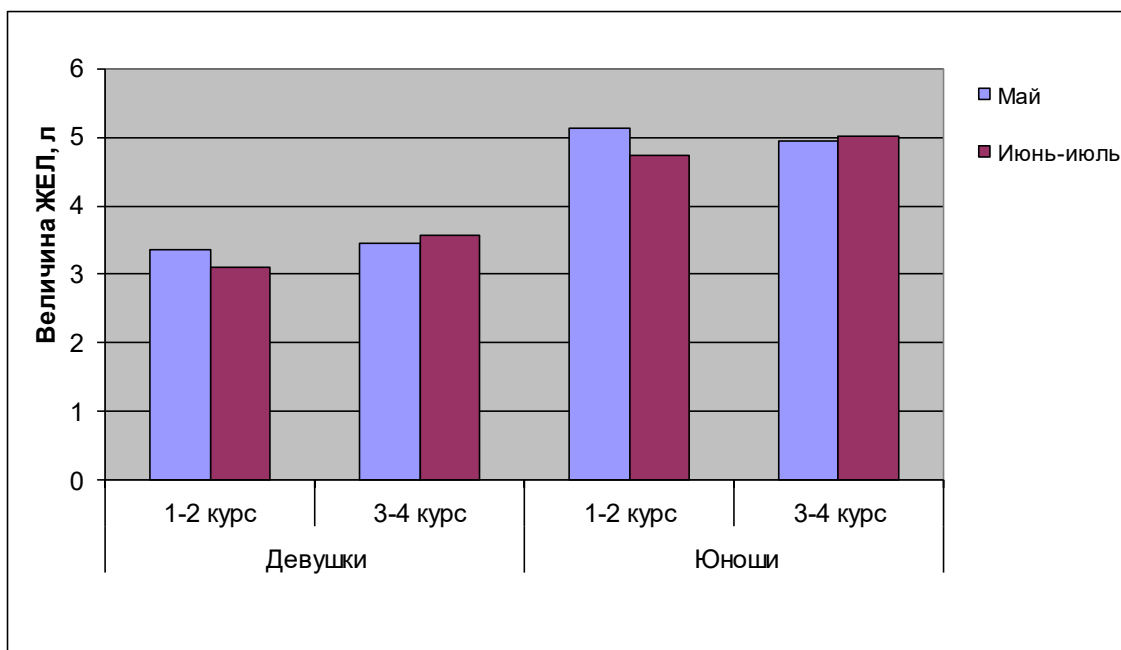
Обследованию подверглось 149 студентов 1-4 курсов факультета естествознания, из них 50 юношей и 99 девушек в возрасте 18-22 лет в межсессионный период и в день сдачи экзамена.

Обучение обследуемых студентов осуществлялось по действующей программе вуза, в первую смену.

Студенты были разделены по полу. Учитывая принципы биологической возрастной периодизации, мы сформировали возрастные группы 18-19 лет (1-2 курсы) и 20-22 года (3-4 курсы).

В проведении исследования использовали следующие тесты: «Спокойное дыхание/ЖЕЛ», «Форсированный выдох», «Максимальная вентиляция легких».

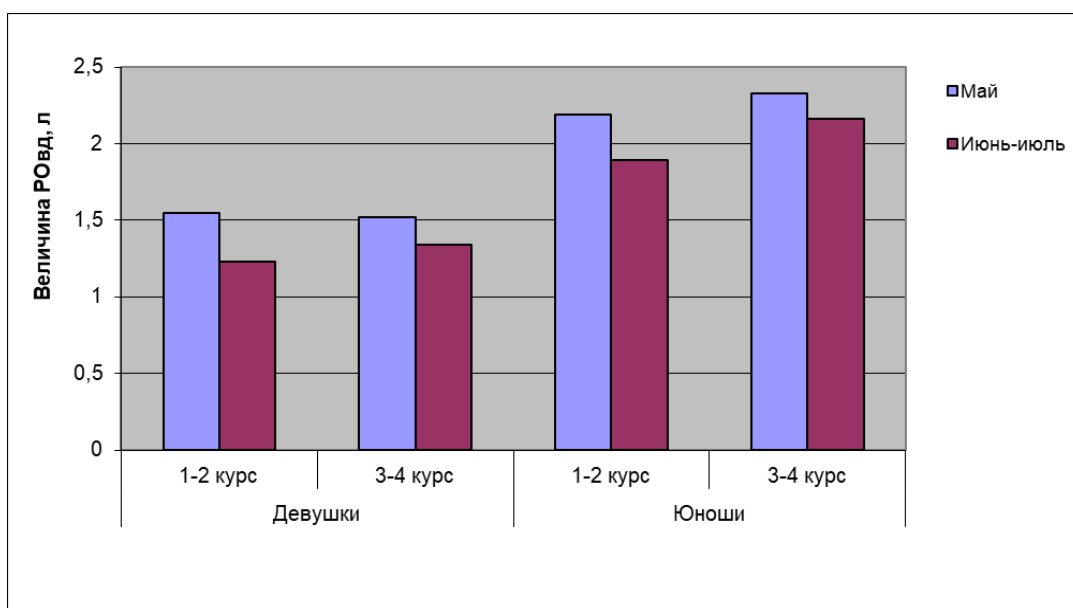
Жизненный объем легких человека является достаточно информативным критерием общей работоспособности и выносливости организма. Он отражает потенциальные возможности дыхательной системы и является одним из лимитирующих звеньев в системе транспорта кислорода, а, следовательно, одним из факторов функциональных возможностей организма[3]. По результатам исследований стоит отметить, что у девушек и юношей 1-2 курсов во время экзаменационной сессии величина ЖЕЛ снижается, тогда как увеличивается у студентов 3-4 курсов. (Рис.1).



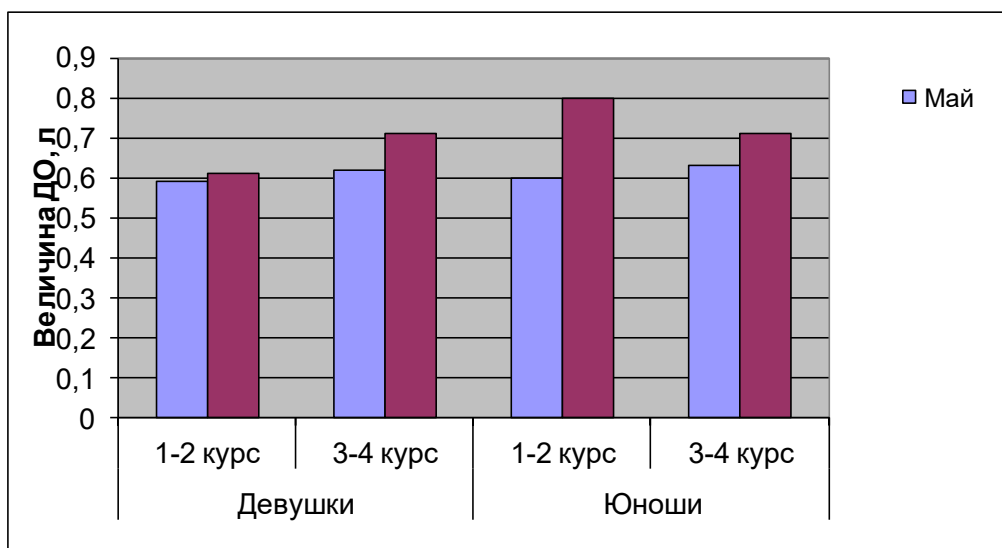
**Рисунок 1. Жизненная ёмкость лёгких студентов 1-4 курсов**

Снижение данного показателя свидетельствует об ограничении функциональных возможностей дыхательного аппарата и об ограничении биоэнергетического потенциала организма.

При экзаменационном стрессе дыхательный объем увеличивается, причем увеличение происходит за счет уменьшения резервного объема выдоха, что мы наблюдаем у студентов 1-4 курсов. (Рис. 2 и 3).



**Рисунок 2 Резервный объём вдоха студентов 1-4 курсов**



**Рисунок 3 Дыхательный объём студентов 1-4 курсов**

Снижение дыхательного объема является показателем экономизации функций системы внешнего дыхания. В нашем же исследовании наблюдается противоположная картина. Следовательно, невозможно говорить об экономизации функций системы дыхания в обследуемой группе.

После небольших нагрузок максимальная вентиляция легких (МВЛ) обычно не изменяется или немного снижается, но во время сильного стресса снижение МВЛ может достигнуть 5-10 л. При анализе динамики МВЛ видно, что студенты 1-2 курсов наиболее подвержены влиянию экзаменационного стресса, а у студентов 3-4 курсов происходит увеличение резервных возможностей организма [2].

Объём форсированного выдоха у всех студентов, начиная с 1 по 4 курс, во время экзаменационного стресса увеличивается.

На величину дыхательных показателей влияет и степень утомления, и состояние возбудимости нервной системы. Студенты 1-4 курсов факультета естествознания также подвержены воздействию экзаменационного стресса, но все же в большей степени – студенты 1-2 курсов. Это позволяет расценивать данную группу студентов как плохо адаптированных к учебному процессу.

Таким образом, в динамике обучения от 1-го к 4-му курсу у студентов нарастают адаптационные признаки в перестройке динамики дыхательного аппарата. Повышается экономичность и эффективность регуляторных механизмов респираторной системы.

Исследования показали, что ЧСС, зарегистрированная у студентов 1-4 курсов до начала экзаменов была повышена, что является естественной реакцией сердечно-сосудистой системы на эмоциональный стресс. ЧСС у обследуемых девушек 1-2 курсов увеличилась на 14 %, а у юношей на 18% во время экзаменов по сравнению с исходными данными. У девушек и юношей 3-4 курсов происходят незначительные изменения 7 и 9%.

Результаты наших исследований показали, что, во время экзаменационной сессии по сравнению с исходными данными прослеживается статистически достоверное увеличение ЧСС и АД с 1-го по 3-ий курсы с последующей их стабилизацией на 4-ом курсе, что свидетельствуют о минимальном риске для развития гипертонии у старших курсов благодаря высоким адаптивным возможностям ССС. Максимальный прирост АД у студентов выявлен на 1-2 курсе. Увеличение АД<sub>min</sub>, в ответ на экзаменационный стресс отражает повышение тонуса: периферических сосудов, а прирост ЧСС и АД<sub>max</sub> свидетельствует о существенно малом резерве адаптации ССС на 1-2 курсе.

У студентов 3-4 курса выявлен самый высокий резерв адаптации ССС. Об этом свидетельствует максимальный процент студентов с благоприятной реакцией ССС на экзаменационный стресс. Таким образом, экзаменационный период является критическим и сложным фактором адаптации для студентов 1-2 курсов.

На основании полученных данных можно сделать следующие выводы:

1. Экзаменационный стресс вызывает изменения в функционировании кардиореспираторной системы. Во время экзаменационной сессии по сравнению с исходными данными прослеживается статистически достоверное увеличение ЧСС и АД с 1-го по 3-ий курсы с последующей стабилизацией этих показателей на 4-ом, что свидетельствуют о минимальном риске сердечно-сосудистых заболеваний у старших курсов.

2. Анализ динамики изменения параметров внешнего дыхания за два года показал, что от 1-го к 4-му курсу улучшаются адаптивные возможности. У студентов 1-2 курсов выявлены низкие функциональные возможности, что приводит к дезадаптации и срыву адаптации.

3. У студентов динамика и характер корреляционных связей между изучаемыми параметрами отличается высокой лабильностью в период экзаменационной сессии, что указывает на напряжение регуляторных механизмов.

### ***ЛИТЕРАТУРА***

1. Вайнер, Э.Н. Образовательная среда и здоровье учащихся / Э.Н. Вайнер // Валеология. – 2003. – № 2. – С. 35-39.

2. Физиология человека : [Пособие] / Н. А. Фомин. - 3-е изд. - М. : Просвещение : Гуманит. изд. центр "ВЛАДОС", 1995. - 401,[10] с. : ил.; 20 см.

3. Псеунок А.А. Физиологические особенности юных спортсменов и их адаптация к физическим нагрузкам / Р.А. Гасанова // Межрегиональная научно-практическая конференция «актуальные проблемы спортивной подготовки и физического воспитания». – Волгоград, 2020. – [http://www.vgafk.ru/info/news/news\\_detail.php?ELEMENT\\_ID=4239](http://www.vgafk.ru/info/news/news_detail.php?ELEMENT_ID=4239)

**ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ ТЕТРАГИДРОХИНОЛИНОВОГО  
ПРОИЗВОДНОГО НА АКТИВНОСТЬ АКОНИТАТГИДРАТАЗЫ В  
СЫВОРОТКЕ КРОВИ И МОЗГЕ КРЫС ПРИ РАЗВИТИИ  
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ БОЛЕЗНИ ПАРКИНСОНА**

**В. И. Родионова, А. О. Свистунова, Г. А. Разуваев, А. А.  
Максимов, Е. Д. Крыльский**

*ФГБОУ ВО «Воронежский государственный  
университет», Воронеж, Россия,  
rodionova.viktoria01@inbox.ru*

***Аннотация:** Исследовано воздействие тетрагидрохинолинового производного на активность аконитатгидратазы при развитии экспериментальной болезни Паркинсона у крыс. Показано, что введение 6-гидрокси-2,2,4-триметил-1,2,3,4-тетрагидрохинолина приводило к снижению интенсивности свободнорадикальных процессов, которые выступают в роли одного из ведущих факторов формирования нейродегенеративных заболеваний*

***Ключевые слова:** болезнь Паркинсона, окислительный стресс, свободные радикалы, аконитатгидратаза*

**INVESTIGATION OF THE EFFECT OF TETRAHYDROQUINOLINE  
DERIVATIVE ON ACONITATE HYDRATASE ACTIVITY IN BLOOD  
SERUM AND BRAIN OF RATS DURING THE DEVELOPMENT OF  
EXPERIMENTAL PARKINSON'S DISEASE**

**V. I. Rodionova, A. O. Svistunova, G. A. Razuvaev, A. A. Maksimov, E. D.  
Krylsky**

*Voronezh State University Voronezh, Russia, rodionova.viktoria01@inbox.ru*

***Abstract:** The effect of tetrahydroquinoline derivative on aconitate hydratase activity in the development of experimental Parkinson's disease in rats has been studied. It was shown that the introduction of 6-hydroxy-2,2,4-trimethyl-1,2,3,4-tetrahydroquinoline led to a decrease in the intensity of free radical processes, which act as one of the leading factors in the formation of neurodegenerative diseases*

***Keywords:** Parkinson's disease, oxidative stress, free radicals, aconitate hydratase*

Болезнь Паркинсона — это неуклонно прогрессирующее нейродегенеративное заболевание центральной нервной системы, характеризующееся сочетанием акинезии, ригидности мышц, брадифрениии,

вегетативными и психическими расстройствами, тремора покоя и постуральной неустойчивости. Паркинсонизм относится к числу наиболее распространенных нейродегенеративных заболеваний. В последние два десятилетия данная патология имеет тенденцию к «омоложению» - нередки симптомы в 40 и даже 35 лет [1].

Исследования на экспериментальных моделях паркинсонизма и данные аутопсийных исследований позволяют говорить о первичной роли окислительного стресса в патогенезе БП. Свободные радикалы на стационарном уровне присутствует в клетке в физиологических условиях и участвуют в клеточной сигнализации, защите от повреждающего действия инфекционных и воспалительных факторов и других процессах [3]. Усиление образования активных форм кислорода и других свободнорадикальных продуктов и снижение антиоксидантной защиты могут приводить к серьезным нарушениям метаболизма в ткани мозга [5]. Данные процессы, как правило, связаны с дисфункцией митохондрий и вовлечением ионов металлов переходной валентности в реакции, сопровождающиеся образованием активных форм кислорода. Повышению общего содержания свободнорадикальных продуктов сопутствуют также выраженные нарушения энергетического метаболизма.

Одним из ферментов энергетического обмена, чувствительных к действию свободных радикалов, является аконитатгидратаза (АГ). АГ катализирует реакцию обратимой изомеризации цитрата в изоцитрат. Реакция протекает в два этапа: дегидратация и гидратация через стадию образования промежуточного продукта – цисаконитата, в норме не отделяющегося от АГ [7].

Хинолин – конденсированный гетероцикл с широким спектром химиотерапевтического действия, интересен в настоящее время с точки зрения проявления протекторных свойств при различных патологических состояниях. Хинолиновый каркас, введенный в различные молекулы, сообщает им разнообразную биологическую активность, что позволяет использовать его для разработки новых лекарственных препаратов. Известны производные хинолина, проявляющие противотуберкулезную, противоопухолевую, антибактериальную, противовирусную, антипротозойную, противогрибковую, противовоспалительную, активность и др. [9].

Цель данной работы заключалась в исследовании воздействия тетрагидрохинолинового производного на активность аконитатгидратазы в сыворотке крови и мозге крыс при развитии экспериментальной болезни Паркинсона.

В качестве объекта исследования использовали белых лабораторных крыс - самцов Wistar возрастом 4-6 месяцев и массой 200-250 г, содержащихся на стандартном режиме вивария. БП моделировали путем подкожного введения крысам ротенона в дозе 2,5 мг/кг в виде раствора в 98% очищенном оливковом масле и 2% диметилсульфоксиде, один раз в сутки на протяжении 10 дней. Было сформировано три группы: контрольная,



животные которой получали инъекции носителя; животные с экспериментальной болезнью Паркинсона; животные с патологией, получавшие внутривнутрибрюшинно 6-гидрокси-2,2,4-триметил-1,2,3,4-тетрагидрохинолин в дозе 50 мг/кг, параллельно с инъекциями ротенона. Через 24 часа после последней инъекции у крыс забирали кровь из сердца и головной мозг для проведения исследований.

Активность АГ определяли спектрофотометрически при длине волны 233 нм. О скорости дегидратации цитрата в ходе АГ-реакции судили по возрастанию оптической плотности в результате образования двойной связи в молекуле цис-аконитата. Для определения активности АГ использовали среду следующего состава: 50 мМ трис-НСlбуфер, рН 7,8, содержащий 0,15 мМ цитрат. Концентрацию общего белка определяли биуретовым методом.

Опыты проводили не менее чем в 8-кратных биологических повторностях. Аналитические повторы были проведены дважды для каждой пробы. Обсуждаются статистически достоверные различия при  $p < 0,05$  [2].

Результаты исследования сыворотки крови показали, что активность АГ, представленная в Е/мл, у животных с БП уменьшилась в 1,52 раза, а удельная активность фермента понизилась в 1,12 раза, относительно контроля. Введение 6-гидрокси-2,2,4-триметил-1,2,3,4-тетрагидрохинолина крысам с патологией сопровождалось возрастанием активности АГ, представленной в Е/мл, в 1,22 раза, а удельной активности – в 1,1 раза, в сравнении с животными с экспериментальной болезнью Паркинсона.

В мозге крыс с БП было выявлено уменьшение активности АГ, выраженной в Е/г сырой массы ткани, в 1,97 раза, а удельной активности – в 1,47 раза, по сравнению с контрольной группой. У животных с патологией, которые получали 6-гидрокси-2,2,4-триметил-1,2,3,4-тетрагидрохинолин внутривнутрибрюшинно, обнаружено увеличение значения активности АГ, представленной в Е/г сырой массы, в 1,54 раза, удельной активности — в 1,32 раза, относительно группы животных с патологией.

Данные изменения активности аконитатгидратазы могли быть обусловлены развитием окислительного стресса (ОС) в организме и, как следствие, угнетения систем защиты. Ротенон за счет высокой липофильности легко проникает через гематоэнцефалический барьер в клеточные мембраны, приводит к нарушению окислительного фосфорилирования в митохондриях, а также подавляет полимеризацию тубулина и деполимеризацию микротрубочек [4]. Окислительный стресс и связанные с ним нарушения процессов образования энергии считаются индукторами развития большинства нейродегенеративных заболеваний. ОС сопровождается эксайтотоксичностью, гибелью нейронов и повреждением аксонов. Очевидно, что поддержание активности ферментов энергетического метаболизма может повышать способность нервных клеток к выживанию в экстремальных условиях и ослаблять проявления нейродегенерации [8].

Снижение активности АГ наблюдается при некоторых нейродегенеративных заболеваниях, связанных с развитием окислительного стресса, в частности болезнях Паркинсона и Альцгеймера. Увеличение

концентрации АФК при развитии окислительного стресса оказывает влияние на функционирование многих ферментных систем, в том числе на активность аконитатгидролазы. В условиях активации свободнорадикального окисления (СО) активность АГ претерпевает существенные изменения: происходит угнетение активности фермента и накопление цитрата, являющегося низкомолекулярным антиоксидантом [6].

При введении 6-гидрокси-2,2,4-триметил-1,2,3,4-тетрагидрохинолина значения активности АГ приближались к контрольным показателям, что может указывать на снижение интенсивности свободнорадикальных процессов, выступающих в роли одного из ведущих факторов формирования нейродегенеративных заболеваний.

Полученные данные указывают на способность 6-гидрокси-2,2,4-триметил-1,2,3,4-тетрагидрохинолина оказывать позитивное регулирующее воздействие на свободнорадикальный гомеостаз. Результаты работы открывают возможности для дальнейших исследований тетрагидрохинолиновых производных с целью разработки способов лечения болезни Паркинсона.

Работа выполнена при поддержке гранта Президента РФ для молодых ученых-кандидатов наук МК-4905.2022.1.4.

### ***ЛИТЕРАТУРА***

1. Болезнь Паркинсона: статистика и современный взгляд на этиологию, патогенез и методы лечения. Чернякевич П.Д., Шардакова Я.А., Карпова И.А., Ганеева Е.Р. ФГБОУ ВО «Пермский государственный медицинский университет имени академика Е.А. Вагнера» Минздрава России Пермь, Россия

2. Идентификация каталитически активных групп инулиназы *bacillus poulmuha* 722. Жеребцов Н.А., Абрамова И.Н., Щеламова С.А., Попова Т.Н. т. 39., н. 6., г. 2003., с. 619-625 //журнал: прикладная биохимия и микробиология

3. Медицинская энзимология учебное пособие Составители: Попова Т.Н., Рахманова Т.И., Попов С.С., - 2008. - Воронеж. - с.: 63 Изд. Воронежский государственный университет

4. Нейродегенеративные заболевания: от генома до целостного организма. М.В. Угрюмова. В 2-х томах. Том 1 / Под ред. М.В. Угрюмова. - М.: Научный мир, 2014. - 580 с.

5. Burnside, S. W. Transcriptional regulators of redox balance and other homeostatic processes with the potential to alter neurodegenerative disease trajectory / S. W. Burnside, E. Giles, E. Hardingham // *Biochem. Soc. Trans.* – 2017. – Vol. 45, No. 6. – P. 1295–1303.

6. Gardner P.R., Nguyen D.M., White C.W. Aconitase is a sensitive and critical target of oxygen poisoning in cultured mammalian cells and in rat lungs // *Proc. Natl Acad Sci U S A.* 1994. Vol. 6, No. 91(25). P. 12248–12252.

7. Transcriptional regulation of antioxidant enzymes activity and modulation of oxidative stress by melatonin in rats under cerebral ischemia / reperfusion

conditions Kryl'skii E.D., Popova T.N., Safonova O.A., Stolyarova A.O., Razuvaev G.A., De carvalho M.A.P. Т. 406., Г. 2019., С. 653-666. ЖУРНАЛ: Neuroscience

8. Semenovich, D. S. Panthenol and succinate as modulators of changes of redox balance and energy metabolism in the experimental model of Parkinson's disease / D. S. Semenovich [et al.] // Indian Journal of Applied Research. – 2018. – Vol. 8, No. 8. – P. 436–438.

9. Solomon V.R., Lee H. Quinoline as a privileged scaffold in cancer drug discovery. Current medicinal chemistry. 2011. Vol. 18. №. 10. P. 1488–1508.

**УДК 612**

## **АНАЛИЗ ВОДОПРОВОДНОЙ ВОДЫ В РАЗЛИЧНЫХ РАЙОНАХ ГОРОДА ЧЕБОКСАРЫ**

**Л. Р. Садыкова**

*ФГБОУ ВО «Чувашский государственный педагогический университет  
им. И. Я. Яковлева», Чебоксары, Россия*

*Аннотация.* В данной статье рассматривается уровень содержания железа и хлора в водопроводной воде в различных районах города Чебоксары.

*Ключевые слова:* водопроводная вода, централизованное водоснабжение, Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы, Государственный Стандарт.

## **ANALYSIS OF TAP WATER IN VARIOUS DISTRICTS OF THE CITY OF CHEBOKSARY**

**L. R. Sadykova**

*I. Yakovlev Chuvash State Pedagogical University, Cheboksary, Russia*

*Abstract.* This article discusses the level of iron and residual chlorine in tap water in various districts of the city of Cheboksary.

*Keywords:* tap water, Centralized water supply, Sanitary and epidemiological rules and regulations, State standard.

**Актуальность.** В последние годы органами Санэпиднадзора к качеству питьевой воды предъявляются высокие требования, неукоснительное соблюдение требований СанПиН 2.1.4.1074-01 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества» и ГОСТ Р 51232-98 «Вода питьевая. Общие требования к организации и методам контроля качества»

(ИУС 3-99). Но, несмотря на это проблема качества водопроводной воды в городе Чебоксары актуализируется с каждым годом [5].

24 мая 2019 года на странице «Про Город» в соцсети «ВКонтакте» был проведен опрос о качестве водопроводной воды. В опросе приняли участие 3739 респондентов. Большинство людей, 48,1%, считают только кипяченую и отфильтрованную воду пригодной для питья. 36,8% жителей утверждают, что вода из-под крана опасна. И только 15,1% участников пьют сырую воду без дополнительной обработки [5].

Одним из наиболее распространенных способов дополнительной очистки водопроводной воды среди населения является кипячение. Термическая обработка уничтожит патогенных микроорганизмов, снизить жесткость воды. Но она не дает организму ценные минералы и необходимую влагу. Избавится от запаха хлора и железа в воде поможет установка специальных фильтров. Но такие системы, как правило, требуют регулярной замены картриджей, и обходиться дорого в обслуживании, и не все люди могут позволить себе этого [13].

В связи с возникающими проблемами перед населением города Чебоксары мы захотели проверить, действительно ли вода, которая течет по коммуникационным трубам жильцов такого плохого качества, и его нельзя пить без дополнительной обработки связи с этим мы считаем, что оценка качества водопроводной воды в городе Чебоксары является актуальной проблемой.

**Цель** исследования – оценить качество водопроводной воды централизованного водоснабжения в г. Чебоксары.

В работе использованы следующие **методы** исследования: изучение научной литературы и интернет-источников, наблюдение, сравнение, эксперимент, анализ, математическая обработка.

Объектом исследования служила водопроводная вода.

**Область применения.** Результаты научно-исследовательской работы могут использоваться при проведении лабораторно-практических занятий по дисциплин «Экология», при написании учебных и учебно-методических пособий для студентов естественнонаучного направления.

Качество воды зависит от наличия в ней различных веществ неорганического и органического происхождения (в том числе микроорганизмов). Эти вещества могут находиться в воде в растворенном и нерастворенном (различной дисперсности) состоянии.

Качество водопроводной воды характеризуется ее температурой, содержанием в ней взвешенных веществ, ее цветностью, запахом, привкусом, жесткостью, содержанием отдельных химических элементов и соединений, активной реакцией и другими показателями [2].

Качество воды источников водоснабжения и воды питьевой регламентируется ГОСТами: «Источники централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения. Правила выбора и оценки качества», «Вода питьевая» и др. [5].

Очистные водопроводные сооружения города являются важнейшим объектом жизнеобеспечения, осуществляющие очистку природной воды и её подачу в городскую сеть водоснабжения

Водоснабжение г. Чебоксары осуществляется из поверхностного источника водоснабжения – Чебоксарского водохранилища на р. Волга. Исходная вода из водохранилища забирается двумя насосными станциями I-го подъема общей производительностью 450 тыс. м<sup>3</sup>/сутки, подается на площадку очистных сооружений проектной производительностью 340 тыс. м<sup>3</sup>/сутки. Обработка воды реагентная с применением коагулянтов, флокулянтов, аммиака водного. Обеззараживание производится раствором гипохлорита натрия.

#### **Обеспечение качества воды**

Контроль качества воды в АО «Водоканал» г. Чебоксары осуществляется на этапах водоподготовки и ее транспортировки силами структурного подразделения испытательной лаборатории качества вод (ИЛКВ).

#### **Уровни контроля качества воды:**

- лабораторный контроль: работники лаборатории при очистной водопроводной станции проводят контроль воды на входе, в процессе ее очистки и на выходе с очистной водопроводной станции;
- лабораторный контроль: отделение лаборатории полного анализа и контроля за водопроводной сетью проводят контроль воды в распределительной сети, резервуарах чистой воды НС III подъема, из артезианских скважин;
- контроль со стороны Управления Роспотребнадзора по Чувашской Республике-Чувашии

По результатам контроля в случае выявления нарушений на основании Положения о промывке и дезинфекции сетей принимаются все технические меры, устраняющие нарушения.

**Экспериментальная часть.** Исследование проведено в рамках прохождения учебной практики: научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) на базе факультета естественнонаучного образования ФГБОУ ВО «ЧГУ им И. Я. Яковлева». Для проведения исследования качества воды нами были выбраны 3 муниципальных района г. Чебоксары: 1) Московский, 2) Ленинский 3) Калининский.

1) Для начала в коническую колбу на 250 мл отмерили пипеткой 100 мл водопроводной воды, прибавили 5 мл 10% раствора KI, 5 мл ацетатной буферной смеси и 1 мл раствора крахмала. Оттитровать пробу 0,005N раствором Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, до исчезновения синей окраски раствора. Результаты внесли в таблицу, расчёт содержания Cl вычислили по формуле:

$$X = \frac{V_1 * N_1 * \text{Э} * 1000}{V_2}$$

где X – содержание остаточного хлора ( мг./л);

V1 – объем рабочего раствора Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub> на титрование пробы воды (мл);

N1 – нормальность рабочего раствора Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub>(г-экв/л)

Э – эквивалент хлора;

V2 – объем исследуемой воды (мл).

Также для определения содержания железа в водопроводной воде светло – розовый раствор перманганата калия смешивали с образцами пробы по трем районам. Ни одна проба не дала положительный результат. В случае положительной реакции цвет среды должна была меняться на желтовато бурый. ПДК (Предельная допустимая концентрация) общего железа в водопроводной воде должна составлять 0,3 мг/л. При содержании железа более 1 мг/л, ухудшаются органолептические свойства воды: появляются мутность и желтовато- бурая окраска, а также вязущий привкус. Также во всех трех проб мы определили органолептические показатели

Таким образом, изучив качество водопроводной воды по трем муниципальным районам г.Чебоксар: 1) Московский, 2) Ленинский,3) Калининский, установлено, что все показатели качества воды в изучаемых районах находятся в пределах нормы, как по СанПин, так и по ГОСТ. Московский район отличился по сравнению с другими районами низкими показателями: остаточного хлора (0,23 мг/дм<sup>3</sup>), запах при 60°С (1 балл). Район Ленинский: показатель остаточный хлор относительно высокий (0,79 мг/дм<sup>3</sup>). Район Калининский: по градусам цветности у воды в этом районе самый «хороший» показатель (6), но по мутности относительно высокий показатель (0,67 мг/дм<sup>3</sup>), показатель остаточного хлора в 3 раза больше, чем в районах Московский и Ленинский (0,74 мг/дм<sup>3</sup>).

**Таблица 1.**

### Результаты исследования воды

Показатель	Ед. измерения	Муниципальный район: Московский	Муниципальный район: Ленинский	Муниципальный район: Калининский	Норматив (СанПиН 2.1.4.1074-01)
Цветность	градус	10	8	6	не более 20
Мутность	мг/дм <sup>3</sup>	0.42	0.46	0.67	не более 1,5

Показатель	Ед. измерения	Муниципальный район: Московский	Муниципальный район: Ленинский	Муниципальный район: Калининский	Норматив (СанПиН 2.1.4.1074-01)
Остаточный хлор	мг/дм <sup>3</sup>	0.23	0.79	0.74	в распределительной сети не нормируется
Запах при 20°С	баллы	1	1	1	не более 2
Запах при 60°С	баллы	1	1-2	1-2	не более 2
Железо общее	мг/дм <sup>3</sup>	0.10	0.09	0.09	не более 0,3

Остальные показатели по районам незначительно разнятся между собой. Жители разных районов Чебоксар пьют разную воду. Вода из Волги – разная на вкус. Но она соответствует санитарным правилам и нормам, а также показателям по эпидемической безопасности, химическому составу, а также по запаху, цвету, мутности и привкусам.

#### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Грейсер, Е. Л. Пресные подземные воды: состояние и перспективы водоснабжения населенных пунктов и промышленных объектов / Е. Л. Грейсер, Н. Г. Иванова // Разведка и охрана недр. – 2005. – №4.– С. 36-42.
2. Государственный доклад «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2020 году по Чувашской Республике» / Управления Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Чувашской Республике.Чебоксары. –2020. – С. 15.
3. Красовский, Г. Н. Гигиенические основы формирования перечней показателей для оценки и контроля безопасности питьевой / Г. Н. Красовский; науч. рук. Ю. А. Егорова // Гигиена и санитария. – 2017. – №4. – С. 8-12.
4. Куренной В. В. Научно-методические основы структурно-гидрологического анализа и оценки условий локализаций ресурсов питьевых подземных вод / В. В. Куренной, Е. А. Клеттер // Подземные воды . – 2012. – №2. – С. 47.
5. Кривошапов, Н. С. Влияние факторов внешней на качество водопроводной воды / Н. С. Кривошапов, Г. Г. Козлова, Н. Н. Минина, С. А. Онина, С. М. // Современные проблемы гидрологии. – 2017. – №6. – С. 253.

## ВЛИЯНИЕ ФАЗ МЕНСТРУАЛЬНОГО ЦИКЛА НА ВАРИАБЕЛЬНОСТЬ СЕРДЕЧНОГО РИТМА

Е. В. Саперова

ФГБОУ ВО «Чувашский государственный педагогический университет им.  
И. Я. Яковлева», Чебоксары, Россия, [kafedra-anatomii@mail.ru](mailto:kafedra-anatomii@mail.ru)

**Аннотация.** В статье представлен анализ показателей variability сердечного ритма в разные фазы менструального цикла. Показана относительно большая активность симпатического отдела вегетативной нервной системы в лютеиновую фазу менструального цикла, тогда как фолликулиновая фаза характеризуется преобладанием парасимпатического тонуса.

**Ключевые слова:** variability сердечного ритма, фазы менструального цикла.

## INFLUENCE OF MENSTRUAL CYCLE PHASES ON HEART RATE VARIABILITY

E. V. Saperova

«Chuvash State Pedagogical University name after I. Y. Yakovleva»,  
Cheboksary, Russia  
[kafedra-anatomii@mail.ru](mailto:kafedra-anatomii@mail.ru)

**Abstract.** The article presents an analysis of heart rate variability in different phases of the menstrual cycle. The relatively high activity of the sympathetic part of the autonomic nervous system in the luteal phase of the menstrual cycle is shown, whereas the follicular phase is characterized by a predominance of parasympathetic tone.

**Keywords:** heart rate variability, menstrual cycle phases..

Одним из факторов, влияющим на характер регуляции сердечного ритма в спокойном состоянии и при стрессе может являться соотношение половых гормонов в разные фазы менструального цикла [1]. Однако, результаты исследований изменения гемодинамических показателей в разные фазы менструального цикла, всё ещё остаются противоречивыми [2, 3]. Исходя из этого, целью настоящего исследования явилось изучение влияния фаз менструального цикла на гемодинамические показатели студентов.

Для изучения влияния фаз менструального цикла на показатели функционирования сердечно-сосудистой системы, нами проводились



исследования гемодинамических показателей и параметров ВСР ежедневно в течение четырех месяцев у 21 студентки. Всего было проведено более 1000 измерений. Результаты исследования приведены в таблице 25.

**Таблица 1 – Динамика изменения уровня  $t^{\circ}\text{C}$ , АД, ЧСС и показателей ВСР у студенток в зависимости от фаз менструального цикла**

Показатели	Фазы менструального цикла	
	фолликулиновая	лютеиновая
$t^{\circ}\text{C}$	36,61±0,02	36,74±0,02***
САД (мм.рт.ст)	108,63±0,61	109,32±0,74
ДАД (мм.рт.ст)	68,08±0,51	68,03±0,64
ЧСС (уд/мин)	65,34±0,66	73,15±0,94***
Мо (с)	0,93±0,01	0,87±0,01***
МхDMn (с)	0,33±0,01	0,31±0,01*
АМо (%)	36,83±1,13	42,03±1,26**
ИН (усл.ед.)	76,85±5,73	107,74±7,78***
ИВР (усл.ед.)	136,53±8,92	168,56±10,52**
ВПР (усл.ед.)	3,76±0,18	4,67±0,23***
SDNN (с)	0,06±0,001	0,05±0,001*
RMSSD (с)	0,06±0,001	0,044±0,001***
pNN50 (%)	41,47±1,74	29,77±1,85***
VLF (мс <sup>2</sup> )	1599,87±112,45	1650,43±137,92
LF (мс <sup>2</sup> )	1524,67±145,19	981,82±66,65*
HF (мс <sup>2</sup> )	997,47±83,34	655,53±46,62*
LF/HF	1,86±0,12	2,14±0,18
pLF (%)	58,32±1,53	60,16±1,52
pHF (%)	41,68±1,53	39,87±1,52

Примечание. Достоверность различий между значением показателей в фолликулиновую и лютеиновую фазы: \*— $p < 0,05$ , \*\*— $p < 0,01$ , \*\*\*— $p < 0,001$ .

Анализ данных позволил обнаружить достоверное увеличение значений ЧСС в лютеиновую фазу по сравнению с фолликулиновой ( $p < 0,00001$ ), что свидетельствует о повышении тонуса симпатического отдела ВНС и согласуется с результатами исследований многих авторов [1, 3]. Этот вывод подтверждается анализом величины АМо, ИВР и ВПР значения которых повышаются в лютеиновую фазу (соответственно:  $p = 0,003$ ;  $p = 0,01$ ;  $p = 0,0002$ ). При этом повышение тонуса симпатического отдела ВНС сопровождается уменьшением парасимпатического тонуса. Этот вывод основывается на анализе HF: величина HF выше в фолликулиновую фазу по сравнению с лютеиновой ( $p = 0,016$ ). Данный вывод согласуется с результатами исследований М. Yamamoto и соавт. [3]. По результатам наших исследований, значения показателей SDNN, pNN50 и MxDMn, отражающих активность парасимпатического отдела ВНС, достоверно ниже в лютеиновую фазу менструального цикла по сравнению с фолликулиновой (соответственно:  $p = 0,018$ ;  $p < 0,0001$ ;  $p = 0,041$ ). Как известно, LF отражает влияние как парасимпатического, так и симпатического отдела ВНС на ЧСС. В связи с этим уменьшение значений LF в лютеиновую фазу ( $p = 0,049$ ) возможно связано со снижением активности парасимпатического отдела ВНС. Отношение LF/HF, которое характеризует баланс между симпатическим и парасимпатическим отделами ВНС, достоверно не меняется в разные фазы менструального цикла, что согласуется с данными М. Yamamoto и соавт. [3].

В лютеиновую фазу происходит выраженное повышение температуры тела ( $p < 0,0001$ ). В то же время, следует отметить отсутствие достоверных изменений уровня САД и ДАД в зависимости от фаз менструального цикла, что отмечается и в работах других авторов [2, 3].

Приведенный анализ показал, что средний уровень ИН в лютеиновую фазу оказался больше, чем в фолликулиновую фазу ( $p = 0,0005$ ).

Таким образом, результаты наших исследований свидетельствуют о преобладании тонуса парасимпатического отдела ВНС и снижении симпатической активности в фолликулиновую фазу по сравнению с лютеиновой фазой. В то же время, имеется существенная межиндивидуальная вариабельность изменения показателей вариабельности сердечного ритма во время менструального цикла. Наблюдаемые нами изменения соотношения активности симпатического и парасимпатического отделов вегетативной нервной системы в разные фазы менструального цикла могут быть результатом увеличения уровня эндогенного эстрогена в фолликулиновую фазу, в то время как последующее увеличение уровня эндогенных фолликулостимулирующего, лютеинизирующего гормонов и прогестерона в лютеиновую фазу менструального цикла может ингибировать влияние эстрогена на вегетативную регуляцию сердечного ритма [1].

## **ЛИТЕРАТУРА**

1. Leicht, A. S. Heart rate variability and endogenous sex hormones during the menstrual cycle in young women / A. S. Leicht, D. A. Hirning, D. A. Allen // Exp. Physiol. – 2003. – № 3 (Vol. 88). – P. 441–446.

2. Pai, S. R. A correlative study on blood pressure and lung function profiles during different phases of menstrual cycle among Indian population / S. R. Pai, P. Prajna, U. J. A. D`Souza // Thai journal of physiological sciences. – 2004. – № 2 (Vol. 17). – P. 30–34.

3. Yamamoto, M. Influence of normal menstrual cycle on autonomic nervous activity and QT Dispersion / M. Yamamoto, Y. Tsutsumi, K. Furukawa et al. // International Journal of Bioelectromagnetism. – 2003. – № 1 (Vol. 5). – P. 152–153.

**УДК: 616.858**

**ИССЛЕДОВАНИЕ УРОВНЯ ВОССТАНОВЛЕННОГО ГЛУТАТИОНА И ЦИТРАТА В СЫВОРОТКЕ КРОВИ И ГОЛОВНОМ МОЗГЕ КРЫС ПРИ РАЗВИТИИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ БОЛЕЗНИ ПАРКИНСОНА И ВВЕДЕНИИ ТЕТРАГИДРОХИНОЛИНОВОГО ПРОИЗВОДНОГО**

**А. О. Свистунова<sup>1</sup>, В. И. Родионова<sup>1</sup>, А. А. Максимов<sup>1</sup>, Е. Д. Крыльский<sup>1</sup>, Е. С. Таныгина<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет», Воронеж, Россия

<sup>2</sup>Экспертно-криминалистический центр ГУ МВД России по Воронежской обл.

***Аннотация:** Изучены уровни восстановленного глутатиона (GSH) и цитрата в сыворотке крови и головном мозге при развитии экспериментальной болезни Паркинсона (БП) и введении крысам б-гидрокси-2,2,4-триметил-1,2,3,4-тетрагидрохинолина. При развитии БП было отмечено увеличение уровня цитрата в головном мозге и сыворотке крови, в то время как, уровень GSH в сыворотке крови уменьшался, а в головном мозге увеличивался. Показано, что введение тестируемого соединения приводило к снижению уровня цитрата и нормализации концентрации глутатиона, что может быть взаимосвязано с антиоксидантными свойствами тетрагидрохинолинового производного.*

***Ключевые слова:** болезнь Паркинсона, цитрат, восстановленный глутатион, тетрагидрохинолиновые производные.*

**STUDY OF REDUCED GLUTATHIONE AND CITRATE LEVELS IN BLOOD SERUM AND BRAIN OF RATS DURING THE DEVELOPMENT**

## OF EXPERIMENTAL PARKINSON'S DISEASE AND ADMINISTRATION OF TETRAHYDROQUINOLINE DERIVATIVE.

A. O. Svistunova<sup>1</sup>, V. I. Rodionova<sup>1</sup>, A. A. Maksimov<sup>1</sup>, E. D. Kryl'skii<sup>1</sup>, E. S. Tanygina<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Voronezh State University, Voronezh, Russia.

<sup>2</sup>Expert-Criminalistics Center, Main Department of the Ministry of Internal Affairs of Russia for the Voronezh region

**Abstract:** *The levels of reduced glutathione (GSH) and citrate in blood serum and brain during the development of experimental Parkinson's disease (PD) and administration of 6-hydroxy-2,2,4-trimethyl-1,2,3,4-tetrahydroquinoline to rats were studied. In the development of PD, an increase in brain and serum citrate levels was observed, while serum GSH levels decreased and brain levels increased. It was shown that administration of the tested compound led to a decrease in citrate level and normalization of glutathione concentration, which may be related to the antioxidant properties of the tetrahydroquinoline derivative.*

**Key words:** *Parkinson's disease, citrate, reduced glutathione, tetrahydroquinoline derivatives.*

Болезнь Паркинсона – хроническое прогрессирующее дегенеративное заболевание головного мозга, преимущественно связанное с гибелью нейронов черной субстанции и других структур мозга. При болезни Паркинсона многие биохимические изменения указывают на угнетение антиоксидантной системы, предположительно лежащие в основе клеточной уязвимости к прогрессирующему окислительному стрессу, при котором образуется избыточное количество АФК в черной субстанции головного мозга с последующим повреждением клеток. В результате данных изменений у больных снижается выработка дофамина, что приводит к развитию тремора в состоянии покоя, ригидности скелетных мышц и брадикинезии.

Восстановленный глутатион (GSH) является важным регулятором внутриклеточного метаболизма. Он синтезируется в цитозоле всех клеток эукариот с участием  $\gamma$ -глутамилцистеинлигазы и глутатионсинтетазы. [7, 8]. GSH является многофункциональной молекулой. Основная его роль – антиоксидантная защита клеток. Кроме участия в качестве кофактора глутатионпероксидазы, сам по себе GSH способен неферментативно защищать клетки от свободных радикалов благодаря наличию тиоловой группы. Снижение внутриклеточного содержания GSH выступает важным фактором развития болезни Паркинсона.

Цитрат, являясь низкомолекулярным антиоксидантом, способен ингибировать реакцию Фентона путем связывания ионов железа и, таким образом, снижать продукцию свободных радикалов, в первую очередь – гидроксильного радикала [5]. Накопление цитрата является свидетельством нарушения его утилизации вследствие снижения активности АГ на фоне

окислительного стресса. Кроме того, увеличение содержания данного соединения может носить адаптационный характер.

Хинолины представляет собой органическое гетероциклическое ароматическое соединение. Его производные обладают различной биологической активностью, применяются для лечения различных заболеваний и имеют противоопухолевые, местноанестезирующие, анальгетические, противовоспалительные, противосудорожные, кардиотонические, антигипертензивные свойства [2].

Цель данной работы заключалась в исследовании уровня цитрата и GSH в сыворотке крови и головном мозге крыс при развитии экспериментальной БП и введении 6-гидрокси-2,2,4-триметил-1,2,3,4-тетрагидрохинолина.

В качестве объекта исследования использовали белых лабораторных крыс - самцов Wistar возрастом 4-6 месяцев и массой 200-250 г, содержащихся на стандартном режиме вивария. БП моделировали путем подкожного введения крысам ротенона в дозе 2,5 мг/кг в виде раствора в 98% очищенном оливковом масле и 2% диметилсульфоксиде, один раз в сутки на протяжении 10 дней. В качестве контроля (1-я группа) использовали животных, которым подкожно вводили инъекции носителя. 2-ю группу составляли крысы, которым моделировали паркинсонизм. Животным 3-ей группы параллельно с ротеноном вводили внутривентриально 6-гидрокси-2,2,4-триметил-1,2,3,4-тетрагидрохинолин один раз в день, в дозе 50 мг/кг веса тела. Через 24 часа после последней инъекции у крыс анализировали моторные показатели, после чего умерщвляли, забирали кровь из сердца и головной мозг для проведения исследований. Для определения содержания цитрата использовали метод Нательсона. Метод основан на способности пентабромацетона – продукта реакции бромирования цитрата, в присутствии перманганата калия образовывать с тиомочевинной окрашенный комплекс, имеющий максимум поглощения при длине волны 430 нм. Определение концентрации восстановленного глутатиона проводили спектрофотометрически при длине волны 412 нм с использованием реактива Элмана [7]. Данные обрабатывали с использованием t-критерия Стьюдента, различия считали достоверными при  $p < 0,05$  [4].

Исследования показали, что развитие БП у крыс сопровождалось изменением исследуемых показателей. Так, у животных с патологией наблюдалось возрастание цитрата в сыворотке крови в 1,4 раза, а в головном мозге – в 1,3 раза, по сравнению с контролем. При введении животным на фоне патологии 6-гидрокси-2,2,4-триметил-1,2,3,4-тетрагидрохинолин, концентрация цитрата в сыворотке крови снижалась в 1,2 раза, а в головном мозге - в 1,3 раза, по сравнению с патологией. Уровень восстановленного глутатиона у животных с БП в сыворотке крови уменьшался в 1,6 раза, а в головном мозге возрастал в 1,3 раза, по сравнению с контролем. Вместе с тем, у крыс, получавших 6-гидрокси-2,2,4-триметил-1,2,3,4-тетрагидрохинолин происходило увеличение концентрации GSH в сыворотке крови в 2,1 раза, а в головном мозге наблюдалось уменьшение данного показателя до контрольных значений.

По всей видимости, разнонаправленные изменения концентрации GSH и увеличение уровня цитрата у экспериментальных крыс с БП происходило в ответ на интенсификацию свободнорадикального окисления и свидетельствовало о развитии дисбаланса в работе неферментативного звена антиоксидантной системы [1]. Введение хинолинового производного, приближало уровень GSH и цитрата к показателям контрольной группы, что могло быть связано с наличием у тестируемого соединения антиоксидантных свойств.

Работа выполнена при поддержке гранта Президента РФ для молодых ученых-кандидатов наук МК-4905.2022.1.4.

### ***ЛИТЕРАТУРА***

1. Владимиров Ю. А. Молекулярные, мембранные и клеточные основы функционирования биосистем / Материалы междунар. науч. конф. Минск: Тонпик, 2002. С. 4.

2. Гончарук В.В., Борисенок О.А., Бубен А.Л., Шляхтун А.Г., Вдовиченко В.П. Перспективные направления применения производных хинолина // Медицинские новости. 2018. №2 (281).

3. Жеребцов Н.А. Прикладная биохимия и микробиология: идентификация каталитически активных групп инулиназы *Bacillus Polymyxa* 722 / Н.А. Жеребцов, И.Н. Абрамова, С.А. Шеламова, Т.Н. Попова – 2003. – Т.39. - №6. – С. 619-625.

5. Матасова Л.В. Аконитаза млекопитающих при окислительном стрессе / Л.В. Матасова, Т.Н. Попова. // Биохимия. – 2008. – Т. 73, вып. 9. – С. 1189-1198.

6. Попова Т.Н. Медицинская энзимология: учебное пособие / Т.Н. Попова, Т.И. Рахманова, С.С. Попов – Воронеж: изд-во Воронежский государственный университет, 2008. - 63с.

7. Сафонова, О. А. Влияние цитрата на функционирование глутатионовой антиоксидантной системы в тканях крыс при экспериментальном токсическом гепатите / О. А. Сафонова, Т. Н. Попова, Л. Саиди // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: Химия. Биология. Фармация. – 2008. – № 2. – С. 112-116. – EDN KAJUOL.

7. Evgenii D. Kryl'skii, Tatyana N. Popova, Olga A. Safonova, Anna O. Stolyarova, Grigorii A. Razuvaev, Miguel Angelo Pinheirode Carvalho. Transcriptional Regulation of Antioxidant Enzymes Activity and Modulation of Oxidative Stress by Melatonin in Rats Under Cerebral Ischemia / Reperfusion Conditions // Neuroscience. – 2019. – V. 406. – P. 653-666.

8. Huber P.C., Almeida W.P. // Quim Nova. – 2008. – Vol.31, N5. – P.1170–1179.

## ВЛИЯНИЕ ПРОЦЕССА ЭКСТРАКОРПОРАЛЬНОГО ОПЛОДОТВОРЕНИЯ НА ПОКАЗАТЕЛИ АКТИВНОСТИ ВЕГЕТАТИВНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ У ЖЕНЩИН

И. В. Сергеева, Д. А. Димитриев

ФГБОУ ВО «Чувашский государственный педагогический университет  
им. И. Я. Яковлева», г. Чебоксары, Российская Федерация, email:  
[sirina1313@mail.ru](mailto:sirina1313@mail.ru)

*Аннотация.* Экстракорпоральное оплодотворение (ЭКО) является эффективным и всё более распространённым средством лечения бесплодия. Однако не все аспекты ЭКО изучены к настоящему времени. В данной работе приводятся данные, свидетельствующие о том, что одним из методов мониторинга функционального состояния женщины после переноса эмбриона может быть оценка ВСР.

**Ключевые слова:** экстракорпоральное оплодотворение, вариабельность сердечного ритма.

## INFLUENCE OF THE PROCESS OF IVF FERTILIZATION ON INDICATORS OF ACTIVITY OF THE AUTONOMIC NERVOUS SYSTEM IN WOMEN

I. V. Sergeeva, D. A. Dimitriev

Chuvash State Pedagogical University named after I. Ya. Yakovlev,  
Cheboksary, Russia, e-mail [sirina1313@mail.ru](mailto:sirina1313@mail.ru)

*Annotation.* In vitro fertilization (IVF) is an effective and more thorough treatment for infertility. However, not all aspects of IVF have been explored to date. In working condition when using data indicating that one of the methods of monitoring the state of health after the transfer of a single embryo may be the assessment of HRV.

**Keywords:** in vitro fertilization, heart rate variability.

Прохождение процедуры экстракорпорального оплодотворения (ЭКО) является психологическим и эмоциональным стрессом для большинства пациентов, которые зачастую сопровождаются дистрессом, депрессией или беспокойством; эти состояния могут присутствовать до, во время и/или после лечения ЭКО [1]. Источниками стресса являются страх не забеременеть, довольно высокая стоимость ЭКО, ежедневные инъекции, необходимые процедуры и возможность неудачи на любом этапе ЭКО. Считается, что эти психические симптомы негативно влияют на фертильность [2]. Напрямую

или косвенно связанные с ЭКО психологические стрессоры могут воздействовать на гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковую ось, симпатическую нервную систему и основные гормоны стресса, что может существенно модифицировать вариабельность сердечного ритма (ВСР) у женщин.

ВСР используется в рамках процедуры для диагностики сердечно-сосудистых заболеваний, при этом снижение ВСР связано с риском наиболее серьёзных сердечно-сосудистыми поражений [3]. Кроме того, снижение ВСР ассоциировано с психическими симптомами, такими как генерализованные тревожные расстройства и выраженная депрессия [4]. Мысли, эмоции и переживания тесно связаны с ритмом сердца и дыхания. Постоянный острый стресс, старение и отсутствие физической активности могут снизить ВСР. Следовательно, ВСР является психофизиологическим маркером физического и психического благополучия. ЭКО, несомненно, представляет собой источник значительного стресса. В то же время, в литературе сведения о влиянии ЭКО на ВСР достаточно редки и не носят систематического характера, что объясняет актуальность, теоретическую и практическую значимость данного исследования [5].

**Материалы и методы.** В исследовании приняли участие 20 женщин в возрасте от 23 до 46 лет (средний возраст  $33,64 \pm 0,97$  лет). В данной работе приведены данные о первом этапе исследования, который охватывал предварительное посещение и (1 фаза) и перенос эмбриона (2 фаза). Запись ЭКГ проводилась дважды – при первом посещении и непосредственно после переноса эмбриона. Запись ЭКГ осуществлялась с помощью электрокардиографа «Альтон». Полученные ЭКГ затем были загружены в программу Kubios HRV Premium, где осуществлялось распознавание комплексов QRS и определение интервалов RR. После этого проводился предварительный анализ с целью выявления шума, определения и коррекции артефактов, вычисления и удаления тренда. Полученные после предварительной обработки ряды интервалов RR подвергались математической обработке с вычислением показателей временной области (средняя RR, SDNN, ЧСС, RMSSD), частотной области (LF, HF, VLF, TF и их производные), показателей графика Пуанкаре (SD1, SD2, SD2/SD1) и нелинейных показателей (ApEn, SampEn, D2, DFA1, DFA2). Статистический анализ осуществлялся посредством однофакторного дисперсионного анализа для повторяющихся переменных ANOVA с применением программы Statistica 12.0.

**Результаты исследования.** Результаты исследования приведены в таблице 1.

**Таблица 1**

**Показатели вариабельности сердечного ритма у женщин, проходящих ЭКО при первом посещении врача (фаза 1) и после переноса эмбриона (фаза 2)**

Показатель ВСР	фаза 1	фаза 2	F	P
Средний RR (мс)	822.88±28.46	834.98±22.09	0,02	0,90



<b>SDNN (мс)</b>	38.2±3.65	32.48±3.12	7,72	0,01
<b>Mean HR (уд/мин)</b>	74.31±2.73	72.66±2.04	0,09	0,76
<b>RMSSD (мс)</b>	33.84±4.91	31.66±3.98	1,51	0,23
<b>pNNxx (%)</b>	15.18±4.54	14.51±4.13	0,73	0,40
<b>VLFpow_FFT (мс2)</b>	66.68±13.45	52.97±17.05	4,66	0,04
<b>LFpow_FFT (мс2)</b>	862.62±131.23	624.85±154.55	11,18	0,00
<b>HFpow_FFT (мс2)</b>	635.14±206.2	403.56±74.63	3,11	0,09
<b>HFpow_FFT (%)</b>	31.9±4.66	37.42±3.67	0,55	0,47
<b>LFpow_FFT (%)</b>	62.63±4.5	56.66±3.11	0,20	0,66
<b>LFpow_FFT (n.u.)</b>	66.38±4.74	60.49±3.68	0,27	0,61
<b>HFpow_FFT (n.u.)</b>	33.58±4.73	39.36±3.65	0,26	0,62
<b>LF_HF_ratio_FFT</b>	1.96±0.34	2.75±0.43	10,09	0,00
<b>TOTpow_FFT (мс2)</b>	1565.06±271.4	1082.84±222.5	1,00	0,33
	9	3		
<b>SD1 (мс)</b>	23.95±3.48	22.41±2.82	1,50	0,23
<b>SD2 (мс)</b>	48.08±4.11	39.65±3.7	12,25	0,00
<b>SD2_SD1_ratio</b>	2.25±0.13	1.98±0.14	1,20	0,28
<b>ApEn</b>	1.29±0.03	1.26±0.05	0,27	0,61
<b>SampEn</b>	1.58±0.05	1.7±0.04	3,31	0,08
<b>D2</b>	2.12±0.43	2±0.49	1,99	0,17
<b>DFA1</b>	1.18±0.06	1.1±0.05	0,40	0,54
<b>DFA2</b>	0.34±0.03	0.35±0.04	0,40	0,54

Как следует из данных, приведённых в таблице 1, в результате переноса эмбриона в матку пациентки произошло существенное снижение общей вариабельности сердечного ритма, о чём свидетельствует снижение уровня SDNN. В то же время, снижение уровня быстрого изменения продолжительности интервалов RR, которое отображается показателями RMSSD и pNN50, было недостоверным. Обращает на себя внимание не очень выраженное, но статистически достоверное снижение мощности очень медленных волн VLF, которые отображают цикличность в функционировании гормональной системы регуляции уровня артериального давления. Намного более существенным было снижение мощности медленных волн LF, которые являются отображением влияния как дыхательной аритмии, так и симпатического отдела ВНС на синусовый узел. Сопоставление этой динамики с динамикой мощности быстрых волн HF свидетельствует о том, что снижение LF может быть обусловлено повышением тонуса симпатического отдела ВНС, что характерно для состояния стресса. Об этом же свидетельствует достоверное повышение уровня LF/HF, что также указывает на сдвиг вегетативного баланса в симпатическую сторону.

При анализе графика численных мер графика Пуанкаре также обращает на себя внимание снижение вариабельности интервалов RR, что проявляется в уменьшении размеров облака на скатерограмме, особенно его продольного

размера.

На данном этапе исследования нам не удалось обнаружить существенных сдвигов в значениях нелинейных показателей, что указывает на необходимость проведения дальнейшего исследования.

**Заключение.** Насколько нам известно, это одно из первых исследований по измерению индекса ВСР во время лечения ЭКО в России. Это исследование расширяет существующие знания о клинической ценности ВСР в области женской фертильности. Результаты важны для правильной организации ухода за женщинами, проходящим ЭКО.

### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Darwiche J. et al. Anxiety and psychological stress before prenatal screening in first-time mothers who conceived through IVF/ICSI or spontaneously //Women & health. – 2014. – Т. 54. – №. 5. – С. 474-485.
2. Rooney K. L., Domar A. D. The impact of stress on fertility treatment //Current Opinion in Obstetrics and Gynecology. – 2016. – Т. 28. – №. 3. – С. 198-201.
3. Simula S. et al. Heart rate variability associates with asymptomatic coronary atherosclerosis //Clinical Autonomic Research. – 2014. – Т. 24. – №. 1. – С. 31-37.
4. Chang H. A. et al. Generalized anxiety disorder, comorbid major depression and heart rate variability: a case-control study in Taiwan //Psychiatry investigation. – 2013. – Т. 10. – №. 4. – С. 326-335.
5. Wu M. H. et al. Heart rate variability among women undergoing in vitro fertilization treatment: Its predictive ability for pregnancy //PloS one. – 2018. – Т. 13. – №. 3. – С. e0193899.

**УДК 612**

## **КАК СОХРАНИТЬ ЗРЕНИЕ В XIX ВЕКЕ**

**А. В. Тимофеева**

*ФГБОУ ВО «Чувашский государственный педагогический университет им. И. Я. Яковлева», г. Чебоксары, Россия*  
[timofeeva.4nasta5ya@yandex.ru](mailto:timofeeva.4nasta5ya@yandex.ru)

**Аннотация:** Исследовательский проект является творческой работой по созданию рекомендаций по сохранению зрения. Работа носит рекомендательный характер, способствующий сохранению зрения, которая может быть применена в повседневной жизни. Рекомендации направлены на сохранение здоровья, необходимого для полноценной жизни и работы. В содержание проекта описывается строение глаза и особенности его работы на разных этапах развития человеческого общества.

*Ключевые слова: строение глаза, острота зрения, здоровье детей, рекомендации родителям.*

## HOW TO PRESERVE VISION IN THE XIX CENTURY

**A. V. Timofeeva**

*Chuvash State Pedagogical University named after I. Ya. Yakovlev  
Cheboksary, Russia, [timofeeva.4nasta5ya@yandex.ru](mailto:timofeeva.4nasta5ya@yandex.ru)*

**Abstract:** *The research project is a creative work on the creation of recommendations for the preservation of vision. The work is of a recommendatory nature, contributing to the preservation of vision, which can be applied in everyday life. The recommendations are aimed at preserving the health necessary for a full life and work. The content of the project describes the structure of the eye and the features of its work at different stages of the development of human society.*

**Keywords:** *eye structure, visual acuity, children's health, recommendations to parents.*

80% всей информации об окружающем мире человек получает с помощью органов зрения. Нагрузка на глаза у современного ребёнка огромная, а отдыхают глаза только во время сна. Если дети часто прищуриваются, знайте, это близорукость мешает им ясно видеть мир. Болезнь эта, чаще всего поражает человека в раннем возрасте. В России эта болезнь стоит на третьем месте, опережая простудные заболевания. Проблема ухудшения зрения у детей школьного возраста стоит на одном из первых мест, в связи с внедрением в жизнь новых обучающих технологий. Зрительная система ребёнка находится в постоянном развитии, поэтому вредные факторы окружающей среды, зрительные нагрузки, оказывают на нее негативное воздействие и приводят к ухудшению зрения.

Актуальность данной исследовательской работы вызвана тем, что сохранение хорошего зрения в информационную эпоху – задача непростая. Компьютеры, при всем их удобстве и необходимости способствуют тому, что приводит к сухости и жжению в глазах, жалобам на двоение изображения, снижению остроты зрения и т.д. В результате приходится носить очки или контактные линзы. А как же сохранить зрение в 21 веке?

Цель исследования: Сформировать знания по сбережению зрения.

Объект исследования: качество зрения.

Предмет исследования: учащиеся 9 класса МБОУ «Караклинская СОШ» Канашского района, деревня Караклы.

Гипотеза: Мы предположили: если учащиеся будут знать причины нарушения зрения, то можно помочь им сохранить своё зрение.

Задачи исследования:

- 1) Изучить строение глаза и его основные свойства;

- 2) Описать факторы, влияющие на ухудшение зрения и предложить способы решения этой проблемы;
- 3) Показать значимость проблемы сохранения зрения;
- 4) Обсудить вопрос бережного отношения к здоровью.
- 5) Ознакомить учеников с рекомендациями специалистов по сохранению зрения.

Методы исследования: изучение литературы по теме исследования; изучение деятельности по теме исследования; анализ; анкетирование; беседа.

База проведения исследования: Исследования проводились на базе МБОУ «Караклинская СОШ» Канашского района, деревня Караклы.

Практическая значимость исследования состоит в возможности использования материалов исследования учащимися образовательной школы, и как пропаганда здорового образа жизни.

Ежегодно во второй четверг октября мировое сообщество обращает внимание на проблему слепоты и нарушений зрения. Эта дата официально признана Всемирным днём зрения. Этот день — хороший повод лишний раз взглянуть на мир здоровыми глазами и задуматься над тем, какую роль играет в нашей жизни зрение, и что мы делаем для того, чтобы сохранить его.

Статистика ВОЗ говорит о том, что практически каждый четвёртый школьник имеет проблемы со зрением [1]. А ведь здоровье глаз беречь необходимо с детства. Упустив этот момент в юном возрасте, в дальнейшем можно столкнуться с крайне серьёзными заболеваниями глаз, которые могут привести к частичной потере зрения или слепоте.

На что нужно обратить внимание заботливым родителям, чтобы предупредить развитие опасных проблем со зрением у детей?

Просмотр телевизора, сидение за компьютером или планшетом для детей должно быть дозированным [2]. Малышам возрастом 2-3 лет рекомендуется проводить за просмотром мультфильмов не более 15-20 минут в день. Дети возрастом от 4 до 7 лет должны проводить время за телевизором, планшетом, компьютером не более 30–40 минут в день. Школьникам возрастом от 7 лет рекомендуется тратить не более 1,5–3 часов на подобные нагрузки на глаза, обязательно с перерывами.

Учебные нагрузки, предполагающие обучение чтению, письму, рисованию и прочим дисциплинам, требующим нагрузки зрительного органа, должны сочетаться с активными физическими упражнениями (желательно на свежем воздухе).

Рацион ребенка должен включать весь необходимый комплекс полезных веществ. Особенно важным продуктом для зрения является морковь. Желательно включать этот овощ в рацион ребенка в количестве, рекомендованном для детского питания.

Родителям стоит быть внимательными к любым жалобам ребенка относительно здоровья глаз. При малейших подозрениях на нарушение зрения или развитие других глазных заболеваний, следует получить консультацию офтальмолога. Всем детям без исключения рекомендуется

один раз в год проходить профилактический осмотр у глазного врача.

Работа за компьютером создает большую нагрузку на глаза, чем например телевизор или книга. Негативно влияют на глаза синий свет от монитора, его яркость, размер шрифта, расстояние до экрана. Рекомендуется проводить перед компьютером не более 6 часов, а детям – до 3 часов. Но не всегда это возможно. Чтобы этого избежать, нужно знать правила работы за компьютером. Самое главное – это расстояние до монитора. Экран должен быть немного ниже уровня глаз, расположен на расстоянии вытянутой руки. Сидеть нужно ровно, желательно кресло с анатомической спинкой. Нельзя напрягать шею или руки, это нарушает кровообращение.

При длительной работе за компьютером очень важно каждые 30-40 минут делать перерывы, выполняя гимнастику для глаз или глядя в окно. А при взгляде на монитор необходимо регулярно моргать, это помогает избежать сухости. Чтобы нейтрализовать вредное излучение от экрана, рекомендуется пользоваться специальными очками или линзами.

Сохранить зрение несложно даже в условиях современной действительности [3]. Нужно только соблюдать правила работы с гаджетами и беречь глаза от перенапряжения. Правильное питание, гимнастика глаз и отсутствие вредных привычек помогут избежать проблем. Рекомендуется также 1-2 раза в год посещать офтальмолога, который поможет вовремя обнаружить изменения в работе органа зрения. Кроме того, по мнению специалистов, на утомление наших зрительных органов при работе с цифровыми техническими устройствами существенное влияние оказывает и необходимость непрерывного перевода взгляда с экрана на клавиатуру.

Нельзя исключать и определенные погрешности в организации рабочего места, в связи, с чем формируется неправильное расстояние от глаз до монитора, а также могут возникать различные блики отражений, проецируемые внешними световыми источниками, и даже неправильная цветопередача, установленная на компьютере или любом из используемых Вами цифровых устройств. Помимо прочего, по мнению офтальмологов, продолжительная работа за монитором нередко способствует нарушению слезообмена, что также приводит к снижению зрения и общему утомлению. Был подготовлен буклет по сохранению зрения для учащихся, педагогов и родителей.

### ***ЛИТЕРАТУРА***

1. Астраханов Ю.С., Ангелопуло Г.В. Глазные болезни: Для врачей общей практики / Справочное пособие – СПб.: СпецЛит, 2004.
2. Вредны ли мобильные телефоны? / Волшебный мир. №12 (108), 17 июня 2008.
3. Зрение: грозящая катастрофа и как с ней бороться. / Комсомольская правда. 6-13 октября, 2005.

УДК 577.112.385.2: 591.473.3: 615.357: 577.175.53: 612.532: 612.745.1

**МОДУЛЯЦИЯ АРГИНИНОМ, ФИЗИЧЕСКОЙ НАГРУЗКОЙ И ИХ КОМБИНАЦИЕЙ НАРУШЕНИЙ СОКРАТИТЕЛЬНОЙ ФУНКЦИИ СКЕЛЕТНОЙ МЫШЦЫ БЕЛЫХ КРЫС В УСЛОВИЯХ ДЕКСАМЕТАЗОНОВОГО ГИПЕРКОРТИЦИЗМА**

**В. В.<sup>1</sup> Труш, В. И.<sup>2</sup> Соболев**

<sup>1</sup> ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет», Донецк, ДНР;

<sup>2</sup> ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет им. В.И. Вернадского», Ялта, Российская Федерация, e-mail: [ver.trush@yandex.ru](mailto:ver.trush@yandex.ru), [v.sobolev@mail.ru](mailto:v.sobolev@mail.ru)

***Аннотация.** В экспериментах на половозрелых крысах-самках с помощью электрофизиологических методов изучали эффективность фармакологических доз аргинина (100 мг/кг/сутки), умеренной динамической физической нагрузки и их комбинации в компенсации негативных эффектов длительно вводимого дексаметазона (0,25 мг/кг/2-е суток, на протяжении от 10 до 60 дней) на сократительную функцию скелетной мышцы смешанного типа с преимущественным преобладанием гликолитических волокон (m. tibialis anterior).*

***Ключевые слова:** скелетная мышца, дексаметазон, стероидная миопатия, аргинин, физическая нагрузка, плавание, крысы.*

**MODULATION BY ARGININE, PHYSICAL ACTIVITY AND ITS COMBINATION OF DISORDER OF SKELETAL MUSCLE CONTRACTIVE FUNCTION AT DEXAMETHASONE HYPERCORTISOLISM ON THE EXAMPLE OF WHITE RATS**

**V.V.<sup>1</sup> Trush, V.I.<sup>2</sup> Sobolev**

<sup>1</sup>Donetsk national university, Donetsk, DPR,

<sup>2</sup>V.I. Vernadsky Crimean Federal University, Yalta, Russia  
e-mail: [ver.trush@yandex.ru](mailto:ver.trush@yandex.ru), [v.sobolev@mail.ru](mailto:v.sobolev@mail.ru)

***Abstract.** In experiments on sexually mature female rats using electrophysiological methods the effectiveness of arginine (100 mg/kg/day), moderate dynamic physical activity and its combination in compensating of the negative effects of long-term administration of dexamethasone (0,25 mg/kg/2 days, treated for 30 days) on skeletal muscle mixed type with a predominance of glycolytic fibers (m. tibialis anterior) was studied.*

***Keywords:** skeletal muscle, dexamethasone, steroid myopathy, arginine, exercise, swimming, rats*

Несмотря на достаточно хорошую изученность клиники стероидной

миопатии, вопросы ее эффективной компенсации остаются открытыми.

В качестве рабочей гипотезы в настоящей работе было выдвинуто предположение относительно возможной эффективности аргинина, умеренной физической нагрузки (ФН) и их комбинации в компенсации функциональных расстройств в скелетной мышце (СМ), вызванных глюкокортикоидной терапией.

Выбор именно этих факторов для компенсации негативных эффектов глюкокортикоидов (ГК) на нервно-мышечный аппарат был обусловлен следующими обстоятельствами.

Установлено, что гиперкортицизм сопровождается ослаблением активности системы «аргинин – оксид азота (NO)» [2], что оправдывает целесообразность дополнительного применения аргинина, как донатора NO, при ГК-терапии. Кроме того, некоторые эффекты аргинина и его биологически активных метаболитов могут оказаться особенно полезными при гиперкортицизме. В частности, установлена способность аргинина и его биологически активного метаболита NO повышать мышечный кровоток [7], доступность кислорода и субстратов окисления для мышечных волокон (МВ) [15], стимулировать ангиогенез в ишемизированных СМ и улучшать их перфузию [5], усиливать энергетический обмен в МВ и уменьшать молочнокислый ацидоз [8], ослаблять окислительную модификацию мышечных белков [1], понижать активность лизосомальных ферментов и стабилизировать мембраны лизосом в МВ [3], увеличивать белковый синтез в них [4].

В предыдущих наших исследованиях [6] показана эффективность аргинина в компенсации некоторых функциональных нарушений в СМ смешанного типа с преимущественным преобладанием гликолитических МВ, вызванных длительным (на протяжении 30 дней) введением дексаметазона (ДМ).

В некоторой степени полезными в ослаблении негативных эффектов фармакологических доз ГК на организм могут оказаться и умеренные ФН, усиливающие нейрогенез, синаптогенез, ангиогенез в нервной системе [11]. Кроме того, выявлено, что МВ при ФН повышают экспрессию ростового фактора PGC-1 $\alpha$ 4, который стимулирует экспрессию ИФР-I и репрессирует экспрессию миостатина, что приводит к снижению мышечной атрофии и даже к гипертрофии мышц [14]. При этом на уровень общего ИФР-I в плазме крови в большей степени влияют ФН на выносливость, а не с отягощениями [10].

Между тем, эффективность ФН в компенсации стероидной миопатии носит дискуссионный характер. Так, если одни специалисты [9] наблюдали позитивные эффекты ФН в плане предотвращения мышечной атрофии, вызванной введением фармакологических доз ГК, то другие [16] – напротив, усиление атрофии как быстрых, так и медленных СМ на фоне введения триамцинолона, что очевидно обусловлено применением ими тяжелой ФН.

В то же время, в литературе существует мнение относительно способности аргинина и его активных метаболитов улучшать переносимость организмом ФН [12, 13].

В связи с этим целью данной работы явилось изучение эффективности фармакологических доз аргинина (100 мг/кг/сутки), умеренной динамической ФН и их комбинации в компенсации нарушений сократительной функции СМ смешанного типа с преимущественным преобладанием гликолитических волокон (*m. tibial anterior*) в динамике развития дексаметазонового гиперкортицизма.

**Методика.** Эксперименты проводились на половозрелых крысах-самках (195-205 г), разделенных на 4 группы: контрольную (n=10, К-группа), I опытную (n=10, получали дексаметазон, ДМ-группа), II опытную (n=30, получали дексаметазон в комплексе с аргинином, ДМ+АРГ-группа), III опытную (n=30, получали дексаметазон и подвергались ежедневному плаванию, ДМ+ПЛАВ-группа) IV опытную (n=30, получали дексаметазон в комплексе с аргинином и подвергались плаванию, ДМ+АРГ+ПЛАВ-группа). Препараты вводили в дозах, адекватных терапевтическим для человека, на протяжении 10, 30 и 60 дней: дексаметазон («КРКА», Словения) – 1 раз в 2-е суток, внутривенно, в дозе 0,25 мг/кг, аргинин (торговая марка «Кардиоаргинин», «Здоровье», Украина) – в дозе 100 мг/кг, ежедневно, подкожно. Физической нагрузке (плавание при температуре воды  $38\pm 1^\circ\text{C}$  без дополнительного отягощения) животных ДМ+ПЛАВ- и ДМ+АРГ+ПЛАВ-групп начинали подвергать с 1-го дня введения препаратов, ежедневно до окончания периодов их введения. Плавание начинали с 5 минут в день, ежедневно увеличивая его продолжительность на 5 минут до достижения 60-минутного воздействия (к 12 суткам эксперимента).

По окончании периодов экспериментальных воздействий на наркотизированных животных (тиопентал натрия, 100 мг/кг) с помощью метода стимуляционной электромиографии и эргографии изучали некоторые электрофизиологические и сократительные параметры передней большеберцовой мышцы в условиях вызванного ее возбуждения и сокращения, которые индуцировали путем раздражения сверхпороговым электрическим током малоберцового нерва.

**Результаты.** Аргинин, вводимый в комплексе с ДМ, нивелировал типичное для ДМ-групп уменьшение массы СМ и количества активируемых ее двигательных единиц (ДЕ), а также ухудшение параметров одиночного и тетанического сокращений СМ. Кроме того, в случае комплексного применения ДМ с аргинином не наблюдалось типичных для ДМ-групп признаков сдвига гистохимического профиля СМ в оксидативную сторону и соответственно ухудшения скоростных ее параметров.

Применение в комплексе с ДМ плавания предотвратило характерное для ДМ-групп уменьшение массы СМ и количества активируемых ДЕ. Вместе с тем, на начальных этапах применения данной комбинации (спустя первые 10-30 дней) отмечалось ухудшение параметров одиночного сокращения СМ (уменьшение его амплитуды (на 33-39%), скорости укорочения (на 24%) и расслабления (на 40-42%),  $p < 0,05$  относительно контроля), типичное и для 10ДМ- и 30ДМ-групп, и снижение скорости развития тетануса с большей внешней нагрузкой – 70 г (на 29%,  $p < 0,05$  относительно контроля), не



характерное для 10ДМ-группы. Такое ухудшение сократительных параметров СМ у животных 10ДМ+ПЛАВ- и 30ДМ+ПЛАВ-групп могло быть вызвано не только ДМ, но и ФН. По окончании 2-месячного применения ДМ в комплексе с ФН отмечалась нормализация амплитуды одиночного сокращения мышцы и улучшение, в сравнении с контролем ( $p < 0,05$ ), некоторых параметров тетанического сокращения СМ – увеличение внешней работы (на 60%) и абсолютной силы тетанических сокращений (на 85%).

Аргинин, применяемый в комплексе с ФН и ДМ, улучшил переносимость ФН и предотвратил типичное для ДМ+ПЛАВ-групп первоначальное (спустя 10-30 дней экспериментальных воздействий) ухудшение сократительных параметров СМ, а по окончании 2-месячного периода экспериментальных воздействий у животных ДМ+АРГ+ПЛАВ-группы наблюдалось улучшение ( $p < 0,05$  относительно контроля) амплитудных (на 60%) и скоростных (на 53%) параметров тетанического сокращения СМ. Кроме того, применение комбинации «аргинин + плавание» в комплексе с ДМ, подобно собственно ФН или аргинину, сочетаемых с ДМ, эффективно нивелировало уменьшение массы мышцы и количества активируемых ее ДЕ.

Вместе с тем, для мышцы животных ДМ+ПЛАВ- и ДМ+ПЛАВ+АРГ-групп были характерны типичные и для ДМ-групп признаки сдвига гистохимического ее профиля в оксидативную сторону: уменьшение скорости расслабления при одиночных сокращениях (на 22-42%), удлинение периода полурасслабления СМ после тетануса (на 29-57%), уменьшение степени посттетанической потенциации (на 33-67%) и увеличение соотношения между амплитудой тетануса и одиночных сокращений (до соотношения 5,5:1 – 6,1:1), предопределяющие ухудшение скоростных параметров СМ, что ставит под сомнение целесообразность применения динамической ФН с целью компенсации негативных эффектов ГК на быстрые СМ. В то же время, в случае применения ФН в комплексе с ГК целесообразно проводить дополнительное введение умеренных фармакологических доз аргинина для лучшей адаптации к ФН как организма в целом, так и скелетной мускулатуры в частности. Кроме того, сам по себе аргинин оказывает ряд полезных эффектов в плане компенсации многих проявлений стероидной миопатии.

Полученная в наших исследованиях достаточно высокая эффективность аргинина в компенсации ДМ-индуцированной миопатии и имеющиеся данные относительно возможного снижения активности системы «аргинин – оксид азота» под действием фармакологических концентраций ГК [2] предопределяют целесообразность применения аргинина, как донатора NO, при ГК-терапии.

## **ЛИТЕРАТУРА**

1. Арапова А.И., Фомина М.А. Окислительная модификация белков сердечной и скелетной мускулатуры крыс под влиянием субстрата синтеза

оксида азота // Вестник Пермского университета. 2016. № 1. С. 71-79.

2. Желнин Е.В., Звягинцева Т.В., Кривошапка А.В. Посттравматическая регенерация альвеолярной кости и ее связь с метаболитами оксида азота при глюкокортикоидном остеопорозе у крыс // Успехи современного естествознания. 2014. № 5. С. 34-38.

3. Ильичева А.С., Фомина М.А., Исаков С.А. Оценка корректирующего воздействия аргинина и карнитина на активность и распределение катепсинов L, H скелетной и гладкой мышц при выраженной гипергомоцистеинемии // Пермский медицинский журнал. 2016. Т. 33, № 2. С. 82-89.

4. Ломоносова Ю.Н., Шенкман Б.С., Немировская Т.Л. Сигнальные эффекты субстратной стимуляции nNOS в скелетной мышце крысы после эксцентрической нагрузки // Доклады академии наук. 2013. Т. 452, № 6. С. 685-689.

5. Маль Г.С., Артюшкова Е.Б., Полянский Д.В. Влияние L-аргинина на неоангиогенез при экспериментальной ишемии конечности // Научный альманах. 2015. № 10-3 (12). С. 341-343.

6. Труш В.В., Соболев В.И., Попов М.Н. Оценка эффективности аргинина в компенсации стероидной миопатии у белых крыс, индуцированной длительным введением дексаметазона // Патологическая физиология и экспериментальная терапия. 2018. Т.62, №4. С. 120-129.

7. Bode-Boger S.M. Effect of L-arginine supplementation on NO production in man // Europ. J. of Clin. Pharmacol. 2006. V. 62, Suppl. 13. P. 91-99. DOI: 10.1007/s00228-005-0004-z

8. Boger R.H., Bode-Boger S.M. The clinical pharmacology of L-arginine // Annu. Rev. Pharmacol. Toxicol. 2001. V. 41. P. 79-99. DOI: 10.1146/annurev.pharmtox.41.1.79

9. Cai X., Yuan Y., Liao Z. et al.  $\alpha$ -Ketoglutarate prevents skeletal muscle protein degradation and muscle atrophy through PHD3/ADRB2 pathway // FASEB J. 2018. V. 32, №1. P. 488-499. DOI: 10.1096/fj.201700670R

10. de Alcantara Borba D., da Silva Alves E., Paulo Pereira Rosa J. et al. Can IGF-1 Serum Levels Really be Changed by Acute Physical Exercise? A Systematic Review and Meta-Analysis // J. Phys. Act. Health. 2020. V. 17, №5. P. 575-584. DOI: 10.1123/jpah.2019-0453

11. Hötting K., Röder B. Beneficial effects of physical exercise on neuroplasticity and cognition // Neurosci. Biobehav. Rev. 2013. V. 37, № 9 Pt B. P. 2243-2257. DOI: 10.1016/j.neubiorev.2013.04.005

12. Liu J., Lkhagva E., Chung H.J. et al. The pharmabiotic approach to treat hyperammonemia // Nutrients. 2018. V. 10, № 2. P. 140. DOI: [10.3390/nu10020140](https://doi.org/10.3390/nu10020140)

13. Poortmans J.R. Nitrate supplementation and human exercise performance: too much of a good thing? // Curr Opin Clin Nutr Metab Care. 2015. V. 18, № 6. P. 599-604. DOI: 10.1097/mco.0000000000000222

14. Ruas J.L., White J.P., Rao R.R. et al. A PGC-1 $\alpha$  isoform induced by resistance training regulates skeletal muscle hypertrophy // Cell. Elsevier Inc.

2012. V. 151, № 6. P. 1319. DOI: [10.1016/j.cell.2012.10.050](https://doi.org/10.1016/j.cell.2012.10.050)

15. Sandbakk S.B. Effects of acute supplementation of L-arginine and nitrate on endurance and sprint performance in elite athletes // Nitric Oxide. 2015. № 48. P. 10-15. DOI: 10.1016/j.niox.2014.10.006

16. Uchikawa K., Takahashi H., Hase K. et al. Strenuous exercise-induced alterations of muscle fiber cross-sectional area and fiber-type distribution in steroid myopathy rats // Am J Phys Med Rehabil. 2008. V. 87, № 2. P. 126-133. DOI: 10.1097/PHM.0b013e31815869d0

**УДК 373.292**

## **ВЛИЯНИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ НАПИТКОВ НА СОСТОЯНИЕ ЧЕЛОВЕКА**

**Т. С. Харузина**

*Научный руководитель - канд. биол. н., доцент Е. В. Саперова*

*ФГБОУ ВО «Чувашский государственный педагогический университет им. И. Я. Яковлева» Чебоксары, Россия*

***Аннотация.** В статье обосновывается актуальность проблемы влияния энергетических напитков на людей. На основании исследования выявлена зависимость от данных напитков, а также их влияние на студентов. Автор статьи раскрывает основные причины зависимости и влияние энергетических напитков на человека.*

***Ключевые слова:** энергетические напитки, энергетики, кофеин, зависимость.*

## **THE EFFECT OF ENERGY DRINKS ON THE HUMAN CONDITION**

**T. S. Haruzina**

*I. Yakovlev Chuvash State Pedagogical University, Cheboksary, Russia*

***Abstract.** The article substantiates the relevance of the problem of the influence of energy drinks on people. Based on the study, the dependence on these drinks was revealed, as well as their impact on students. The author of the article reveals the main causes of addiction and the effect of energy drinks on a person.*

***Keywords:** energy drinks, energy drinks, caffeine, addiction.*

В современном обществе среди молодежи не так давно стали популярны энергетические напитки. Некоторые думают, что это всего лишь газированная вода, которая никак не вредит организму. Другие считают, что в банке содержится «наркотик», который приводит к зависимости. Тем не менее подростки и студенты стали всё чаще покупать эти напитки. Они привлекают людей своей ценой, сладостью и бодрящим эффектом. Но некоторые даже не догадываются, какие последствия их могут ожидать после чрезмерного употребления данных напитков [2].

Цель данного исследования заключается в оценке влияния энергетических напитков на общее состояние человека.

Энергетические напитки (энергетики) – представляют из себя напитки, способные стимулировать центральную нервную систему, а также оказывать антиседативный эффект на организм человека [3].

Составы энергетиков часто отличаются друг от друга, однако чаще всего встречаются следующие ингредиенты: кофеин, таурин, глюкуронолактон, витамины группы В, экстракт гуараны, женьшень, экстракт Гинкго Билоба, L-карнитин, сахара и различные заменители.

Учитывая тот факт, что в настоящее время люди часто просматривают рекламные ролики в сети Интернет, производители энергетиков стараются как можно ярче продемонстрировать данный продукт, заманивая покупателей тем, что он помогает снять усталость и прибавляет сил.

Существуют некоторые мифы, связанные с употреблением энергетических напитков [4]. У некоторых людей происходит смена дня и ночи в связи с разными событиями и сбивается биологический ритм. Они восполняют свою энергию данными напитками, но это не лучший способ восстановить правильный режим сна. Также некоторые используют такие напитки перед важными экзаменами, чтобы повысить эффективность подготовки: улучшить кратковременную память, избавиться от желания спать и изучить нужный материал в достаточном объёме. Но на фоне мнимых эффектов бодрствования возможны и негативные проявления после употребления этих манящих напитков. Могут возникнуть усталость и нервозность. Люди употребляют энергетики и перед важными матчами, но это может привести к одышке и в худшем случае его варианте привести к возникновению сердечной недостаточности. И не нужно забывать, что эти напитки способны вызвать привыкание и в какой-то степени даже зависимость. Кроме этого, регулярное употребление энергетических напитков приводит к нарушениям желудочно – кишечного тракта из-за высокой кислотности напитков.

Исходя из примеров, стоит отметить, что при частом употреблении энергетических напитков могут проявиться побочные эффекты:

1. Головные боли, мигрень;
2. Повышенная тревожность;
3. Бессонница, нарушение режима сна;
4. Повышение уровня сахара в крови;
5. Нарушение работы сердечно-сосудистой системы;

6. Появление зависимости от кофеина;
7. Рвота, диарея;
8. Аллергия на ингредиенты напитка;

С целью решить поставленные задачи, было проведено тестирование «Влияние энергетических напитков на организм человека». В качестве участников исследования были студенты 3 курса ЧГПУ им. Яковлева факультета естественнонаучного образования.

Исходя из полученных результатов, можно сказать, что:

1) причинами употребления данных напитков среди опрошенных являются вкус и чувство бодрствования, но большая часть (58,3 %) ответили, что не пьют энергетики;

2) самые популярные компании-производители Red Bull, но для большей части студентов они не имеют значения (37,5 %);

3) уровень осведомленности опрошенных с последствиями злоупотребления энергетиками высокий, то есть большая часть понимает и задумывается о последствиях употребления данных напитков.

Проведенное исследование дает основания полагать, что энергетики способны привести организм к негативным последствиям. Употребление данных напитков вызывает зависимость, а также влияет на нервную и иммунную систему. Может вызвать головные боли, расстройство в режиме сна и бодрствования, повышенную нервность, повышение уровня сахара в крови и другое.

Данное исследование не претендует на полное рассмотрение проблемы влияния энергетических напитков на организм человека, так как требует дополнительного исследования. Работа по выявлению и оценке зависимости будет продолжена и усовершенствована за счет применения дополнительных методик.

### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Гусева Е.Ф. Энергетические напитки и их влияние на организм человека / Е.Ф. Гусева, А.А. Балина, Д.Г. Быкова // Авиценна. – 2020. – С. 11 – 13.
2. Иванова Д.М. Социальное исследование потребления энергетических напитков подростками среди учеников старших классов // Научные исследования молодых учёных. – 2021. – С. 347 – 352.
3. Корсакова А.А. Химический состав энергетических напитков и их влияние на организм человека // МНСК-2022. – 2022. – С. 96.
4. Скороварова А.В. Влияние энергетических напитков на организм человека / А.В. Скороварова, Е.Е. Жайворонок // Перспективы развития науки и образования. – 2017. – С. 82 – 84.
5. Щербакова В.А. Влияние энергетических напитков на здоровье студентов-медиков // Молодежный инновационный вестник. – 2022. – С. 104 – 108.

## ИССЛЕДОВАНИЕ ДИНАМИКИ БИОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СЛЮНЫ СТУДЕНТОВ В ХОДЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Е. С. Шулакова, Н. Ю. Шунайлова

Удмуртский государственный университет, Ижевск, Россия  
[lena.shulakova.2017@mail.ru](mailto:lena.shulakova.2017@mail.ru), [shun-nadezhda@yandex.ru](mailto:shun-nadezhda@yandex.ru)

**Аннотация:** У студентов на разных этапах образовательного процесса определяли уровень тревожности и показатели окислительного стресса в слюне. Выявлено, что период сессии сопровождается повышением ситуативной и личностной тревожности и увеличением в слюне концентрации МДА, ДК, активности каталазы и СОД.

**Ключевые слова:** слюна, малоновый диальдегид (МДА), диеновые конъюгаты (ДК), каталаза, супероксиддисмутаза (СОД), личностная и ситуативная тревожность.

## STUDY OF THE DYNAMICS OF BIOCHEMICAL PARAMETERS OF STUDENTS' SALIVA DURING THE EDUCATIONAL PROCESS

E. S. Shulakova, N. Yu. Shunailova

Udmurt State University, Izhevsk, Russia  
[lena.shulakova.2017@mail.ru](mailto:lena.shulakova.2017@mail.ru), [shun-nadezhda@yandex.ru](mailto:shun-nadezhda@yandex.ru)

**Abstract:** The level of anxiety and indicators of oxidative stress in saliva were determined in students at different stages of the educational process. It was revealed that the session period is accompanied by an increase in situational and personal anxiety and an increase in the concentration of MDA, DC, catalase activity and SOD in saliva.

**Keywords:** saliva, malondialdehyde (MDA), diene conjugates (DC), catalase (Cat), superoxide dismutase (SOD), personal and situational anxiety.

Целью работы является исследование изменения в слюне показателей свободнорадикального окисления липидов - МДА и ДК и активности антиоксидантных ферментов – СОД и каталазы в ходе образовательного процесса студентов.

Для проведения исследования была отобрана группа студентов второго и третьего курса Удмуртского государственного университета, в количестве 18 человек в возрасте 20-22 года. От каждого студента было получено письменное добровольное информированное согласие на участие в исследовании. Исследуемый материал – слюна, собирался без стимуляции методом прямого сплевывания в пробирку в количестве 5-7 мл. Собранную

слюну переносили в эппендорфы и хранили ее при температуре  $-20^{\circ}\text{C}$ . Срок хранения слюны до одной недели, допускалось только однократное замораживание материала. Сбор слюны производился у одних и тех же студентов четыре раза: первая проба отбиралась в июне во время каникул (контроль), вторая проба собиралась в октябре после начала нового семестра, третья проба отбиралась в январе во время зимней сессии и четвертая проба была собрана в феврале после зимних каникул.

В собранных образцах слюны исследовали биохимические показатели. МДА определяли фотометрически по интенсивности поглощения при длине волны 532 нм окрашенного триметинового комплекса, образующегося при его взаимодействии с 2-тиобарбитуровой кислотой. О содержании конъюгированных диеновых структур гидроперекисей липидов судили по интенсивности поглощения липидного экстракта при длине волны 233 нм на спектрофотометре [1].

Определение активности каталазы проводилось по способности перекиси водорода образовывать с солями молибдена стойкий окрашенный комплекс. Интенсивность развившейся окраски измерялось на фотометре при длине волны 410 нм [3].

Об активности СОД судили по степени ингибирования реакции аутоокисления адреналина в присутствии СОД в щелочной среде вследствие дисмутации супероксидных анион – радикалов. Результаты оценивали фотометрически при длине волны 364 нм [4].

Для оценки психоэмоционального состояния студентов перед сбором биоматериала проводилась методика Ч.Д. Спилберга – Ю.Л. Ханина на выявление личностной и ситуативной тревожности [2]. Бланк опросника включает в себя 40 вопросов, 20 из которых предназначены для оценки уровня ситуативной и 20 – для оценки личностной тревожности.

Результаты ситуативной и личностной тревожности оцениваются следующим образом.

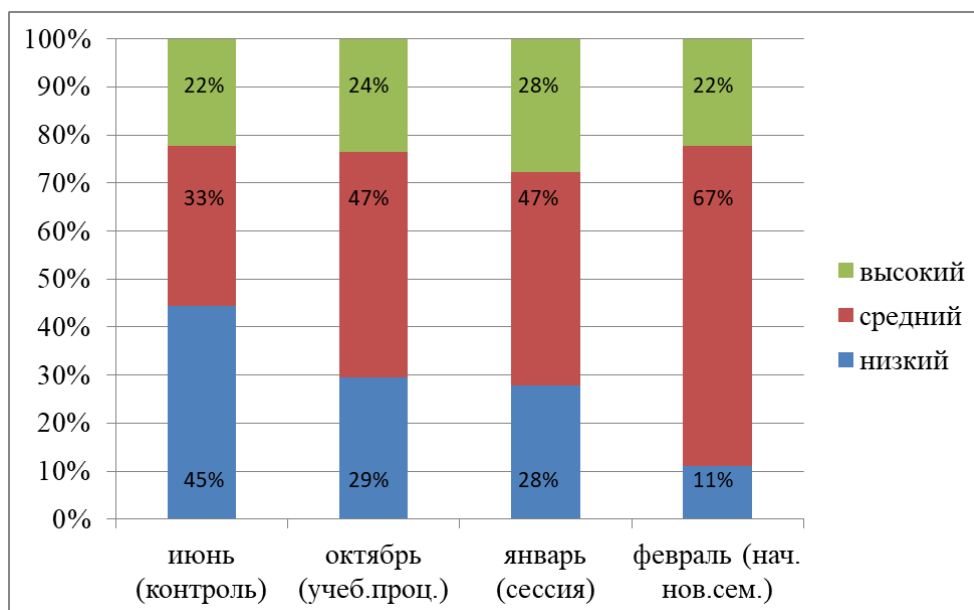
4 балла – низкий уровень тревожности (до 30 баллов)

3 балла – средний уровень тревожности (31-45 баллов)

2 балла – высокий уровень тревожности (46 баллов и более).

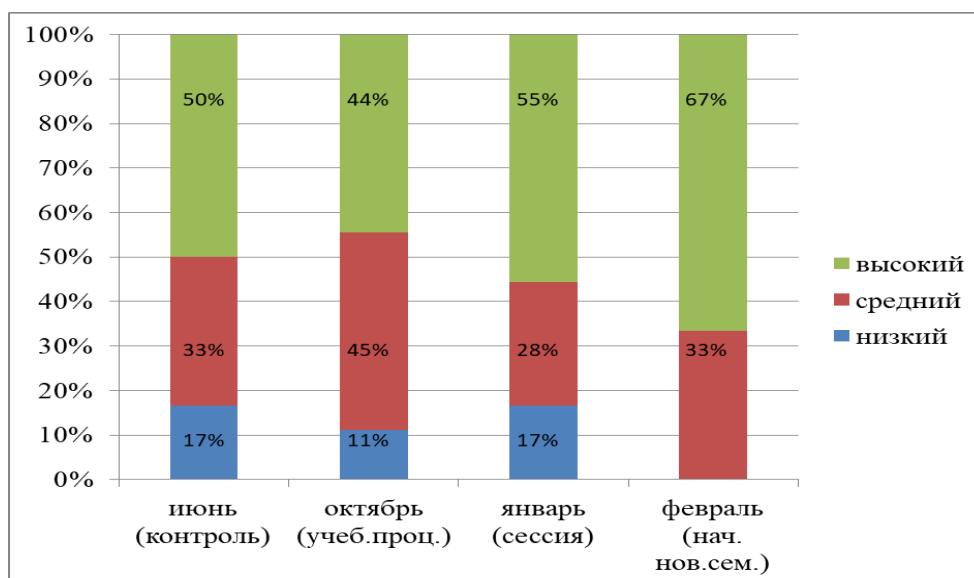
Статистическая обработка результатов исследования проведена с использованием программ «Prism», «Microsoft Excel» для операционной системы Windows. Достоверность различий между сериями проб выявляли с помощью непараметрического критерия Фридмана. Различия выборок считали достоверными при уровне значимости  $p < 0,0001$ . Данные представлены, как среднее значение  $\pm$  стандартное отклонение.

На основании анализа результатов анкетирования студентов установлено, что для большинства студентов в течение учебного семестра (с октября по февраль) характерен средний уровень ситуативной тревожности (рис. 1), тогда как в период каникул (июнь) он низкий и лишь у некоторых студентов появляется склонность к высокому уровню тревожности.



**Рис. 1. Доля студентов с разным уровнем ситуативной тревожности в ходе образовательного процесса (по методике Ч.Д. Спилбергера – Ю.Л. Ханина)**

У большинства студентов в июне, январе и феврале выявлен высокий уровень личностной тревожности (рис. 2.), и средний уровень в октябре. Развитие тревожного состояния может определяться большим количеством изучаемого материала, так же может быть связан с какими-то личностными проблемами (в семье, на работе, с друзьями и т.д.) и свидетельствовать о недостаточной эмоциональной приспособленности к ситуации, в которой находится студент.



**Рис. 2. Доля студентов с разным уровнем личностной тревожности в ходе образовательного процесса (по методике Ч.Д. Спилбергера – Ю.Л. Ханина)**

В результате проведенных исследований было установлено, что содержание МДА в слюне у студентов в октябре и январе, достоверно отличается по сравнению с контролем. Так в контроле (каникулы, июнь)



концентрация МДА была  $1,45 \pm 0,5$  мкмоль/л, в начале теоретического обучения в семестре (октябрь)  $2,49 \pm 0,7$  мкмоль/л, а в период сессии (январь) концентрация МДА достоверно увеличилась по сравнению с июнем и составила  $3,01 \pm 0,5$  мкмоль/л. Концентрация ДК в контроле (июнь) в начале эксперимента была  $1,54 \pm 0,3$  мкмоль/л, а в январе концентрация достоверно увеличилась до  $2,25 \pm 0,3$  мкмоль/л. Таким образом, можно заключить, что повышение МДА и ДК отражает активацию свободнорадикальных процессов в слюне на фоне психоэмоциональной нагрузки, т.е. во время январской сессии студентов.

В начале эксперимента (июнь) активность каталазы была  $11,5 \pm 5,9$  мкат/мг, в сессию (январь) концентрация достоверно увеличилась и составила  $30,3 \pm 16,3$  мкат/мг. Показатели активности СОД в каникулярное время (июнь) составляли  $0,45 \pm 0,2$  усл.ед.×мин/л, с тенденцией к увеличению в сессионный период (январь) до  $0,84 \pm 0,5$  усл.ед.×мин/л. Таким образом, активность антиоксидантных ферментов возрастает в условиях психоэмоциональной нагрузки, потому что идет увеличение свободнорадикальных процессов и антиоксидантная защита активируется, как ответ на их рост.

#### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Биохимия мембран: метод. пособие к лабораторным занятиям для студентов биологического факультета спец. Биология / авт.-сост. Н.М Орел. – Минск.: БГУ, 2010 – 28с.
2. Коневалова Н.Ю., Городецкая И.В., Захаревич В.Г. Исследование ситуативной и личностной тревожности студентов // Вестник ВГМУ. – 2019. – Том 18, №5. – С. 120-127
3. Королюк М.А., Иванова Л.И., Майорова И.Г., Токарев В.Е. Метод определения активности каталазы // Лабораторное дело. – 1988. - № 1. - С. 16-19.
4. Сирота Т.В. Новый подход в исследовании процесса аутоокисления адреналина и использование его для измерения активности супероксиддисмутазы // Методы биохимических исследований. – 1998 – № 3. – С. 263-272

**УДК 664**

### **ЭКОЛОГО-ТОКСИКОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА “FASS HUNGEL”**

**Г. Ф. Шеркузиева, Н. Р. Самигова, Л. Н. Хегай**

*Ташкентская медицинская академия, Ташкент, Узбекистан,  
[nargizsam@rambler.ru](mailto:nargizsam@rambler.ru)*

*Аннотация: Параметры острой токсичности пищевых добавок “Fass Hungel” при внутрижелудочном пути поступления относятся к*

малотоксичным веществам (IV классу). Пищевые добавки в изученных дозах 200, 400 и 1200 мг/кг не обладают кожно-резорбтивным и кожно-раздражающим действием.

**Ключевые слова:** питание, биологические активные добавки, токсичность, биохимические показатели.

## ECOLOGICAL AND TOXICOLOGICAL CHARACTERISTICS OF “FASS HUNGEL”

**Sherquzieva G.F., Samigova N.R., Khegay L.N.**

Tashkent Medical Academy

Tashkent, Republic of Uzbekistan

[nargizsam@rambler.ru](mailto:nargizsam@rambler.ru)

**Abstract:** *The parameters of acute toxicity of food products "Fass Hungel" in the intraventricular route of entry are low-toxic things (class IV). Food additives in doses of 200, 400 and 1200 mg/kg do not have skin-resorptive and skin-irritating effects.*

**Key word:** *nutrition, biological active additives, toxicity, biochemical indices.*

С возникновением крупных городов, развитием сельского хозяйства и пищевых производств резко возросли проблемы, связанные с безопасностью продуктов питания. Для разрешения возникших проблем в используемые продукты питания стали добавлять разнообразные вещества химического и биологического происхождения, которые препятствуют размножению микроорганизмов. Использование пищевых добавок в 20 веке характеризуется бурным развитием данной отрасли промышленности, которая характеризуется увеличением срока хранения продуктов, изменением его пищевой ценности, улучшением сенсорных качеств продукта. Постоянный прирост населения, совершенствование технологий получения традиционных продуктов питания и создание новых пищевых продуктов с заданным комплексом свойств, отрыв мест производства продуктов от мест их потребления вызывает необходимость стабильного роста пищевой промышленности. По утверждению специалистов, в 2007 году мировое производство пищевых добавок превысило 30 млрд долларов и при сохранении нынешних темпов к 2010 году увеличится на 20-25%. Ежегодно производство пищевых добавок увеличивается в странах Европы на 2%, в США — на 4,4%, в Азии — на 10-15%, особенно возрастает производство подсластителей — примерно на 7% в год. Количество пищевых добавок, которые используются при производстве пищевой продукции, в США превышает 1500 наименований, в странах Евросоюза — более 1200, в России — более 400. С учетом постоянного расширения применения пищевых добавок в развитых странах чрезвычайно важно проведение исследований и мероприятий, направленных на предупреждение их неблагоприятного влияния на организм человека [4]. Поэтому их токсикологическая оценка и

гигиеническое нормирование в настоящее время актуальны во всех странах.

Изучение кожно-резорбтивного и местно-раздражающего действия проведено двумя способами [5]. Статистические исследования проведены на основании стандартных клинических рекомендаций. За статистически значимые изменения принимался уровень достоверности  $P < 0,05$ . При этом учитывались методики, существующие указания по статистической обработке данных в клинических и лабораторных исследованиях (Зайцев В.М. и др., 2003 г.).

Многофункциональная пищевая добавка “Fass Hungel” производства ООО «NESSE FASS GROUP» (Узбекистан) эффективна при предварительном посоле мясного сырья различных категорий. Придает конечному продукту плотную структуру, повышает сочность продукта, улучшает вкусовые качества. Инъецированный рассол хорошо удерживается в конечном продукте. Применяется при производстве всех видов деликатесных изделий из мяса птицы. Состав: ингредиенты и аллергены (согласно Регламенту (ЕС) 1169/2011): ксантановая камедь (E415), фосфаты (E450), целлюлоза (E460), мальтодекстрин. Является очень сильным загустителем, действие которого не зависит от присутствия кислот, солей, нагрева и механического воздействия. Вязкость раствора ксантановой камеди не меняется в интервале рН от 2 до 12. При взаимодействии с другими загустителями, особенно с камедью рожкового дерева, ксантан образует плавящиеся при 80-90°C гели. Консистенция – сыпучий порошок серовато-беловатого цвета.

Результаты проведенных исследований на белых крысах показали, что за время наблюдения в течение 3-х недель симптомов интоксикации и их гибели не выявлено. Животные оставались активными, охотно поедали корм, адекватно реагировали на внешние раздражители. Следовательно, исследуемая пищевая добавка “Fass Hungel”, не обладают кожно-резорбтивным действием. При многократном нанесении на выстриженный участок спинки белых крыс 20 накожных аппликаций препаратов установлено, что добавки к пище не вызывают раздражения кожных покровов, симптомов интоксикации и гибели животных не наблюдалось. Таким образом, пищевая добавка “Fass Hungel” не обладает кожно-резорбтивным и местно-раздражающим свойствами. При оценке действия на слизистые оболочки глаз кроликов в конъюнктивный мешок левого глаза кроликов однократно вносили по 2 капли пищевых добавок. Правый глаз служил контролем. Наблюдение в течение 7 суток не выявило признаков воспалительной реакции. Также установлено, что пищевая добавка “Fass Hungel” не оказывают раздражающего действия на слизистую оболочку глаз кроликов. На основании результатов токсикологических исследований пищевой добавки “Fass Hungel” установлено, что по параметрам острой токсичности при внутрижелудочном пути поступления относится к малотоксичным веществам (IV класс). Пищевые добавки в изученных дозах 200, 400 и 1200 мг/кг не обладают кожно-резорбтивным и кожно-раздражающим действием, не раздражают слизистые оболочки глаз, не

проявляют кумулятивных и аллергенных свойств.

Результаты токсикологических исследований позволяют сделать заключение о безопасности пищевой добавки “Fass Hungel” для здоровья человека и могут быть разрешены к применению в установленном порядке в соответствии с назначениями.

### ЛИТЕРАТУРА

1. СанПиН РУз № 0338-16 «Гигиенические требования к производству и обороту биологически активных добавок (БАД) к пище». - Ташкент, 2016.
2. СанПиН № 0283-10 «Гигиенические требования безопасности пищевой продукции». - Ташкент, 2010.
3. СанПиН № 0366-19 «Гигиенические нормативы безопасности пищевой продукции». - Ташкент, 2019.
4. Худайбергатов А.С., Камилова Р.Т., Наврузов Э.Б., Хегай Л.Н., Башарова Л.М. Методическое руководство по проведению токсикологических исследований пищевых и биологически активных добавок к пище в эксперименте на животных № 012-3/0312 от 18.06.2017 г.
5. Шеркузиева Г.Ф., Касимова Х.Т., Хайдаров Ш.М. Токсичность биологически активной добавки «Laktonorm-N (K Kaliy)» в условиях хронического эксперимента // Международный научный журнал «Молодой учёный». - 2017. - №1.2 (135.2). - С. 10-12.

**УДК 612**

### ИЗУЧЕНИЕ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА РАСТИТЕЛЬНОЙ КЛЕТКИ ПОД ВЛИЯНИЕМ РАЗЛИЧНЫХ КОНЦЕНТРАЦИЙ СТИРАЛЬНОГО ПОРОШКА «УШАСТЫЙ НЯНЬ»

**О. В. Якимова**

*ФГБОУ ВО «Чувашский государственный педагогический университет им. И. Я. Яковлева», г. Чебоксары, Россия, [yaolga1904@gmail.com](mailto:yaolga1904@gmail.com)*

***Аннотация.** В статье рассматривается влияние фосфатов, входящих в состав стирального порошка торговой марки «Ушастый нянь» на жизненный цикл клеток корешков лука репчатого (*Allium sera*).*

***Ключевые слова:** фосфаты, жизненный цикл, клетки, генотоксичность.*

### STUDY OF THE LIFE CYCLE OF A PLANT CELL UNDER THE INFLUENCE OF VARIOUS CONCENTRATIONS OF WASHING POWDER «BIG-EARED NANNY»

**O. V. Yakimova**

**Abstract.** The article examines the effect of phosphates included in the washing powder of the brand «Big-eared Nyan» on the life cycle of onion root cells (*Allium cepa*).

**Keywords:** phosphates, life cycle, cells, genotoxicity.

В настоящее время большое внимание уделяется вопросам экологии. Ни для кого не секрет, что биоразнообразие нашей планеты с каждым годом сокращается. По мнению многих учёных, одной из причин уменьшения численности растительных организмов является загрязнение водоёмов, а основным поллютантом – фосфаты [1]. Соли фосфорных кислот применяются в различных отраслях промышленности, в том числе и при производстве синтетических моющих средств [2].

Изучение жизненного цикла растительных клеток под влиянием различных концентраций фосфатсодержащего стирального порошка позволит установить, как изменение содержания фосфатов в воде сказывается на соотношении клеток, находящихся на определенной стадии митоза.

Избыточное количество фосфатов способно вызвать гибель растений, обитающих в воде из-за усиленного роста числа сине-зелёных водорослей [6]. В процессе своей жизнедеятельности сине-зелёные водоросли выделяют газы, препятствующие нормальному развитию другой водной растительности. Также чрезмерное содержание солей фосфорных кислот в воде нарушает деление клеток [3].

Было установлено токсичное действие фосфора на ДНК клетки. Опыты по изучению канцерогенного влияния белого фосфора на штамм *Salmonella typhimurium* показали уменьшение популяции данной бактерии [4]. Методом *Allium test* выявлено мутагенное действие на клеточный цикл эукариот, заключающийся в увеличении количества перестроек хромосом [5].

Лук репчатый – многолетнее однодольное покрытосеменное растение семейства Амариллисовые, широко используемое в научных исследованиях в качестве экспериментального объекта в методе *Allium test*, применяемом для исследования генотоксичности.

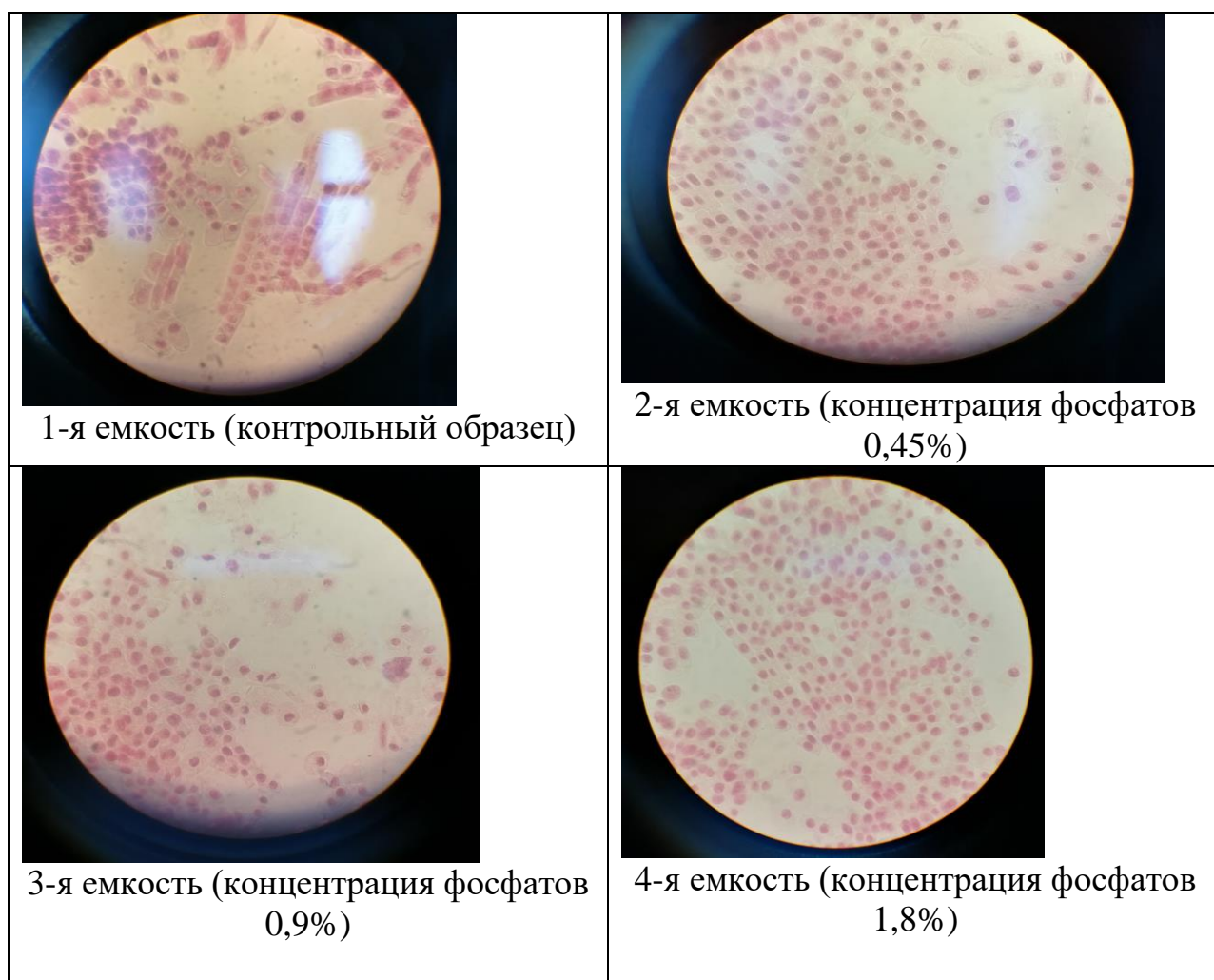
**Экспериментальная часть.** Предварительно луковицы были помещены в 4 стеклянные ёмкости с отстоявшейся в течение суток водопроводной водой в объёме 50 мл. По истечении 2-3 дней, до того момента, когда длина корешков достигла 1 см., в некоторые сосуды был добавлен порошок торговой марки «Ушастый нянь». Первая ёмкость являлась контрольным образцом. В оставшиеся стаканчики добавили стиральный порошок: во вторую ёмкость – 0,25 г. стирального порошка, содержащего 0,0375 – 0,075 г. фосфатов. В третью – 0,5 г. порошка, содержащего 0,075 – 0,15 г. фосфатов, что соответствует рекомендуемой производителем концентрации для стирки.

В четвёртую ёмкость был добавлен 1 г. стирального порошка, содержащего 0,15 – 0,3 г. фосфатов.

Контрольный образец был интактным – на растения не было оказано дополнительных внешних воздействий.

Спустя 4 дня корешки лука были срезаны на 1 см от кончика и был приготовлен временный препарат. Анализ клеток корневой меристемы лука проводили на микроскопе при увеличении 400 раз. В каждом образце учитывалось суммарное число клеток и количество клеток из зоны деления корня, находящихся на определённой стадии митоза.

После изучения процессов деления в корешках лука репчатого выяснено, что соотношение стадий митоза клеток изучаемых образцов различно (Рисунок 1).



**Рисунок 1 – Результаты эксперимента с луком репчатым**

В таблице 1 приведены данные, отражающие процентное соотношение стадий митоза в зависимости от того, при какой концентрации фосфатов в воде находились луковички. Отмечено уменьшение количества клеток на поздних стадиях митоза при увеличении концентрации фосфатов.

**Таблица 1 – Сравнительная характеристика изменения количества клеток корешков лука репчатого, находящихся на определённой стадии митоза, в зависимости от условий его произрастания**

Ёмкости	Количество клеток в определенной стадии митоза, % от общего числа клеток			
	профаза	метафаза	анафаза	телофаза
1-я емкость	80,6	9,2	6,5	3,7
2-я емкость	91,8	4,1	2,9	1,2
3-я емкость	97,9	0,9	0,6	0,6
4-я емкость	98,9	1,1	0	0

Таким образом, исследовав воздействие солей фосфорной кислоты на лук репчатый (*Allium cepa*), выяснено, что фосфаты негативно влияют на клеточный цикл растения. Как показал эксперимент, у луковиц, помещенных в воду с фосфатами, наблюдается замедление деления их клеток.

### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Макаров, В. Н. Источники поступления фосфатов в городские озёра / В. Н. Макаров // Научный альманах. – 2019. – № 12-3 (62). – С. 149-152.
2. Мацаева, И. А. Химический состав синтетических моющих средств и их влияние на живые организмы / И. А. Мацаева, Х. Х. Ахмадова // В сборнике: Материалы II Всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, посвященной 100-летию ГГНТУ. – Грозный, 2019. – С. 252-258.
3. Миндубаев, А. З. Генотоксичность белого фосфора для эукариот, определённая определённым методом *Allium*-теста / А. З. Миндубаев, Э. В. Бабынин, Е. К. Бадеева // Экологический вестник Северного Кавказа. – 2019. – Т. 15. – № 2. – С. 37-45.
4. Миндубаев, А. З. Генотоксичность белого фосфора и способ его стерилизации / А. З. Миндубаев, А. Д. Волошина, Э. В. Бабынин // В сборнике: Химия и инженерная экология-ХVIII. – 2018. – С. 192-194.
5. Миндубаев, А. З. Генотоксичность и цитогенетическое действие белого фосфора / А. З. Миндубаев, Э. В. Бабынин, Е. К. Бадеева, Д. Б. Пискунов, А. Н. Махиянов, С. Т. Минзанова, Л. Г. Миронова, А. Д. Волошина // Известия вузов. Прикладная химия и биотехнология. – 2019. – Т. 9. – № 1 (28). – С. 81-94.
6. Ружицкая, О. А. Современные химические и физико-химические методы удаления фосфатов из сточных вод / О. А. Ружицкая, М. Стефан // Системные технологии. – 2019. – № 3 (32). – С. 22-27.

## ВЛИЯНИЕ ФАЗ МЕНСТРУАЛЬНОГО ЦИКЛА НА СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТУЮ И ДЫХАТЕЛЬНУЮ СИСТЕМЫ ДЕВУШЕК

О. В. Якимова, О. В. Васильева, Е. В. Саперова

ФГБОУ ВО «Чувашский государственный педагогический университет им. И. Я. Яковлева», Чебоксары, Россия, [yaolga1904@gmail.com](mailto:yaolga1904@gmail.com),  
[lelikvasilek123@gmail.com](mailto:lelikvasilek123@gmail.com), [kafedra-anatomii@mail.ru](mailto:kafedra-anatomii@mail.ru)

**Аннотация.** В статье рассматривается состояние дыхательной и сердечно-сосудистой систем девушек на разных фазах менструального цикла, изменения физиологических параметров которых объясняется различным соотношением половых гормонов.

**Ключевые слова:** менструальный цикл, эстроген, прогестерон, лютеиновая фаза, фолликулярная фаза.

## THE EFFECT OF THE PHASES OF THE MENSTRUAL CYCLE ON THE CARDIOVASCULAR AND RESPIRATORY SYSTEMS OF GIRLS

O. V. Yakimova, O. V. Vasileva, E. V. Saperova

Chuvash I. Yakovlev State Pedagogical University Cheboksary, Russia  
[yaolga1904@gmail.com](mailto:yaolga1904@gmail.com), [lelikvasilek123@gmail.com](mailto:lelikvasilek123@gmail.com), [kafedra-anatomii@mail.ru](mailto:kafedra-anatomii@mail.ru)

**Abstract.** The article examines the state of the respiratory and cardiovascular systems of girls at different phases of the menstrual cycle, changes in the physiological parameters of which are explained by a different ratio of sex hormones.

**Keywords:** menstrual cycle, estrogen, progesterone, luteal phase, follicular phase.

В менструальном цикле принято выделять несколько фаз, каждая из которых характеризуется разным уровнем женских половых гормонов – эстрогена и прогестерона. Так, на 1-7 дни цикла регистрируется низкий уровень как эстрогена, так и прогестерона – это ранняя фолликулярная фаза. Затем следует срединно-фолликулярная стадия (7-10 дни), во время которой содержание эстрогена увеличивается. Максимальный уровень данного гормона наблюдается на 10-14 дни цикла – это поздняя фолликулярная фаза, после чего перед овуляцией происходит спад и эстрогена, и прогестерона. После процесса выхода женских половых клеток в маточную трубу содержание прогестерона и эстрогена повышается, а в середине лютеиновой фазы (20-26 дни) колебание их уровня незначительно [2]. Максимальная



активность парасимпатической нервной системы наблюдается в фолликулярную фазу, а симпатической – в лютеиновую. Это объясняется тем, что на первой стадии наибольшее влияние на организм оказывает эстроген, а на второй – прогестерон. Именно такие периодически повторяющиеся изменения в соотношении гормонов оказывают существенное влияние на состояние нервной системы девушек, их выносливость и работоспособность [1].

Также выявлено различное действие каждой фазы менструального цикла на сердечно-сосудистую и дыхательную системы [4]. Экспериментальным путём выяснено, что максимальные частота сердечных сокращений и артериальное давление регистрируются в лютеиновую фазу, что объясняется максимальным содержанием прогестерона в крови [1]. Изучено, что колебания уровня половых гормонов также влияют на процессы деполяризации и реполяризации миокарда желудочков: наибольшая скорость сокращения желудочков отмечена непосредственно в менструальную фазу, а минимальная – в лютеиновую [5].

Установлено, что наибольшее количество воздуха за единицу времени поступает в лёгкие в лютеиновую фазу [2]. Данная гипервентиляция активизируется гормоном прогестероном и способствует усиленному удалению углекислого газа из лёгких, за счёт чего парциальное давление данного газа снижается. Выявлено стимулирующее действие эстрогенов на возбудимость центра дыхания. Прогестерон же снижает порог чувствительности дыхательного центра. [3].

Таким образом, неодинаковое влияние фаз менструального цикла на дыхательную и сердечно-сосудистую системы девушек объясняется разным соотношением половых гормонов, в частности эстрогена и прогестерона, на каждой из фаз.

### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Воронова, Н. В. Влияние сезона года и фазы менструального цикла женщины на параметры кардиоинтервалограммы / Н. В. Воронова, А. Ю. Мейгал, Л. Е. Елаева, Г. И. Кузьмина // Экология человека. – 2015. – С. 20-26.
2. Кобелькова, И. В. Влияние разных фаз менструального цикла на выносливость и психо-эмоциональное состояние спортсменок / И. В. Кобелькова, М. М. Коростелева, М. С. Кобелькова // В сборнике: РУДИКОВСКИЕ ЧТЕНИЯ-2021 : Материалы XVII Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, Москва. – 2021. – С. 97-101.
3. Назаров, Н. О. Специфика формирования функциональных состояний организма женщин в течение овариально-менструального цикла : дис. на соиск. учен. степ. канд. мед. наук : 03.03.01 / Назаров Никита Олегович ; Волгоградский гос. ун-т. – Волгоград, 2016. – 130 с.
4. Погодина, С. В. Вариабельность сердечного ритма спортсменок в различных фазах менструального цикла / С. В. Погодина, В. С. Юферев //

Учёные записки Крымского федерального университета. Сер.: Биология, химия. – 2012. – Т. 25 (64). – № 1. – С. 188-195.

5. Шинкевич, М. В. Влияние фазы менструального цикла девушек на параметры ЭКГ / М. В. Шинкевич // Материалы 75-ой научной конференции студентов и аспирантов Белорусского государственного университета, Минск. – 2018. – С. 359-362.

## Содержание

Д. А. Андреева ПСИХОФИЗИОЛОГИЯ ПРОИЗВОЛЬНОГО И ПОСЛЕПРОИЗВОЛЬНОГО ВНИМАНИЯ КАК ОСНОВА МЕТОДИЧЕСКОЙ РАБОТЫ ПЕДАГОГА	3
Л. К. Антонова, С. М. Кушнир ВЕГЕТАТИВНЫЙ ГОМЕОКИНЕЗ У ДЕТЕЙ ПЕРВОГО ГОДА ЖИЗНИ С КРИТИЧЕСКИМИ СОСТОЯНИЯМИ ПРИ РОЖДЕНИИ	7
А. И. Ануфриева, С. В. Копылова, А. А. Казаков ВЛИЯНИЕ МОНОКВЧ-ИЗЛУЧЕНИЯ НА СОДЕРЖАНИЕ ОБЩИХ ЛИПИДОВ В ПЛАЗМЕ КРОВИ КРЫС БОЛЬНЫХ ХРОНИЧЕСКИМ ПРОСТАТИТОМ	11
Л. Г. Балаева, А. А. Максимов, Г. А. Разуваев, Е. Д. Крыльский, Е. С. Таныгина ВЛИЯНИЕ 6-ГИДРОКСИ-2,2,4-ТРИМЕТИЛ-1,2,3,4-ТЕТРАГИДРОХИНОЛИНА НА АКТИВНОСТЬ ГЛУТАТИОНТРАНСФЕРАЗЫ В СЫВОРОТКЕ КРОВИ И МОЗГЕ КРЫС С ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ БОЛЕЗНЬЮ ПАРКИНСОНА	14
Ю. В. Баркова, И. Ю. Горская АНАЛИЗ ПОКАЗАТЕЛЕЙ МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ДЕВОЧЕК 8-9 ЛЕТ, ЗАНИМАЮЩИХСЯ ХОРЕОГРАФИЕЙ	17
Д. Н. Берлов, А. Р. Хизриева, Т. И. Баранова ВЛИЯНИЕ ПРОБЫ С ИМИТАЦИЕЙ НЫРЯНИЯ НА ОЦЕНКУ ВРЕМЕНИ У ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РЕАКТИВНОГО И АРЕАКТИВНОГО ТИПОВ НЫРЯТЕЛЬНОЙ РЕАКЦИИ	21
Д. А. Гладченко, С. М. Богданов, Л. В. Рощина, А. А. Челноков ОСОБЕННОСТИ РЕЦИПРОКНОГО ТОРМОЖЕНИЯ $\alpha$ -МОТОНЕЙРОНОВ МЫШЦ-АНТАГОНИСТОВ ГОЛЕНИ НА ФОНЕ ВЫПОЛНЕНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ПО ТИПУ И СИЛЕ ПРОИЗВОЛЬНЫХ МЫШЕЧНЫХ СОКРАЩЕНИЙ	25
Д. А. Димитриев, Э. Р. Салимов, С. Р. Галигрова МЕТОДИЧЕСКАЯ СХЕМА КОМПЛЕКСНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ ПСИХОФИЗИОЛОГИИ ЖЕВАТЕЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ	30
Д. А. Димитриев СИМВОЛИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ВАРИАБЕЛЬНОСТИ СЕРДЕЧНОГО РИТМА: КОРРЕЛЯЦИЯ С ПОКАЗАТЕЛЯМИ ВРЕМЕННОЙ И ЧАСТОТНОЙ ОБЛАСТЕЙ	34
К. В. Емельянов КРАТКИЙ ОБЗОР РАЗВИТИЯ ИММУНОЛОГИИ	38
Э. Н. Иванова, И. Ф. Липатова, Ф. В. Максимова, И. В. Миронская, А. В. Морозов ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ ЮНЫХ ЛЕГКОАТЛЕТОВ В ПОЛУГОДОВОМ ТРЕНИРОВОЧНОМ ЦИКЛЕ ПОДГОТОВКИ	41
О. С. Индейкина ИЗУЧЕНИЕ АДАПТАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА У СТУДЕНТОВ ПЕРВОГО КУРСА	45
О. С. Индейкина ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ШКОЛЬНИКОВ ПОДРОСТКОВОГО ВОЗРАСТА	47

О. С. Индейкина ИЗУЧЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ ВАРИАБЕЛЬНОСТИ СЕРДЕЧНОГО РИТМА В РАЗНЫЕ ФАЗЫ МЕНСТРУАЛЬНОГО ЦИКЛА	52
В. А. Кузелин, С. Б. Егоркина, В. В. Брындин ДИАГНОСТИКА ВЗАИМОСВЯЗИ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЭРГОСПИРОМЕТРИИ И ЭЛЕКТРОФОРЕТИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ БУККАЛЬНЫХ КЛЕТОК У СПОРТСМЕНОВ-ИГРОВИКОВ	54
Ш. И. Курбанова, Н. Р. Самигова ИЗУЧЕНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ОРГАНИЗМА СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ В УСЛОВИЯХ КОМПЛЕКСНОЙ АВТОМАТИЗАЦИИ	59
Ш. В. Куулар, Д. Э. Чымба СТЕПЕНЬ СФОРМИРОВАННОСТИ НАВЫКОВ ОКАЗАНИЯ ПЕРВОЙ ПОМОЩИ В НЕОТЛОЖНЫХ СОСТОЯНИЯХ У СТУДЕНТОВ ТУВГУ	61
О. Ю. Латышев, М. Луизетто, Х. Эдби, Г. Р. Машори ДЕТОКСИКАНТНЫЙ ПОДХОД К РАССЕЯННОМУ СКЛЕРОЗУ	67
И. Ф. Липатова, Э. Н. Иванова, Ф. В. Максимова ЗНАЧИМОСТЬ МОТИВАЦИИ К ФИЗИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ ДЛЯ СТУДЕНТОВ МЕДИЦИНСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ ВУЗА	71
Ф. В. Максимова, Э. Н. Иванова, И. Ф. Липатова, С. А. Эриванова, А. В. Морозов ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА И СПОРТ В РЕСПУБЛИКЕ И ВУЗЕ ДЛЯ ЛЮДЕЙ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ	76
А. Д. Менделева, С. В. Копылова, А. А. Казаков, И. И. Николаев ВЛИЯНИЕ КВЧ-ТЕРАПИИ НА СОДЕРЖАНИЕ ОБЩЕГО БЕЛКА В ПЛАЗМЕ И МОЧЕ КРЫС С ХРОНИЧЕСКИМ ПРОСТАТИТОМ	81
Е. Д. Миловидова, А. К. Алиева, Г. Т. Рамазанов ВЛИЯНИЕ РЕГУЛЯРНЫХ ЗАНЯТИЙ ОБЩЕФИЗИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКОЙ НА НЕКОТОРЫЕ СОМАТИЧЕСКИЕ И ВЕГЕТАТИВНЫЕ ФУНКЦИИ У ЖЕНЩИН	83
А. З. Миндубаев, Э. В. Бабынин, С. Т. Минзанова ШТАММ <i>ASPERGILLUS NIGER</i> AM1 – ЭКСТРЕМОТОЛЕРАНТНЫЙ ОРГАНИЗМ	87
И. Ю. Морозов ВЛИЯНИЕ ЗАНЯТИЙ ТХЭКВОНДО НА ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА	88
В. А. Москвитина ИЗМЕНЕНИЯ В ОРГАНИЗМЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ СИСТЕМАТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ ВЕЛОСПОРТОМ	93
И. И. Николаев, О. В. Попова, С. В. Горелая, О. А. Николаева ВЛИЯНИЕ КРИОТЕРАПИИ НА РЕГЕНЕРАТИВНУЮ СПОСОБНОСТЬ МЫШЕЧНОЙ ТКАНИ. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ НА ЛАБОРАТОРНЫХ ЖИВОТНЫХ (КРЫСАХ)	95
И. И. Николаев, Е. А. Репина, С. В. Горелая, О. А. Николаева ЛЕЧЕНИЕ ГЕМАТОМ МЯГКИХ ТКАНЕЙ СВЕРХНИЗКИМИ ТЕМПЕРАТУРАМИ. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ НА ЛАБОРАТОРНЫХ ЖИВОТНЫХ (КРЫСАХ)	99

М. С. Нургалева, И. А. Черенков ВОЛЬТАМПЕРОМЕТРИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ КЛЕТОК ПЕРИТОНЕАЛЬНОГО ЭКССУДАТА, ИММОБИЛИЗОВАННЫХ В ГИДРОГЕЛЕ АЛЬГИНАТА ЖЕЛЕЗА	102
Н. Б. Панкова, М. Ю. Карганов ПРОЦЕНТИЛЬНАЯ ОЦЕНКА ВЕЛИЧИН АРТЕРИАЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ У ДЕТЕЙ 10–11 ЛЕТ С РАЗНЫМ УРОВНЕМ КОМПЬЮТЕРНОЙ НАГРУЗКИ	107
М. С. Петрова, С. В. Куприянов, Н. Б. Волостнова ВЛИЯНИЕ ДЕФИЦИТА ЖЕЛЕЗА НА КОГНИТИВНЫЕ ФУНКЦИИ УЧЕНИКОВ ТРЕТЬИХ КЛАССОВ ШКОЛ ГОРОДА КАНАШ	110
А. А. Псеунук, Н. Р. Бжецева, А. Я. Чамокова АНАЛИЗ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ОРГАНИЗМА ПО ВЕГЕТАТИВНЫМ ПОКАЗАТЕЛЯМ ПОСЛЕ ЭКЗАМЕНАЦИОННОГО СТРЕССА	114
В. И. Родионова, А. О. Свистунова, Г. А. Разуваев, А. А. Максимов, Е. Д. Крыльский ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ ТЕТРАГИДРОХИНОЛИНОВОГО ПРОИЗВОДНОГО НА АКТИВНОСТЬ АКОНИТАТГИДРАТАЗЫ В СЫВОРОТКЕ КРОВИ И МОЗГЕ КРЫС ПРИ РАЗВИТИИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ БОЛЕЗНИ ПАРКИНСОНА	119
Л. Р. Садыкова АНАЛИЗ ВОДОПРОВОДНОЙ ВОДЫ В РАЗЛИЧНЫХ РАЙОНАХ ГОРОДА ЧЕБОКСАРЫ	123
Е. В. Саперова ВЛИЯНИЕ ФАЗ МЕНСТРУАЛЬНОГО ЦИКЛА НА ВАРИАБЕЛЬНОСТЬ СЕРДЕЧНОГО РИТМА	128
А. О. Свистунова, В. И. Родионова, А. А. Максимов, Е. Д. Крыльский ИССЛЕДОВАНИЕ УРОВНЯ ВОССТАНОВЛЕННОГО ГЛУТАТИОНА И ЦИТРАТА В СЫВОРОТКЕ КРОВИ И ГОЛОВНОМ МОЗГЕ КРЫС ПРИ РАЗВИТИИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ БОЛЕЗНИ ПАРКИНСОНА И ВВЕДЕНИИ ТЕТРАГИДРОХИНОЛИНОВОГО ПРОИЗВОДНОГО	131
И. В. Сергеева, Д. А. Димитриев ВЛИЯНИЕ ПРОЦЕССА ЭКСТРАКОРПОРАЛЬНОГО ОПЛОДОТВОРЕНИЯ НА ПОКАЗАТЕЛИ АКТИВНОСТИ ВЕГЕТАТИВНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ У ЖЕНЩИН	135
А. В. Тимофеева КАК СОХРАНИТЬ ЗРЕНИЕ В XIX ВЕКЕ	138
В. В. Труш, В. И. Соболев МОДУЛЯЦИЯ АРГИНИНОМ, ФИЗИЧЕСКОЙ НАГРУЗКОЙ И ИХ КОМБИНАЦИЕЙ НАРУШЕНИЙ СОКРАТИТЕЛЬНОЙ ФУНКЦИИ СКЕЛЕТНОЙ МЫШЦЫ БЕЛЫХ КРЫС В УСЛОВИЯХ ДЕКСАМЕТАЗОНОВОГО ГИПЕРКОРТИЦИЗМА	142
Т. С. Харузина ВЛИЯНИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ НАПИТКОВ НА СОСТОЯНИЕ ЧЕЛОВЕКА	147
Е. С. Шулакова, Н. Ю. Шунайлова ИССЛЕДОВАНИЕ ДИНАМИКИ БИОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СЛЮНЫ СТУДЕНТОВ В ХОДЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА	150

Г. Ф. Шеркузиева, Н. Р. Самигова, Л. Н. Хегай ЭКОЛОГО-ТОКСИКОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА “FASS HUNGEL”	153
О. В. Якимова ИЗУЧЕНИЕ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА РАСТИТЕЛЬНОЙ КЛЕТКИ ПОД ВЛИЯНИЕМ РАЗЛИЧНЫХ КОНЦЕНТРАЦИЙ СТИРАЛЬНОГО ПОРОШКА «УШАСТЫЙ НЯНЬ	156
О. В. Якимова, О. В. Васильева, Е. В. Саперова ВЛИЯНИЕ ФАЗ МЕНСТРУАЛЬНОГО ЦИКЛА НА СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТУЮ И ДЫХАТЕЛЬНУЮ СИСТЕМЫ ДЕВУШЕК	160

Научное издание

## **ФИЗИОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА**

Материалы IV Всероссийской научно-практической конференции,  
посвященной 300-летию Российской академии наук

Материалы публикуются в авторской редакции

Согласно Федеральному закону от 29 декабря 2010 года № 436-ФЗ  
«О защите детей от информации, причиняющей вред их здоровью и  
развитию» данная продукция не подлежит маркировке

Чувашский государственный педагогический  
университет им. И. Я. Яковлева  
428000, Чебоксары, ул. К. Маркса, 38