



# **НАУЧНОЕ НАСЛЕДИЕ, СОВРЕМЕННЫЕ АСПЕКТЫ ФИЗИОЛОГИИ**

**(к 95-летию со дня рождения Н.А. Агаджаняна)**

Министерство здравоохранения Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Северный государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации  
Кафедра нормальной физиологии

**НАУЧНОЕ НАСЛЕДИЕ,  
СОВРЕМЕННЫЕ АСПЕКТЫ ФИЗИОЛОГИИ**

**(к 95-летию со дня рождения Н.А. Агаджаняна)**

Материалы научно-практической конференции,  
посвященной памяти академика Н.А. Агаджаняна

27 апреля 2023 года

Архангельск  
2023

УДК 612.1/.8  
ББК 28.707.3  
Н 34

**Редакционная коллегия:**

*С.Л. Совершаева, А.Б. Гудков, Г.Н. Кострова*

**Ответственный редактор:** *Г.Н. Кострова*

**Технический редактор:** *Л.С. Юшманова*

Публикуется по решению редакционно-издательского совета  
Северного государственного медицинского университета

**Научное наследие, современные аспекты физиологии**  
Н 34 **(к 95-летию со дня рождения Н.А. Агаджаняна)** [Электрон-  
ный ресурс]: материалы научно-практической конференции,  
посвященной памяти академика Н.А. Агаджаняна, 27 апреля  
2023 года / отв. ред. Г.Н. Кострова. – Электрон. дан. – Архан-  
гельск: Изд-во Северного государственного медицинского уни-  
верситета, 2023. – 4.35 Мб; 77 с. – Режим доступа: [http://oa.lib.nsmu.ru/view\\_docs.php?id\\_doc=787](http://oa.lib.nsmu.ru/view_docs.php?id_doc=787)  
ISBN 978-5-91702-523-0

В сборнике представлены материалы оригинальных исследований, отражающих основные направления развития медицинской науки и работы по вопросам преподавания физиологии о применении технологий и методов обучения.

Материалы публикации представляют большой интерес для профессорско-преподавательского состава и обучающихся высших учебных заведений.

**УДК 612.1/.8**  
**ББК 28.707.3**

**ISBN 978-5-91702-523-0**

© Северный государственный  
медицинский университет, 2023

## СОДЕРЖАНИЕ

|   |    |
|---|----|
| Предисловие .....   | 5  |
| <b>Кафедра нормальной физиологии:<br/>веи истории АГМИ–АГМА–СГМУ (1933–2023 гг.)</b>  |    |
| Совершаева С.Л., Кострова Г.Н., Цыганок Т.В., Зашихина В.В.,<br>Шерстенникова А.К., Калгин В.В., Юшманова Л.С.....                                | 8  |
| <b>Академик Н.А. Агаджанян в Архангельске</b>   |    |
| Кондратьюк В.И. ....  | 15 |
| <b>Оригинальные исследования</b>  |    |
| <b>Воздействие экотоксикантов: экологический,<br/>физиологический и медицинский аспекты</b>   |    |
| Скребцова Н.В., Совершаева С.Л.,<br>Гайворонская В.В., Шимараева Т.Н. ....  | 20 |
| <b>Приём пантогематогена устраняет гиперагрегацию<br/>тромбоцитов при продолжительной физической нагрузке</b>                                     |    |
| Блажко А.А., Шахматов И.И., Вдовин В.М.,<br>Лисина С.В., Блажко А.В. ....   | 23 |
| <b>Влияние холода на дыхательную систему человека</b>   |    |
| Золотилова А.И., Шишова Н.Ю.....  | 27 |
| <b>Наноструктурированные гемоконтактные<br/>материалы как активаторы тромбоцитов</b>  |    |
| Киселева А.Д. ....  | 30 |
| <b>Хронобиологические аспекты формирования и работы<br/>функциональной системы «мать–плацента–плод»<br/>у первородящих женщин Западной Сибири</b> |    |
| Мальцева А.Е., Бондарчук Ю.А. ....  | 33 |
| <b>Нейрофизиологические показатели биоуправления<br/>у студентов младших курсов</b>   |    |
| Цыганок Т.В., Совершаева С.Л.....   | 37 |
| <b>Современные лабораторные биомаркеры<br/>хронического стресса</b>   |    |
| Попова Ю.А., Кострова Г.Н. ....   | 41 |

|   |    |
|---|----|
| <b>Проблемы экологической физиологии вахтового труда в Арктике</b><br>Гудков А.Б.....   | 43 |
| <b>Функциональные взаимодействия в-лимфоцитов с молекулами адгезии периферической крови при псориазе</b><br>Шерстенникова А.К., Кашутин С.Л. ....                         | 46 |
| <b>Локализация клеточных скоплений дермы у крыс после локального холодового воздействия</b><br>Шутский Н.А., Холопов Н.С., Феленко Н.С.....                               | 48 |
| <b>Факторы, влияющие на повышение работоспособности детей младшего школьного возраста</b><br>Зашихина В.В. ....   | 51 |
| <b>Этиологические факторы нейрогенной дисфункции мочевого пузыря. Современные аспекты</b><br>Смирнова А.В. ....   | 56 |
| <b>Сочетанное влияние психоэмоционального стресса и физической нагрузки на систему гемостаза крыс</b><br>Алексеева О.В., Бондарчук Ю.А., Шахматов И.И., Моисеева Т.Г..... | 60 |
| <b>Эпидемиологические особенности шокогенного травматизма при дорожно-транспортных происшествиях в Архангельской области</b><br>Гудков С.А., Барачевский Ю.Е.....         | 65 |

### **Преподавание физиологии**

|  |    |
|--|----|
| <b>Опыт реализации цикла по клинической электроэнцефалографии для врачей на базе кафедры нормальной физиологии</b><br>Кипятков Н.Ю. ....         | 69 |
| <b>Значение интерактивных методов обучения для освоения дисциплины «Нормальная физиология»</b><br>Носова М.Н., Алексеева О.В., Улитина О.М. .... | 71 |

**Посвящается  
академику РАМН  
Николаю Александровичу Агаджаняну**

## **ПРЕДИСЛОВИЕ**

*«Человеку жить всюду»  
академик Н.А. Агаджанян*

В 2023 году исполняется 95 лет со дня рождения академика Николая Александровича Агаджаняна. К сожалению, этого замечательно-го человека уже нет среди нас, но его имя на устах у многих людей, увлеченных физиологией, от состоявшихся маститых ученых до начинающих дерзателей, аспирантов и студентов. Ученики академика развивают его идеи, а ученики учеников, вдохновленные своими учителями, с достоинством продолжают тернистый путь в науке, рождая новые идеи и осуществляя свои амбициозные замыслы.

Уроженец Закавказья (28.02.1928 г., село Хачмас, в составе ЗСФСР с 1922 по 1936 год, в настоящее время – это город в Азербайджане), Николай Александрович, всегда с любовью и гордостью вспоминал эти места. Он не устал рассказывать о земляках по Нагорному Карабаху (именно так в разговоре именовал он свою малую родину), которые составили славу нашей огромной страны: два маршала – Иван Баграмян и Амазаспа Бабаджанян, семь Героев Советского Союза, 12 генералов. Сегодня этот почетный ряд по праву включает и имя академика Н.А. Агаджаняна, внесшего огромный вклад в развитие отечественной физиологической науки и космонавтики.

Начало пути будущего академика в профессию – Дагестанский медицинский институт, затем аспирантура и в последующем работа в НИИ авиационной и космической медицины, далее в Институте медико-биологических проблем МЗ СССР, где он защитил докторскую диссертацию «Физиологическое обоснование общего давления и кислородного режима в обитаемых кабинах летательных аппаратов» и проработал почти 20 лет, и, наконец, кафедра нормальной физиологии РУДН в должности бессменного заведующего и профессора на протяжении более чем 30 лет (и все эти годы – бесконечная любовь и уважение коллег и студентов).

Николай Александрович в кругу знающих его людей слыл незаурядным человеком, интересующимся весьма широким кругом проблем современного мира. Его познания простирались от разработок в области жизнеобеспечения обитаемых космических полетов (он принимал участие в подготовке первых полетов человека в космос), проблемы взаимодействия с окружающей средой (экопортрет, экологическая ниша человека, хронобиология) до вопросов нравственности (экология души).

Вспоминая годы сотрудничества с известным профессором, перед глазами непременно встает его уютный кабинет на кафедре нормальной физиологии РУДН, дверь которого была открыта для коллег со всего огромного Советского Союза. Через Николая Александровича люди из разных НИИ и вузов знакомились и становились друзьями на долгие годы. Они приводили и привозили своих учеников и всегда находили поддержку со стороны известного всей стране физиолога. Здесь рождались новые идеи, книги, статьи, диссертации.

О научных достижениях академика говорят многочисленные научные публикации, но не меньший интерес представляют его научно-популярные книги и статьи («Человеку жить всюду», «Познай себя, человек» и др.). Научная стезя Николая Александровича была предначертана всеми годами учебы и работы, а популяризаторская – потребностью делиться знанием с окружающими. Одна из ярких черт моего учителя – высочайшее уважение к человеческой личности и глубокое человеколюбие. Именно поэтому, свои научные достижения и знания профессор считал необходимым донести до простого обывателя, не сведущего в такой сложной области как живой организм. Его литературные способности достались в наследство от матери, Софьи Мирзоевны, учителя русского языка, а доступный и ясный язык при изложении естественно-научных концепций – заслуга его учителей в науке известных академиков В.В. Парина, Н.Н. Сиротина, А.В. Лебединского и др.

В этом небольшом сборнике статей ученых Вы сможете познакомиться не только с работами последователей профессора, но и результатами исследований и наблюдений молодых ученых.

Время неумолимо и задача тех, кто знал Николая Александровича лично, сохранить и донести до следующих поколений память об этой

харизматичной и неординарной личности, протянуть связующую нить между его идеями и современностью. Конечно, сегодня интересы физиологической науки трансформируются в более узкие направления исследований, а время обобщения новых результатов еще впереди и, как знать, может среди участников сегодняшней научной конференции молодых ученых и студентов будущие «Агаджаняны», с новыми теориями и новым видением этого мира и человека в нем. И на фоне происходящей трансформации современного мира, роста роли искусственного интеллекта и изменений в системе человек-природная среда, человечество достойно преодолеет все кризисы и осуществит идею академика Н.А. Агаджаняна «человеку жить всюду», но уже на новом витке спирали своего развития.

Заслуженный работник высшей школы  
д.м.н., профессор С.Л. Совершаева



## **КАФЕДРА НОРМАЛЬНОЙ ФИЗИОЛОГИИ: ВЕХИ ИСТОРИИ АГМИ–АГМА–СГМУ (1933–2023 гг.)**

Совершаева С.Л., Кострова Г.Н., Цыганок Т.В., Зашихина В.В., Шерстенникова А.К., Калгин В.В., Юшманова Л.С.  
Северный государственный медицинский университет, Архангельск

С момента открытия (1933 г.) развитие кафедры тесно связано со многими известными в физиологии именами, среди которых ученик И.П. Павлова академик АН СССР Л. А. Орбели, член-корр. АМН СССР А.Г. Гинецинский, академики АН УССР, проф. В.Я. Данилевский и Н.М. Амосов, и др. Наша история уходит корнями в историю отечественной физиологии.

Попробуем отметить основные вехи в развитии кафедры, вспомнить имена наиболее значимых лиц, обозначить перспективы развития.

Первоначально кафедра располагалась в здании, расположенном на углу пр. П. Виноградова (в настоящее время – пр. Троицкий) и ул. Свободы. Помещения кафедры включали 4 комнаты на 2-м этаже. В последующем ее территория значительно расширилась (почти половина второго этажа), но сегодня она делит такую же половину, но уже четвертого этажа старого здания, с кафедрой патологической физиологии. Места, конечно, маловато и для учебных аудиторий, и для научных исследований.

Первым заведующим был назначен Михаил Макарович Денисенко (руководил кафедрой с 1933 по 1944г.), выпускник Харьковского университета. В свое время он работал ассистентом у известного физиолога проф. В.Я. Данилевского. Интересен факт, что М.М. Денисенко решением ВАК был допущен к защите докторской диссертации на ученом совете Физиологического института им. И.П. Павлова АН СССР (г. Ленинград) без наличия кандидатской степени. Это случилось 12 апреля 1941 года.

Основные научные интересы кафедры тогда включали изучение основного обмена, нейрогуморальной регуляций мышечного тонуса, физиологии ВНС. Воспитание будущих врачей начиналось уже с первых курсов: активно работал научный студенческий кружок, одним

из членов которого в те годы был будущий академик АН УССР, известный кардиохирург Н.М. Амосов. Alma mater никогда не забывала своего выпускника: в 1995 году ему было присвоено звание почетного доктора АГМА. В 2003 г. Ученый совет СГМУ учредил медаль Н.М. Амосова, которая вручается наиболее выдающимся ученым СГМУ.

После отъезда М.М. Денисенко в Днепропетровск зав. кафедрой была избрана Мария Григорьевна Заикина, выпускница 2-го Московского мединститута. В этой должности она проработала с 1944 по 1954 год. Под руководством акад. Л.А. Орбели и его учеников (А.В. Тонких, в дальнейшем заведующая лабораторией физиологии вегетативной нервной системы и нервной трофики Института физиологии им. И.П. Павлова)) Мария Григорьевна освоила методику операции на задних корешках спинного мозга. В 1941 году она защитила кандидатскую диссертацию, а в 1951 году – докторскую в совете Института Физиологии им. И.П. Павлова на тему: «О тонической и трофической функции задних спинномозговых корешков». Руководителями докторской диссертации М.Г. Заикиной были академик Л.А. Орбели и проф. А.Г. Гинецинский. Трудные времена тогда переживала отечественная наука. Из-за гонений на ученых, Марии Григорьевне было предложено отказаться от руководства опального Леона Абгаровича Орбели. Но, верная своему учителю, М.Г. Заикина категорически отказалась от такого совета. Это был мужественный поступок честного человека.

Экспериментальные исследования на животных в этот период были обязательным компонентом научной работы. По результатам изучения влияния минеральных вод на секреторную функцию желудка собак вышла монография «О влиянии минеральной воды г. Сольвыгодска на секреторную деятельность желудка», В.И. Киселевой защищена диссертация «Влияние источника курорта «Солониха» на основной обмен».

Под руководством М. Г. Заикиной был выполнен ряд диссертационных работ преподавателями АГМА В.В. Аристовой, Н.П. Неверовой, Т.Н. Ивановой, В.И. Киселевой, Р.В. Уткиной, Н.Ф. Архиповой, С.О. Апсит и др.

За успехи в профессиональной и общественной деятельности Мария Григорьевна была награждена орденами Ленина, Знак почета, Трудового Красного Знамени, знаком Отличник здравоохранения,

медалями, ей было присвоено звание Заслуженный деятель культуры РСФСР.

В 1954 году М.Г. Заикина, пройдя по конкурсу, уехала заведовать кафедрой физиологии в Ярославль, но связь ее с Архангельском не прерывалась никогда: консультации, рецензии, руководство соискателями, помощь в подготовке и сдаче кандидатских экзаменов и пр.

Короткий период 1956-1957 гг кафедрой руководил д.м.н. Иван Павлович ДОЛГАЧЕВ, который был переведен в Архангельск из Института Биофизики АМН СССР (Москва), где работал по закрытой тематике по изучению роли радиоактивности в состоянии ВНС животных и человека. Как биофизик, он инициировал введение на кафедре курса – биофизики, который возглавила Гета (Генриетта) Клавдиевна Ивановская, прошедшая учебу по этой увлекательной специальности в Институте биофизики в Москве. Сегодня эта дисциплина в университете передана на другую кафедру, что вызывает сожаление, поскольку не способствует лучшему пониманию физических основ жизнедеятельности.

Отдельного внимания заслуживает ассистент Неверова Нина Петровна, выпускница АГМИ, которая успешно занималась научной работой на кафедре, защитила кандидатскую диссертацию, а затем возглавила «Проблемную лабораторию по изучению акклиматизации человека на Крайнем Севере» АГМА, где изучалось здоровье жителей Севера. Экспедиционные исследования в советском Заполярье (п. Амдерма, г. Мурманск) имели огромное значение для принятия решения о расширении регионов, приравненных к Крайнему Северу, в том числе и Архангельска. После защиты в 1973 году в Новосибирске докторской диссертации «Вегетативные функции здорового человека в условиях Крайнего Севера» Нина Петровна переехала туда на постоянное жительство, где в дальнейшем работала в Сибирском филиале АМН СССР заместителем директора ИКЭМ СО АМН СССР у известного академика В.П. Казначеева, одного из ведущих специалистов в области адаптации и акклиматизации.

Более 20 лет (рекордный срок для нашей кафедры – 23 года!) – с 1957 – по 1980 год возглавляла кафедру д.м.н., доцент Раиса Васильевна Уткина. На кафедре были организованы 3 практикума для студентов, операционная с предоперационной, лаборатории для научных

исследований, улучшилось оснащение кафедры. Продолжались экспериментальные исследования на животных по изучению функции задних корешков спинного мозга и значению их в функциях внутренних органов, защищались диссертации (Н.П. Неверова, А.А. Кромин, В.Т. Шестаков).

С 1967 года на кафедре работал к. м. н., доцент Константин Константинович Борщев (выпускник Ивановского мединститута), в 1980-1981 гг – зав. кафедрой. Начиная с 80-х годов он проводил исследования в области курортологии, подготовил ряд публикаций. Константин Константинович автор 110 научных работ, трех рацпредложений. Харизматичная личность, производящая первое впечатление очень шумного и громкого человека, но имевшего нежную душу, большое и доброе сердце, он очень любил кафедру и старался ее совершенствовать, насколько мог.

Весна 1981 года для коллектива началась ожидаемым и волнительным событием, на кафедру приехала доцент Нелли Михайловна Малышенко, выпускница Черновицкого мединститута, проработавшая несколько лет в Алжирском университете, где читала студентам лекции по физиологии на французском языке. По тем временам это была редкость. Прочув лет 5-7 в школе, а затем еще 2-3 года в вузе иностранный язык, почти никто на нем не говорил! А Нелли Михайловна, имевшая два высших образования (медицинское и физическое), владела французским, английским, немецким и украинским языками. Она возглавила теперь нашу кафедру и занималась усердно ее реорганизацией вплоть до 1989 года, сумев качественно изменить учебный и научный процессы, впервые объединив коллектив комплексной темой исследований «Нейро-гуморальные механизмы гомеостаза организма», проводившихся совместно с рядом НИИ и вузов страны. В студенческом кружке кафедры занимались увлеченные студенты, они проводили электроэнцефалографические исследования совместно с Нелли Михайловной, изучая проблемы дельта-сна. Бывший кружковец Михаил Юрьевич Вальков впоследствии защитил кандидатскую и докторскую диссертации и возглавил кафедру лучевой терапии и диагностики АГМИ.

К сожалению, защита докторской диссертации Н.М. Малышенко не увенчалась успехом, да и сама ее судьба оказалась весьма трагич-

ной. Но именно она изменила траекторию развития кафедры, переводя ее на рельсы физиологии человека!

Эстафету Нелли Михайловны приняла профессор, доктор биологических наук Людмила Георгиевна Рувинова (выпускница МГУ и ученица академика О.Г. Газенко), приехавшая в Архангельск из НИИ Медико-биологических проблем (Москва). Ей удалось организовать хозрасчетные работы, которые позволяли не только получать научные результаты, но и реально выживать сотрудникам кафедры в те очень непростые годы. В этот период активно проводились экспедиции сотрудников кафедры в районы Европейского Заполярья и Сибири, завершили свои докторские работы и успешно их защитили сотрудники кафедры, будущие профессора, в последующем возглавившие разные кафедры университета Ю.Л. Пацевич, С.Л. Совершаева, Н.А. Бебякова, В.П. Пашенко. Л.Г. Рувинова – Заслуженный деятель науки РФ.

Навсегда в памяти университета останется имя профессора Юрия Леонидовича Пацевича (зав. каф. в 2000г.), выпускника АГМА, прошедшего в вузе аспирантуру и далее многие годы проработавшего на кафедре (вплоть до его отъезда в Москву в ММСИ). Он бессменный руководитель известного далеко за пределами области студенческого театра «Поиск», Заслуженный работник культуры РФ. Юрий Леонидович оставался, пожалуй, последним экспериментатором на кафедре, он оперировал в нашей простенькой операционной, а потом демонстрировал на лекциях собак с фистулами желудка.

Нельзя не упомянуть имя профессора Владимира Петровича Пашенко, многие годы руководившего Проблемной лабораторией АГМИ, занимавшейся вопросами акклиматизации человека на Севере, возглавлявшего кафедру в 2000-2001гг. Владимир Петрович, долгие годы был единственным человеком в вузе, занимавшимся исследованиями с применением методики тканевых культур. В свое время он был причастен к работам по пересадке бета-клеток пациентам с сахарным диабетом. Профессор В.П. Пашенко активный популяризатор науки, пишущий книги по геронтологии, адаптации, истории медицинской науки. В 2005 году ему было присвоено звание Почетного доктора СГМУ, в 2007 – Заслуженный работник Высшей школы.

В период руководства доцентом (с 2005г. профессор) Ларисой Евгеньевной Дерягиной (2002-2007гг) сотрудники кафедры проводили

исследования по вопросам адаптации студентов из Индии на Севере РФ, активно разрабатывали вопросы психофизиологии, в том числе среди лиц экстремальных профессий. Лариса Евгеньевна осуществляла руководство научным направлением «Психологические аспекты адаптивного поведения». Совместный с ФГУП «Звездочка» проект «Оценка состояния здоровья работников при утилизации атомных подводных лодок» (2002-2006гг) отмечен Ломоносовской премией. Под ее руководством защищено 10 диссертаций, имеется патент на изобретение, соавторство в 2-х учебниках, автор 3-х монографий. Сегодня профессор Московского университета МВД РФ им. В.Я. Кикотя Лариса Евгеньевна Дерягина автор более 200 научных публикаций.

На смену Л.Е. Дерягиной на кафедру пришла проф. Светлана Леонидовна Совершаева (зав. кафедрой в 2007-2022гг), ученица акад. Н.А. Агаджаняна. В течение ряда лет Светлана Леонидовна совместно с проф. П.И. Сидоровым руководила комплексной научно-исследовательской программой «Медико-экологический мониторинг на территориях влияния РКД». Под ее руководством защищено более 30 диссертаций. Светлана Леонидовна, лауреат Ломоносовской премии, соавтор 4 монографий, двух учебников по физиологии и автор более 140 научных публикаций. Имеет 3 государственные награды, звание Засл. раб. высшей школы, с 2022 г. почетный доктор СГМУ.

На кафедре в этот период произошел ряд преобразований: преподавание на постдипломном этапе вопросов восстановительной медицины, спортивной физиологии, патофизиологии. Выполнялись докторские диссертации (А.К. Шерстенникова, Т.В. Цыганок, В.В. Зашихина, Г.Н. Кострова). Организованы компьютерные классы в трех учебных аудиториях. В учебном процессе активно внедрялись новые формы обучения в виде использования программ компьютерного моделирования физиологических процессов (программа «Виртуальная физиология»), использования ситуационных задач. Кафедра отмечена дипломом «Золотая кафедра России». Студенты под руководством преподавателей кафедры неоднократно участвовали во всероссийской олимпиаде по физиологии, проводимой на базе Первого Московского государственного медицинского университета имени И.М. Сеченова, занимая призовые места.

Огромный вклад в организацию учебного процесса в течение многих лет вносит доцент Татьяна Викторовна Цыганок, заканчивающая

научные исследования в области психофизиологии и адаптации студентов в динамике обучения. Татьяна Викторовна в разные годы принимала активное участие в жизни университета, она была ученым секретарем Ученого Совета СГМУ, ответственным секретарем журнала «Экология человека», является членом проблемной комиссии, членом факультетских ученых советов.

Творческий подход к работе характеризует доцента Викторию Викторовну Зашихину, разработавшей еще задолго до тотального увлечения компьютеризацией программы виртуальной физиологии, которые позволяли студентам моделировать физиологические процессы на практических занятиях. Второе высшее образование по программе «Клинической психологии» дало возможность профессионально проводить научные исследования и организовать Центр нейропсихологической помощи «Псифизис».

На кафедре работает доцент Александра Константиновна Шерстенникова, декан МФ ВОП, ранее исполнявшая обязанности секретаря факультетского ученого совета, проблемной комиссии, учебного доцента кафедры. В июне 2023 года Александра Константиновна защитила докторскую диссертационную работу по изучению роли молекул адгезии в механизмах миграции иммунокомпетентных клеток в дерму при физиологических условиях и псориазе.

Доцент Владимир Витальевич Калгин – «достающее звено» связи физиологии с клиникой, его увлечение и профессионализм в области реабилитации несравненны. Высоко интеллигентный и принципиальный стиль работы вызывает уважение коллег и студентов.

С 2009 года на кафедре работает старший лаборант Людмила Степановна Юшманова, окончившая с красным дипломом ПГУ, прошедшая аспирантуру по физиологии в СГМУ, получившая дополнительно профессиональное образование «Преподаватель высшей школы». Людмила Степановна пользуется заслуженным авторитетом среди сотрудников и студентов. Ее заслуги в организации процесса на кафедре просто бесценны.

Кафедре, несомненно, повезло с приходом лаборанта Любовь Викторовны Уховой, просто с фанатичностью наводящей порядок и чистоту, легко находящей общий язык со всеми административно-хозяйственными службами университета.

В настоящее время (с июня 2022 г) кафедре возглавляет доцент Галина Николаевна Кострова, долгие годы бессменный и, по сути, незаменимый заведующий научно-организационным отделом, в настоящее время проректор по учебной работе, участница многих международных конференций и научных изданий, в 2022 году успешно апробировавшая докторскую диссертацию, посвященную физиологической роли витамина D в организме человека. По инициативе Галины Николаевны организованы совместные с клиническими кафедрами заседания СНО, проведена олимпиада по физиологии, организована психофизиологическая лаборатория. Галина Николаевна, полная сил и энергии, вдохнула новую жизнь в кафедру.

Кафедра имеет 100% оспепененность сотрудников. Все преподаватели имеют дипломы дополнительного образования «Преподаватель высшей школы».

Проблемы адаптации остаются приоритетным направлением научной работы кафедры. Продолжается изучение физиологической роли витамина D в организме человека, психофизиологических аспектов обучения и нейрофизиологических аспектов деятельности мозга. В перспективе планируется завершение диссертационных исследований, проведение совместных исследований с кафедрами других вузов РФ, научных исследований, направленных на разработку технологий сбережения здоровья человека в Арктике в рамках проекта Приоритет 2030.

## **АКАДЕМИК Н.А. АГАДЖАНЯН В АРХАНГЕЛЬСКЕ**

Кондратюк В.И., 3 курс, лечебный факультет  
(Научные руководители: д.м.н., проф. В.П. Пащенко,  
к.м.н., доц. Е.А. Лебединцева, к.м.н. доц. Е.В. Тихонова)  
Северный государственный медицинский университет, г. Архангельск

В Архангельском ордена Трудового Красного Знамени государственном медицинском институте АГМИ в 1985 году состоялась зональная научно-практическая конференция «Санитарно-гигиенические проблемы на Севере». В ее работе приняли участие ученые из Москвы, Ленинграда. Новосибирска, Архангельска. Среди них был и



председатель секции здравоохранения Минвуза СССР, руководитель ряда всесоюзных научных программ, заведующий кафедрой нормальной физиологии Университета дружбы народов имени Патриса Лумумбы, профессор, доктор медицинских наук Николай Александрович АГАДЖАНИЯН. Он – автор ряда научных монографий, научно-популярных книг «Человеку жить всюду», «Резервы нашего организма» и других. Его доклад на пленарном заседании об экологии, физиологических особенностях и критериях адаптации к экстремальным условиям вызвал большой интерес участников конференции. Этим проблемам была посвящена беседа с Н. А. Агаджаняном с кандидатом медицинских наук В. П. Пашенко (в то время старшим научным сотрудником, к.м.н. Архангельского филиала НИИ морфологии человека АМН СССР).

– Николай Александрович, в своей книге «Резервы нашего организма» вы приводите примеры, показывающие, что организм человека обладает большими возможностями: устойчивостью и физическим нагрузкам, пониженным температурам, голоданию, способностью адаптироваться в различных климатических условиях, как в тропиках, так и в Арктике. Чем это объяснить и всегда ли можно реализовать эти резервы?



– Должен сказать, что мы еще плохо знаем резервы нашего организма. Ученые большую часть своих исследований традиционно выполняют на животных и затем переносят эти данные на человека. Отсюда неточности, так как человек – существо биосоциальное. Физиологию человека нужно писать заново. Для реализации физиологических функций нашего организма большую роль играет чисто человеческий фактор – психологическое и социальное окружение. Организм не застывшая, а пластичная и динамичная

система. При желании, настойчивости человек может достичь удивительных результатов, разбудить дремлющие силы организма. Пример тому – спортсмены, космонавты. Не секрет, регулярные занятия спортом, физическая культура позволяют не только предупредить, но и излечить некоторые заболевания.

Наш организм обладает большими адаптационными возможностями, и это позволяет человеку делать чудеса – взойти на вершину Эвереста без кислородной маски, приспособиться к условиям жаркой пустыни и Крайнего Севера. По нашей рекомендации космонавты при подготовке к космическим полетам активно работают и отдыхают в среднегорье – это повышает устойчивость организма к экстремальным факторам, к различным аварийным ситуациям, которые могут возникнуть. Я считаю, что и жителям Севера для отдыха нужно ездить не на берег моря и пассивно «жариться» под солнцем, а активно тренироваться.

Многие ученые вспоминают слова К. Э. Циолковского о том, что человечество не останется вечно на земле, в погоне за светом и пространством человек освоит космос. Уже разрабатываются проекты орбитальных станций, пригодных для работы и жизни. И сейчас наши космонавты на трудовой орбите. Наша планета слишком мала. В полном соответствии со взглядами К. Э. Циолковского, в будущем человек заселит космическое пространство. Земля для нас будет заповедной зоной, драгоценной жемчужиной, колыбелью цивилизации.

– Николай Александрович, какие же проблемы встают перед нами в век научно-технической революции?

– Почему только научно-технической? Биологи, да и не только биологи, говорят, что мы живем и в век биологической и информационной революции. Я считаю, сохранение жизни на земле имеет самое важное и первостепенное значение. Не истощение природных ресурсов – нефти, угля, металлов, других полезных ископаемых может привести к гибели человечества, только сам человек может сейчас уничтожить себя термоядерным пожаром. Поэтому борьба за мир – это и есть наша самая важная задача.

– Ученые-физиологи изучают функции систем, обменные процессы в организме здорового человека. Как же сохранить здоровье?

– Здоровье – ценный ресурс, биологический капитал нашего государства. Мы должны его сохранять и укреплять. На это в нашей стране ежегодно расходуются огромные средства. Здоровье человека

включает в себя физическое, духовное и социальное благополучие. В некоторых капиталистических странах здоровые духовно и физически люди заканчивают институты, но после не могут найти работу: у них нет социального благополучия, духовного удовлетворения! Разве это можно считать нормальным? Распространение наркомания, алкоголизма, курения – это тоже не может считаться признаком здоровья. Как руководитель Всесоюзной комплексной научной программы «Охрана здоровья студентов» должен сказать, что здоровье, как и честь, нужно беречь смолоду. Заботу об этом мы должны начинать с детства, со школьных и студенческих лет. Нужно иметь не историю болезни каждого, а историю здоровья!

Здоровье зависит от многих внешних факторов: климатических условий, питания, условий труда. Однако огромное значение имеют и индивидуальные – конституционные особенности организма. Скажем, для работы на Севере пригодны далеко не все люди. Мы должны знать индивидуальные особенности человека, и нужно, чтобы они были адекватны внешним условиям. Это – важная задача. Хотел бы предложить ученым Архангельского медицинского института и Архангельского филиала НИИ морфологии человека АМН СССР сотрудничать в этой области. Нам нужно определить нормативные требования к организму человека, живущего на Европейском Севере, выработать рекомендации для отбора лиц, желающих работать здесь постоянно.

Для здоровья человека большое значение имеют и факторы, связанные с научно-техническим прогрессом. В горных ледниках обнаруживают разные химические элементы, в атмосфере Земли циркулируют сотни вредных веществ искусственного происхождения, выбросов промышленных предприятий. Растения, животные и сам человек подвергаются их воздействию. На конференции, которая проходила в Архангельском медицинском институте, многие ученые приводили очень интересные примеры. Природа Севера особенно нуждается в бережном сохранении и использовании, воду Северной Двины, атмосферу города нужно тщательно охранять от промышленных загрязнений.

Всемерное распространение получают различные вычислительные устройства. И вот мы уже сталкиваемся с тем, что молодежь, вооруженная современными компьютерами, начинает забывать, как производить простейшие арифметические и алгебраические вычисления. Не приве-

дет ли это к деформации мышления, к своеобразной «детренированности» умственных способностей у некоторых людей?

Словом, ученым необходимо учесть массу факторов, влияющих на здоровье человека.

– Что бы вы хотели пожелать архангельским ученым-медикам?

– Прежде всего, смелости в решении серьезных проблем физиологии. Думаю, что наши связи с учеными Архангельска будут крепнуть и развиваться.

Эта беседа с ученым состоялась в 1985 году, тогда ученому было 57 лет.

В феврале 2013 года Н.А. Агаджанян исполнилось 85 лет. На праздновании юбилея именитого ученого прибыла делегация и из СГМУ (АГМИ) во главе с профессором А.Б. Гудковым. Чествование ученого сопровождалось выставкой его книг посвященных сохранению здоровья россиян, он заслуженный деятель науки, почетный работник высшего образования, действительного члена Российской академии медицинских наук (РАМН) и многих других зарубежных академий

Агаджанян Н.А. – это история Советской науки. Он участник подготовки к полету первых космонавтов: Ю. Гагарина, Г. Титова, и др. Под руководством его были проведены научные экспедиции в Антарктиду. С целью изучения биоритмов и их роли в формировании адаптивных реакций у человека были организованы экспедиции в пещеры Крыма и Кавказа. Он автор более 700 печатных работ и 50 монографий по актуальным проблемам адаптационной медицины, экстремальной физиологии и экологии человека.

### **Литература**

1. Агаджанян Н.А. Человеку жить всюду: Сов. Россия. 1982.
2. Агаджанян Н.А. Соколов А.Н. Ритмы жизни и здоровья. Тула: 1989.
3. Агаджанян Н.А. Катков А.Ю. Резервы нашего организма. М.: Знаниею.1990. 227 с.
4. Агаджанян Н.А. Познай себя, человек. Астрахань: Волга. 1995. 340 с.
5. Агаджанян Н.А. Труд- основа долголетия. 1995.
6. Агаджанян Н.А. Смирнов В.М. Нормальная физиология. М.: 2007.

## ОРИГИНАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

### ВОЗДЕЙСТВИЕ ЭКОТОКСИКАНТОВ: ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ, ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЙ И МЕДИЦИНСКИЙ АСПЕКТЫ

Скребцова Н.В.<sup>2</sup>, Совершаева С.Л.<sup>1</sup>, Гайворонская В.В.<sup>2</sup>, Шимараева Т.Н.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Северный государственный медицинский университет, Архангельск

<sup>2</sup>Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет

В последние годы ухудшение здоровья населения России все чаще связывают с загрязнением природной среды малоизученными стойкими техногенными токсикантами с высокой биологической активностью – экотоксикантами. Для экотоксикантов характерны: высокая политропная биологическая активность, накопление и длительное сохранение в биотических и абиотических компонентах природной среды, миграция по пищевым цепям, кумулятивные свойства, проникновение в организм через все известные пути поступления.

К настоящему времени стало очевидным, что традиционные приемы и методы оценки опасности экотоксикантов техногенного происхождения не совсем адекватны. Довольно часто хронические воздействия малых и сверхмалых доз могут приводить к формированию различных преморбидных и дезадаптационных состояний, ускорять процессы естественного старения. Все это ведет к значимому ухудшению состояния здоровья населения, и, следовательно, ухудшению качества жизни, но при этом установление четких причинно-следственных связей часто затруднено вследствие целого ряда причин. В частности, оценка здоровья населения по данным медицинской статистики не всегда отражает действительный уровень распространенности подавляющего числа заболеваний. Особенно это касается районов, удаленных от медицинских центров, где имеет место недостаток квалифицированной медицинской помощи.

Нередко рост заболеваемости отстает от роста загрязнения окружающей среды вследствие того, что для развития экологически зависимой патологии требуется определенный период времени.

Адаптационные возможности организма сначала обеспечивают функциональных систем к воздействию экотоксиканта, затем может наступить срыв адаптации в результате истощения ресурсов организма, что в конечном итоге выливается в различные формы заболеваний.

Нелинейность взаимосвязей также обусловлена индивидуальными особенностями организма, проявляющиеся в разной чувствительности и предрасположенности к действию того или иного фактора, либо, напротив, в повышенной резистентности.

Кроме того, трудность оценки выраженности долевого вклада загрязнения окружающей среды в развитие основных форм патологии человека обусловлено многофакторностью влияния внешнесредовых воздействий и многофакторностью ответных реакции организма. Поэтому на популяционном уровне не работают модели токсического воздействия, используемые в токсикологии.

Всеми свойствами экотоксикантов обладает один из компонентов ракетного топлива – несимметричный диметилгидразин (НДМГ). В силу его высокой реакционной способности, общей токсичности для биологических объектов, кумулятивных свойств, стабильности в объектах окружающей среды, распространения по пищевым цепям он представляет реальную угрозу для животных и человека. НДМГ обладает полиорганным действием: поражает печень, системы дыхания, пищеварения, кроветворения, мочевыделения, ЦНС. В эксперименте на животных доказаны отдаленные эффекты НДМГ: канцерогенный, мутагенный, тератогенный, эмбриотропный [1, 2, 4]

В настоящее время в связи с прекращением использования НДМГ в качестве топлива для ракет-носителей, риск воздействия его на здоровье населения значительно снижен. Однако, топливная пара, включающая НДМГ, продолжает использоваться в разгонных блоках космических аппаратов и некоторых других изделиях. Не исключены вероятности техногенных аварий при транспортировке данного вида ракетного топлива. Отсутствие эффективных методов обезвреживания НДМГ и его производных усугубляет опасность таких аварий.

Проведенные нами исследования здоровья населения, проживающего на территориях Архангельской области [3], загрязненных НДМГ, позволяют рекомендовать следующий алгоритм мероприятий

для профилактики негативного влияния при возможных токсических воздействиях.

С целью раннего выявления патологии рекомендуется организация периодических медицинских осмотров в следующих группах риска развития негативных эффектов: дети первого года жизни – повышенный риск острых гнойных инфекций дыхательных путей; подростки и женщины трудоспособного возраста – риск развития анемий; взрослое население, проживающее в пределах 100 км от РП ОЧРН – риск развития злокачественных новообразований органов желудочно-кишечного тракта; подростки, женщины трудоспособного возраста и лица старше 55 лет, проживающие в пределах 40 км от РП ОЧРН – риск патологии гепатобилиарной системы.

В качестве критериев ранней диагностики патологии гепато-билиарной системы следует использовать: снижение или умеренное повышение активности ферментов гамма-глутамилтранспептидазы (ГГТ) и щелочной фосфатазы (ЩФ), снижение протромбинового индекса (ПТИ), умеренное возрастание концентрации общего билирубина, повышенное содержание общего холестерина. Наличие хотя бы двух перечисленных критериев, будет являться показанием к проведению диспансерного наблюдения и профилактических мероприятий. Присоединение к вышеперечисленным критериям анемии, особенно нормохромной, является показанием к углубленному обследованию данного лица и проведению лечебно-реабилитационных мероприятий

При проведении медосмотров групп риска для оценки состояния детоксикационных систем организма и выявления начальных признаков нарушения их функций рекомендуется в перечень обязательных манипуляций включить метод определения уровня эндогенной интоксикации по М.Я. Малаховой, в частности индекс интоксикации, объединяющий в себе уровень среднемолекулярных соединений, содержащихся в плазме крови и эритроцитах.

### **Литература**

1. Богданов Н.А. Отравления гидразинпроизводными / Богданов Н.А. // Военно-медицинский журнал. 1972. №11. С. 46-49
2. Бугаев П.А., Антушевич А.Е., Рейнюк В.Л., Башарин В.А., Зацепин В.В. Гидразин и его производные: токсикологическая характеристика // Современные проблемы науки и образования. 2017. № 4.

3. Скребцова Н.В. Медико-экологическое обоснование мониторинга здоровья на территориях влияния ракетно-космической деятельности: автореф. дисс. ... док. мед. наук

4. Becker R.A. Methylation of liver DNA guanine in hydrazine hepatotoxicity: dose-response and kinetic characteristics of 7-methylguanine and O6-methylguanine formation and persistence in rats/ R.A Becker. L.R.Barrows, R. Shank. // Carcinogenesis. 1981. p.1181-1188.

## **ПРИЁМ ПАНТОГЕМАТОГЕНА УСТРАНЯЕТ ГИПЕРАГРЕГАЦИЮ ТРОМБОЦИТОВ ПРИ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОЙ ФИЗИЧЕСКОЙ НАГРУЗКЕ**

Блажко А.А., к.м.н., доцент, кафедра нормальной физиологии  
Шахматов И.И., д.м.н., профессор, кафедра нормальной физиологии  
Вдовин В.М., к.м.н., доцент, кафедра патофизиологии  
Лисина С.В., к.м.н., кафедра нормальной физиологии  
Блажко А.В., кафедра физической культуры и здорового образа жизни  
Алтайский государственный медицинский университет, Барнаул

**Актуальность** проблемы обусловлена тем, что любое стрессорное воздействие на организм в зависимости от своей силы, продолжительности или градиента нарастания может вызывать ответные реакции «эустресса» или «дистресса» [5]. Со стороны системы свёртывания крови дистрессорная реакция в ответ на сильный раздражитель проявляется повышением риска тромбообразования, формируя в организме состояние тромботической готовности. Сосудисто-тромбоцитарное звено гемостаза при формировании состояния тромботической готовности характеризуется повышением агрегационной функции тромбоцитов [3].

Актуальным на сегодняшний момент остаётся поиск методов повышения устойчивости организма к различным стрессорным воздействиям, включая высокоинтенсивную физическую нагрузку [1].

Для повышения устойчивости всего организма и системы гемостаза в частности к сверхпороговой физической нагрузке можно использовать многократные тренировки: как физические, так и гипок-



сические, задействовав механизмы перекрёстной адаптации [1]. В спортивной и восстановительной медицине для повышения стрессоустойчивости организма также применяется приём различных адаптогенов, одним из видов которых являются продукты пантового оленеводства, способствующие повышению координации и двигательной активности [4].

**Цель исследования:** оценка адаптивного действия систематического предварительного употребления пантогематогена на состояние сосудисто-тромбоцитарного звена системы гемостаза при высокоинтенсивной физической нагрузке.

**Материалы и методы:** Стрессорное воздействие моделировали на 30 крысах-самцах линии Вистар, рандомно разделённых на 3 группы. Первая (интактная) группа животных не подвергалась физической нагрузке и принимала воду вместо концентрата. Вторая (контрольная) группа животных подвергалась 8-часовому навязанному бегу в тредбане. Третья (экспериментальная) группа животных также подвергалась 8-часовому навязанному бегу в тредбане, но предварительно ежедневно в течение месяца употребляла концентрат «Пантогематоген (Лубяньгем)», запатентованный ФГБНУ «Федеральный Алтайский научный центр агробиотехнологий» (г. Барнаул), состоящий из крови марала и гистололизата репродуктивных органов. Дозировка концентрата 2мл на 100 г массы тела и режим приёма адаптогена были определены и апробированы нами в предыдущих экспериментах [2].

Эксперимент был проведён согласно Директивам Европейского парламента и Совета Европейского Союза 2010/63/ЕС о защите животных, используемых для научных целей.

После стрессорного воздействия у контрольной и экспериментальной групп животных проводился забор крови под эфирным наркозом в полистироловый шприц, содержащий 0,11 М (3,8%) раствор цитрата натрия (соотношение крови и цитрата 9:1). Количество тромбоцитов определяли в цельной цитратной крови на гемоанализаторе «Drew 3» (США). Затем кровь центрифугировали при комнатной температуре (18... 25 °С) в полистироловых градуированных пробирках с закрытой крышкой 7 минут при скорости 1000 оборотов в минуту (160 g). Полученную богатую тромбоцитами плазму крови использовали для оценки агрегационной функции тромбоцитов на агрегометре «Viola»

(Россия). На агрегометре производили запись агрегатограммы и фиксировали максимальные значения агрегации при смешивании 0,4 мл богатой плазмы крови и 0,05 мл рабочего раствора АДФ.

По каждому показателю определялась медиана в выборочной совокупности и 25-й и 75-й перцентили (Ме [25–75 %]). Показатели экспериментальной и контрольной групп сравнивались с показателями интактных животных непараметрическим методом обработки данных U-критерием Манна-Уитни. Рассчитывался показатель  $\Delta$  – статистически значимая разница контрольной и экспериментальной групп с интактными животными при  $p < 0,05$ , где  $p$  – уровень значимости различий контрольной и экспериментальной групп с интактными животными.

**Результаты и обсуждение.** 8-часовая физическая нагрузка у контрольных животных, не принимавших адаптоген, вызывала повышение агрегационной функции тромбоцитов на 112 % ( $\Delta$  при  $p < 0,001$ ) по сравнению с интактными животными, что является одним из факторов развития состояния тромбоцитической готовности. Также было зафиксировано, что на фоне роста агрегационной функции тромбоцитов отмечалось снижение количества тромбоцитов на 22 % ( $\Delta$  при  $p < 0,001$ ) по сравнению с крысами интактной группы. Такая тромбоцитопения при высокоинтенсивной физической нагрузке может быть связана с потреблением тромбоцитов для образования многочисленных диссеминированных тромбов [3].

У экспериментальной группы животных, ежемесячно принимавших концентрат пантогематогена, 8-часовая тренировка не приводила к сдвигу показателей количества тромбоцитов и их агрегационной функции от таковых показателей интактных животных. Количество тромбоцитов и их агрегационная функция экспериментальной и интактной групп не отличались ( $p = 0,490$  и  $p = 0,107$  соответственно).

Такое адаптивное действие концентрата, содержащего кровь и гистолизат репродуктивных органов самцов марала, устраняющее развитие исследуемых признаков тромбообразования, возможно, связано с наличием в крови марала активных цитокинов, усиливающих выработку эндотелием оксида азота и тканевого активатора пламиногена (t-РА) [6]. Что в свою очередь может препятствовать гиперагрегации тромбоцитов и последующей за ней тромбоцитопении, препятствуя образованию тромба.

## Выводы:

1. Продолжительная физическая нагрузка вызывает развитие некоторых признаков состояния тромботической готовности, таких как: повышение агрегационной функции тромбоцитов на фоне снижения их количества.

2. 30-дневный курсовой приём продуктов пантового оленеводства устраняет тромбоцитопению и гиперагрегацию тромбоцитов при 8-часовой физической нагрузке у экспериментальных животных.

## Литература

1. Агаджанян Н.А., Баевский Р.М., Берсенева А.П. Проблемы адаптации и учение о здоровье. М: Изд-во Рос.ун-та дружбы народов. 2006. 288 с.

2. Блажко А.А., Шахматов И.И., Жариков А.Ю., Киселев В.И. Повышение антикоагулянтной и фибринолитической активности плазмы крови у крыс при использовании продуктов пантового оленеводства // Казанский медицинский журнал. 2018. Т. 99. №1. С. 64-70. DOI: 10.17816/КМЖ2018-064.

3. Момот А.П. Современные методы распознавания состояния тромботической готовности. М.: Знание-М. 2022. 145 с.

4. Смирнова И.Н., Тонкошкурова А.В., Гостюхина А.А., Антипова И.И. Влияние курсового приема водного электроимпульсного экстракта пантов марала на двигательную активность и моторно-координационные функции мышей стока BALB/C // Курортная медицина. 2021. № 4. С. 71-77. DOI: 10.51871/2304-0343\_2021\_4\_71.

5. Lu S., Wei F., Li G. The evolution of the concept of stress and the framework of the stress system // Cell Stress. 2021. Vol. 5, № 6. P. 76-85. DOI: 10.15698/cst2021.06.250.

6. Xia P., Liu D., Jiao Y., Wang Z., Chen X., Zheng S. et al. Health effects of peptides extracted from deer antler // Nutrients. 2022. Vol. 14, № 19. P. 41-83. DOI: 10.3390/nu14194183.

# ВЛИЯНИЕ ХОЛОДА НА ДЫХАТЕЛЬНУЮ СИСТЕМУ ЧЕЛОВЕКА

Золотилова А.И., Шишова Н.Ю., 2 курс, лечебный факультет  
(Научный руководитель: д. м. н., проф., засл. работник высшей школы РФ Гудков А.Б.)

Северный государственный медицинский университет, Архангельск

**Актуальность** проблемы обусловлена тем, что холод является ведущим фактором окружающей среды на северных и арктических территориях и его воздействию подвергаются значительные контингенты населения [1,2]. Холодовой фактор оказывает воздействие практически на все функциональные системы организма человека, однако дыхательная система является наиболее реактивной, поскольку не может быть защищена от внешних воздействий надёжным искусственным барьером [2]. Многие производственные процессы осуществляются в естественных условиях при воздействии холода (строители, лесозаготовители, рабочие открытых рудников и др.). Кроме этого некоторые занятия физкультурой и спортом также проходят на открытой территории (лыжные гонки, конькобежный спорт, хоккей с мячом и др.). Поэтому исследование влияния холода на дыхательную систему человека является важным с теоретической и практической точек зрения.

**Цель исследования:** установить особенности влияния холода на дыхательную систему человека.

**Материалы и методы:** Были проанализированы статьи о воздействии холода на дыхательную систему человека, опубликованные в периодических изданиях, а также в монографиях, размещённых в базах данных на платформе eLIBRARY за 10-летний период.

**Результаты и обсуждения.**

Дыхательная система особенно уязвима к воздействию холода из-за её роли в поддержании обмена газами между организмом и окружающей средой [3]. Вдыхание холодного воздуха вызывает ряд функциональных и морфологических изменений в дыхательной системе: увеличивается минутный объём дыхания за счёт частоты дыхания, повышается сопротивление дыхательных путей на уровне средних и мелких бронхов, снижается величина максимальной вентиляции

лёгких и экономичность одного дыхательного цикла, а также изменяется структура жизненной ёмкости лёгких [4]. Считается, что эти эффекты обусловлены охлаждением дыхательных путей, что может вызвать сокращение гладких мышц бронхов и увеличить слизистую продукцию [5].

Длительное и частое воздействие холодного воздуха может иметь существенные последствия для дыхательной системы. Связано это с тем, что дыхательной системе за короткое время вдоха необходимо нагреть вдыхаемый воздух до +37 °С и увлажнить до 100%, поскольку воздухообмен в альвеоле может происходить только на влажной мембране. Поэтому воздействие воздуха отрицательной температуры способствует повышению восприимчивости человека к респираторным инфекциям, таким как ОРВИ, грипп и пневмония, а также обострению хронической обструктивной болезни лёгких (ХОБЛ), хронического бронхита и астмы.

На арктических территориях имеет место и локальное воздействие холода, в том числе на кисти и стопы. Охлаждение конечностей является обычной практикой в различных спортивных мероприятиях и в условиях производственной деятельности.

В настоящее время имеются сведения о влиянии различных методов охлаждения на дыхательную систему путём сравнения ответов на погружение в холодную воду и воздействие холодного воздуха [6]. Результаты показали, что оба метода вызывали значительное снижение дыхательной функции, с наибольшим эффектом, наблюдаемым после погружения в холодную воду. Это было связано с повышенной активностью симпатической нервной системы и снижением активности парасимпатической нервной системы в ответ на холодный стимул.

Было установлено, что охлаждение кожных покровов вызывает рефлекс сужения сосудов и в полости носа. В результате этого значительно сокращается секреция носовой слизи, которая служит первым барьером на пути инфекции – на ней «залипают» и связываются антителами около 10% вдыхаемых микроорганизмов. Остальные 90% переносятся вдыхаемым воздухом в бронхи.

Меры профилактики холодовых поражений дыхательной системы могут включать следующие рекомендации: носить одежду, защищающую от холода и ветра, избегать длительного пребывания на улице при низких температурах и сильном ветре, пить достаточное количе-

ство тёплых жидкостей для увлажнения слизистых оболочек дыхательных путей.

Лечение холодовых поражений дыхательной системы может включать в себя применение лекарственных препаратов, а также использование физиотерапевтических процедур, например, ингаляции и др.

Таким образом, профилактика и лечение холодных повреждений дыхательной системы требует комплексного подхода, который включает как защитные меры, так и быструю медицинскую помощь.

### **Выводы**

1. Холод оказывает значительное влияние на дыхательную систему человека, вызывая её функциональное напряжение в состоянии покоя и снижение резервных возможностей.

2. Длительное и частое охлаждение рук и ног может привести к развитию острых и обострению хронических заболеваний дыхательной системы.

3. Важными мерами профилактики холодовых поражений дыхательной системы являются поддержание теплового режима в помещениях, использование специальной одежды, а также регулярная физическая активность и отказ от вредных привычек, особенно от курения.

### **Литература**

1. Агаджанян Н. А., Жвавый Н. Ф., Ананьев В. Н. Адаптация человека к условиям Крайнего Севера: эколого-физиологические механизмы. М.: КРУК. 1998. 93-108 с.

2. Гудков А. Б., Попова О. Н., Небученных А. А., Богданов М. Ю. Эколого-физиологическая характеристика климатических факторов Арктики. Обзор литературы // Морская медицина. 2017. Т.3, №1. С.7-13.

3. Чучалин А. Г., Синопальников А. И., Чернова О. Б. Острые заболевания дыхательных путей: руководство для врачей. М.: Медицина. 2017. 320 с.

4. Кубушка О. Н., Гудков А. Б. Особенности структуры жизненной ёмкости лёгких у северян старшего школьного возраста // Вестник Поморского университета. Серия: Физиологические и психолого-педагогические науки. 2003. №1. С. 42-51.

5. Гришин О. В., Устюжанинова Н. В. Дыхание на севере. Функция. Структура. Резервы. Патология. Новосибирск: Art-Avenue. 2006. 253 с.

6. Горбунов М. М., Коршунова Н. В., Юречко О. В. Основные физиологические механизмы и адаптационные реакции при закаливании организма в условиях холодного климата// Бюллетень физиологии и патологии дыхания. 2020. С. 107-112.

## **НАНОСТРУКТУРИРОВАННЫЕ ГЕМОКОНТАКТНЫЕ МАТЕРИАЛЫ КАК АКТИВАТОРЫ ТРОМБОЦИТОВ**

Киселева А.Д., 5 курс, лечебный факультет  
(Научный руководитель: д.б.н., доцент Н.В. Буркова)  
Институт медицинского образования ФГБУ «НМИЦ  
им. В. А. Алмазова» Минздрава России, Санкт-Петербург

**Актуальность** проблемы обусловлена широким применением в клинической практике препаратов тромбоцитов. Их успешно используют для лечения кровотечений, а также в качестве естественной регенеративной терапии, лечебные эффекты которой основаны на дегрануляции спектра биологически активных молекул в результате активации тромбоцитов, происходящей при их контакте как с поврежденной сосудистой стенкой, так и с искусственными материалами [3]. Активационные свойства тромбоцитов были учтены в методе малообъемной гемоперфузии (МОГ), основанном на принципе твердофазной контактной гемомодуляции. Данный метод был успешно апробирован в 2001-2011 гг. в клиниках Санкт-Петербурга при лечении термических поражений нижних конечностей, критической ишемии нижних конечностей, воспалительных и гнойно-некротических заболеваний пальцев и кисти. В качестве гемактиватора был использован медицинский углеродный гемосорбент высокой чистоты, разрешенный к применению в клинической практике (СКТ-6А ВЧ). В настоящее время проводится поиск новых углеродных гемоконтактных препаратов и исследования по изучению их физико-химических, активационных и сорбционных возможностей. Последние исследования показали, что наноструктурированные углеродные гемоконтактные препараты, например, препарат с использованием многослойных углеродных нанотрубок, иммобилизованных на твердой фазе силика-

геля КСК-2м (СилоМУНТ), обладают выраженными активационными свойствами и могут быть использованы для модификации метода малообъемной гемоперфузии [1]. Степень выраженности активации тромбоцитов можно оценить с помощью расчета скорости их адгезии [2].

**Цель исследования:** Оценка активационных возможностей наноструктурированных гемоконтактных материалов по скорости адгезии тромбоцитов к их поверхности **in vitro**.

**Материалы и методы:** Использовали венозную донорскую кровь, полученную на станции переливания крови ФГБУ «НМИЦ им. В.А. Алмазова» Минздрава России. Кровь забирали из локтевой вены в вакуумную пробирку с гепарином лития в объеме 9,0 мл. В качестве гемоконтактных препаратов использовали наноструктурированные материалы: Аэросилогель (АЭ), СилОУНТ, КСК-2м, СилоМУНТ, СКТ-6А ВЧ. В колонки-активаторы загружали гемоконтактные препараты в объеме 2,0 мл, промывали физиологическим раствором с гепарином (20 ед/мл), добавляли 8,0 мл крови и помещали в роторную мешалку (10 об/мин). Предварительно отбирали пробу 1,0 мл крови «до контакта». Через 5 мин, 20 мин, 40 мин и 60 мин (реперные точки) забирали по 2,0 мл крови в пробирки с ЭДТА. Все пробы просчитывали на анализаторе SySmexХТ 1800i. Для анализа активационных свойств гемоконтактных препаратов использовали скоростно-временной адгезивный профиль (СВАП) клеток крови (кл/мкл/мин). Статистический анализ проводили с использованием прикладных пакетов Statistica 7.0 для Windows и Excel 2013. Статистически значимыми считали различия при  $p < 0,05$ . Было проведено 50 экспериментов. Результаты сравнивали с показателями эталонного активатора крови – СКТ-6А ВЧ.

**Результаты и обсуждение:** Максимальную скорость адгезии тромбоцитов регистрировали в период «0–5 мин»: СилОУНТ –  $(30,0 \pm 1,4) \times 10^3$  кл/мкл/мин; КСК-2м –  $(29,6 \pm 1,4) \times 10^3$  кл/мкл/мин; АЭ –  $(27,5 \pm 1,6) \times 10^3$  кл/мкл/мин); СКТ-6А ВЧ –  $(21,2 \pm 1,5) \times 10^3$  кл/мкл/мин, СилоМУНТ –  $(34,1 \pm 1,3) \times 10^3$  кл/мкл/мин ( $p < 0,05$ ). СКТ-6А ВЧ и препараты АЭ и СилОУНТ имели схожие показатели СВАП: в период «0–5 мин» – максимальная скорость адгезии, затем – положительная адгезия до «20 мин» контакта, а в период «20–60 мин»



происходил переход тромбоцитов в жидкую фазу крови (деадгезия). Показатели СВАП препарата СилоМУНТ имели отличия по сравнению с матрицей КСК-2м: в период «5–60 мин» отмечали деадгезию. В период «0–20 мин» наибольшую скорость адгезии наблюдали на препарате СилОУНТ –  $(9,0 \pm 0,5) \times 10^3$  кл/мкл/мин ( $p < 0,05$ ); несколько ниже по казатели на СКТ-6А ВЧ –  $(6,2 \pm 0,4) \times 10^3$  кл/мкл/мин и на АЭ –  $(4,98 \pm 0,7) \times 10^3$  кл/мкл/мин. В период «20–60 мин» на этих препаратах отмечали переход тромбоцитов в жидкую фазу крови. В результате показатели скорости адгезии имели отрицательные значения: для СилОУНТ –  $(-1,70 \pm 0,01) \times 10^3$  кл/мкл/мин, для СКТ-6А ВЧ –  $(-1,02 \pm 0,12) \times 10^3$  кл/мкл/мин, для АЭ –  $(-1,39 \pm 0,27) \times 10^3$  кл/мкл/мин. В период «5–60 мин» отмечали наиболее высокие по модулю показатели отрицательной скорости адгезии среди всех исследованных препаратов на СилоМУНТ –  $(-1,7 \pm 0,1) \times 10^3$  кл/мкл/мин. Для препарата КСК-2м показатели скорости адгезии в период «5–60 мин» составляли  $(2,3 \pm 0,2) \times 10^3$  кл/мкл/мин, отрицательной адгезии не зарегистрировано.

**Заключение и выводы:** Наиболее высокие показатели активации тромбоцитов отмечали при контакте крови с СилоМУНТ в период «0–5 мин» контакта. Активационный потенциал всех исследованных гемоконтактных препаратов выше, чем у углеродного препарата сравнения СКТ-6А ВЧ.

### Литература

1. Имобилизованные углеродные нанотрубки как активаторы клеточных элементов крови при контактном взаимодействии / И.В. Грищук [и др.] // Трансляционная медицина. 2022. Том 9. №5. С. 87-95.
2. Сравнение активационных возможностей гемосорбентов по скорости адгезии клеток крови *in vitro* / С.И. Кузнецов [и др.] // Трансляционная медицина. 2021. Том 8. №5. С. 14-23.
3. Аутологичная плазма, обогащённая тромбоцитами: что это и для чего? / В.Л. Медведев [и др.] // Вестник урологии. 2020. Том 8. №2. С. 67-77.

# **ХРОНОБИОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ФОРМИРОВАНИЯ И РАБОТЫ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ «МАТЬ–ПЛАЦЕНТА–ПЛОД» У ПЕРВОРОДЯЩИХ ЖЕНЩИН ЗАПАДНОЙ СИБИРИ**

Мальцева А.Е., Бондарчук Ю.А.

Кафедра Нормальной физиологии, ФГБОУ ВО Алтайский  
государственный медицинский университет, Барнаул

**Актуальность** проблемы обусловлена прогностическим значением изучения хронобиологических механизмов работы функциональной системы «мать – плацента – плод». Так, в литературе имеются сведения о том, что процесс гестации имеет меньше осложнений, если ее начало совпадает с периодом повышенной фертильности. При этом биологический цикл беременных имеет тесную связь с циркадианными (суточными) и цирканнуальными (годовыми) ритмами различных функций организма. Основными климатическими факторами, обуславливающими хронобиологические закономерности в системе «мать – плацента – плод» являются фотопериод и температура воздуха, имеющие существенную динамику в зависимости от сезона года и широты местности [4].

**Цель исследования:** изучить хронобиологические закономерности формирования и работы функциональной системы «мать-плацента-плод» у первородящих женщин Западной Сибири.

**Материалы и методы:** настоящее ретроспективное исследование проводилось на базе ФГБОУ ВО «Алтайский государственный медицинский университет» и КГБУЗ «Родильный дом № 2, г. Барнаул». В исследовании проанализировано 880 карт рожениц (536 мальчиков + 344 девочки), протокол исследования одобрен на заседании локального этического комитета (ЛЭК) при ФГБОУ ВО «Алтайский государственный университет» (протокол № 4, от 27.11.2019 г.). В выборке участвовали только одноплодные неосложненные беременности, за период 2014 г., родоразрешенные через естественные родовые пути, постоянно проживающие на территории Алтайского края. Критериями исключения из выборки были: наличие аборт в анамнезе, патология беременности или плода, повторные роды, беременность менее

37 и более 41 недель. Статистическая обработка данных предусматривала использование программного обеспечения Microsoft Excel, «Statistica – 6», «Origin-6»: проверка гипотезы о принадлежности анализируемых выборок известному нормальному закону распределения определялась по критерию Колмогорова-Смирнова; сравнение «средних» по Стьюденту ( $M \pm m$ ), значимыми считались различия средних при  $P \leq 0.05$ .

Результаты и обсуждение. Известно, что нарушения хроноструктуры биологических ритмов, характерных для функциональной системы «мать-плацента-плод» (ФСМПП), являются причиной осложненного течения беременности и родов [5]. Данные литературы свидетельствуют об определенной годовой ритмике частоты зачатий и деторождений, где пик зачатий установлен в феврале и мае, а их снижение – в апреле и декабре. При этом указывается, что сезонная структура зачатий является наиболее характерной для первобеременных [5]. В тоже время ряд авторов считает необходимым учитывать пол плода и рассматривать, таким образом, две функциональные системы: «мать-плацента-женский плод» (ФСМПЖП) и «мать-плацента-мужской плод» (ФСМПМП) [6]. В исследованиях Калентьевой С.В. установлена связь половой дифференцировки плода с сезонами календарного года (показано, что вероятность зачатия плодов мужского пола более высока в весенний период) [2].

В связи с этим, в результате работы с данными, все роженицы были разделены на две группы в зависимости от пола плода. В обеих группах оценивали средний возраст рожениц и менархе, индекс массы тела матери (ИМТ), длительность родов, срок гестации, предположительные даты зачатия и время окончания родов.

Средний возраст рожениц в исследуемых выборках составил 23 и 24 года, при беременности женским и мужским плодом соответственно, возраст менархе был сопоставим, и составил в среднем 13 лет, срок гестации 37-41 неделя, что соответствует доношенной беременности. Большая часть матерей имеет нормальный индекс массы тела (ИМТ), в группах нет значимых различий ИМТ в зависимости от пола плода. Таким образом, учитывая сопоставимость указанных параметров в исследуемых группах, следующим шагом была оценка хронобиологических механизмов формирования функциональной системы

«мать – плацента – плод» (ФСМПП) с учетом полового диморфизма плода.

Определение предполагаемой даты зачатия проводилось по правилу Негеле и составило следующее: независимо от пола плода большая часть зачатий происходит в летнее время года (июнь-июль), а наименьшее – в марте. Однако, наблюдается большая вероятность зачатия мальчиков в июне и июле по сравнению с относительно более равномерной годовой динамикой зачатия девочек, что, в целом, согласуется с ранее выявленными зависимостями в работе Калентьевой С.В. [2].

В весеннее и летнее светонасыщенное время года наблюдается активация подсистем, опосредующих половую функцию и повышение продукции половых гормонов, вследствие снижения выработки мелатонина эпифизом. В зимнее время, напротив, длина светового дня меньше и концентрация мелатонина возрастает, подавляя выработку половых гормонов и снижая, тем самым активность репродуктивной системы [1].

Динамика деторождений в течение года выглядит следующим образом: в обеих группах наблюдается равномерное распределение количества деторождений в течение года, значимых различий не выявлено, что объясняется различием в сроках гестации, например 37 и 41 неделя. Ранее, в наших работах приводилась такая динамика, где была выявлена значимая связь между количеством деторождений и сезоном года [3].

Следующим шагом оценивалась суточная динамика деторождений путем определения времени окончания родов с обязательным учетом длительности родов. Средняя продолжительность родов в течение года имела следующие закономерности: при беременности женским полом более длительный период родов наблюдался в зимние месяцы года (январь, февраль) с постепенным снижением, пропорциональным увеличению продолжительности светового дня в летний период. В группе мужского плода длительность периода родов увеличивается с декабря по февраль и аналогично женскому плоду снижается в летние месяцы года (апрель-август). Полученные данные в целом согласуются с результатами Роговой Н.А. по Ростовской области, где выявлено, что наименьший период родов при физиологической беременности имеет место в наиболее светонасыщенные сезоны года весной и летом [5].

Таким образом, длительность родов в обеих группах значимо не отличалась, в то время как для времени окончания родов были установлены следующие закономерности: большая часть детей рождается в светлое время суток в период с 6.00 до 18.00 (57.2% мальчиков и 57.8% девочек). В темное время суток 24.00 до 6.00 мальчики рождаются значимо чаще чем девочки; в период снижения освещенности, то есть с 18.00 до 24.00 – чаще рождаются девочки. Данные закономерности объясняются эффектами мелатонина, имеющего не только сезонную, но и суточную динамику.

**Заключение.** Изучение хронобиологических закономерностей функционирования и формирования системы «мать – плацента – плод» носит прогностический характер. В основе выявленных закономерностей: годовичная и суточная динамика деторождений, годовичная динамика зачатий, и в целом сохранение беременности (защита от свободнорадикального повреждения на клеточном и тканевом уровнях) лежит действие основного пейсмекера биологических часов организма – мелатонина.

### Литература

1. Боташева Т.Л., Хлопонина А.В., Васильева В.В., Заводнов О.П., Каушанская Л.В., Железнякова Е.В. Сезонная периодичность мелатонинового обмена и гормонального статуса беременных в зависимости от пола плода // Медицинский вестник Юга России. 2018. № 9(3). С.70-76. <https://doi.org/10.21886/2219-8075-2018-9-3-70-76>
2. Калентьева С.В. Хронобиологические аспекты течения и исходов первой беременности // автореф. дисс. на соискание ученой степени доктора медицинских наук. Томск. 2006. 44 с.
3. Мальцева, А. Е., Жукова О.А. Инфраниантные ритмы частоты родов в условиях г. Барнаула в ходе гигиенического анализа проблемы репродуктивного здоровья человека // Современные проблемы здравоохранения и медицинской статистики. 2021. № 2. С. 185-200. DOI 10.24412/2312-2935-2021-2-185-200.
4. Мальцева, А. Е. Экофизиологическая роль фотопериодизма в онтогенезе человека // Естественные и технические науки. 2020. № 11(149). С. 108-114.
5. Рогова Н.А. Суточный фотопериодизм функциональных процессов в системе «мать-плацента-плод» в предродовом периоде и во время родов в различные сезоны года в зависимости от стереоизомер-

рии маточно-плацентарного комплекса / автореф. дисс. на соискание ученой степени кандидата медицинских наук. Волгоград, 2013. 26 с.

6. Хлопонина А.В. Хронофизиологические закономерности влияния половой дифференциации плода на функциональные процессы в системе «мать-плацента-плод» при физиологической и осложненной беременности / дисс. на соискание ученой степени доктора медицинских наук. Ростов-на-Дону, 2019. 309 с.

## **НЕЙРОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ БИОУПРАВЛЕНИЯ У СТУДЕНТОВ МЛАДШИХ КУРСОВ**

Цыганок Т.В., Совершаева С.Л., кафедра нормальной физиологии  
Северный государственный медицинский университет, Архангельск

**Актуальность.** В современных условиях, когда деятельность по решению широкого круга задач протекает в условиях стресса, поиск путей снижения отрицательного влияния стрессовых воздействий представляет как практический, так и научный интерес. Одним из таких путей является саморегуляция функционального состояния (ФС), противостоящая разрушительному воздействию стрессора [1, 2].

Обучение саморегуляции ФС с помощью биологической обратной связи (БОС) позволяет за ограниченное число тренировочных сессий поставить под сознательный контроль обычно не осознаваемые физиологические процессы [3, 4].

Востребованность БОС объясняется не только эффективностью и безопасностью метода, но и тем, что он дает самому человеку возможность занять активную позицию. ЭЭГ-тренинги позволяют выработать навык удержания альфа-ритма и, соответственно, определенного уровня активации мозга [5, 6].

**Цель исследования.** Целью настоящей работы было изучение изменений физиологических показателей в процессе выполнения процедур биоуправления.

**Материалы и методы.** В качестве экспериментальной процедуры использовали электроэнцефалографический – альфа-стимулирующий тренинг, направленный на повышение альфа-активности.

Всего в экспериментальном исследовании участвовали 38 испытуемых в возрасте 18–21 года, студенты разных факультетов. Все испытуемые подтвердили, что не страдают неврологическими заболеваниями, не принимают психотропных препаратов и никогда не получали серьезных черепно-мозговых травм.

Эксперименты проводились с помощью программно-аппаратного комплекса БОСЛАБ, совмещенного с электроэнцефалографом «Нейрон-спектр-4». Перед началом курса БОС-тренинга регистрировали в состоянии спокойного бодрствования с закрытыми глазами ЭЭГ (монополярно, с ушными референтными электродами, в 16 стандартных отведениях, установленных по международной системе 10-20 в диапазоне 1-35 Гц. Всем пациентам была проведена оценка состояния автономной нервной системы по показателям ритмокардиоинтервалографии. Использовали систему записи ЭКГ и variability сердечного ритма на аппарате «Полиспектр» (Иваново) с последующим анализом variability ритма сердца во временной и спектральной областях по Р.М. Баевскому. Запись проводили до и после проведения БОС-терапии.

Проводилась оценка психоэмоционального состояния по следующим показателям: самооценка самочувствия, активности, настроения (САН), а также показатели реактивной тревоги по шкале самооценки тревоги Ч. Спилбергера (в адаптации Ю. Л. Ханина).

На основании визуального анализа ЭЭГ все обследуемые были разделены на две группы: 1 – с выраженным устойчивым, модулированным альфа-ритмом и 2 – с низкоамплитудными значениями альфа-ритма.

Было проведено шесть 30-минутных сеансов БОС-тренинга по альфа-стимулирующему протоколу. ЭЭГ регистрировали в двух отведениях в затылочной области (О1 и О2).

Во время сессий эксперимента информация о мощности наличного альфа-ритма в затылочных отведениях была представлена испытуемому в виде звукового сигнала обратной связи – негромкий щелчок, сигнализирующий о выполнении условий тренинга. Звуковой сигнал возникал при превышении порогового уровня альфа-активности в течение 0,5 секунды. Предварительная инструкция ориентировала испытуемых на достижение того, чтобы щелчок звучал как можно чаще.

Поскольку альфа-ритм ЭЭГ характерен для состояния спокойного бодрствования, сессии проводили с закрытыми глазами. В наших исследованиях в процессе тренинга всем испытуемым ставили задачу повысить мощность альфа-ритма. При помощи встроенных функций программно-аппаратного комплекса «БОСЛАБ» вычисляли среднюю мощность альфа-ритма по каждой минуте тренинга. Тренинг проводили в обстановке, способствующей релаксации: испытуемый находился в звукоизолированной комнате, сидя в удобном кресле. В предварительной инструкции предлагалось несколько возможных техник увеличения мощности альфа-ритма.

Статистическая обработка выполнялась с использованием статистических пакетов Statistica for windows 17.0.

### **Результаты и обсуждение.**

После проведения курса альфа-тренинга в двух группах установлено статистически значимое улучшение показателей актуального психического состояния (при  $p < 0,05$ ). Достоверно уменьшился уровень реактивной тревоги – с  $37,4 \pm 2,8$  до  $33,7 \pm 2,2$  усл. ед.

Значимые изменения в тесте САН не были получены, однако обращает на себя внимание снижение активности во 2 группе, что говорит об утомлении.

Достижение состояния релаксации путем повышения альфа-ритма у обследуемых сопровождалось снижением напряжения регуляторных систем организма, что отразилось в показателе индекса напряжения (ИН) ритмокардиограммы. Статистически значимое снижение ИН было отмечено как в 1, так и во 2 группе. Также было отмечено перераспределение волновой структуры спектра в 1 группе, что выражалось в ослаблении гуморально-метаболических и симпатических влияний.

Наиболее эффективный и устойчивый эффект ЭЭГ-тренинга по альфа-ритму выявили в группе с устойчивым и выраженным альфа-ритмом. Возможно, в том числе и потому, что позволяло лицам данной группы более эффективно управлять своим ФС при исходно высокой активации структур лимбико-ретикулярного комплекса. В группе с редуцированным и плоским альфа-ритмом также имелась положительная тенденция.

В результате проведенных исследований можно предположить, что в ходе альфа-тренинга происходит модулирование активации



структур лимбико-ретикулярного комплекса, что проявляется в увеличении мощности альфа-составляющей ЭЭГ и в значительном снижении уровня тревожности.

**Выводы.** Таким образом, оценка динамики показателей биоэлектрической активности головного мозга, психологических показателей обеих групп свидетельствуют о том, что использование альфа-тренинга приводит к упорядочиванию структуры биопотенциалов коры головного мозга, увеличению спектра мощности альфа-ритма. При этом снижается уровень тревожности (показатели тревоги в тесте САН), а также тонус симпатической нервной системы. Эти эффекты обеспечивают более сбалансированную регуляцию функций организма, что существенно повышает устойчивость организма испытуемого к стрессу.

### Литература

1. Базанова О.М., Балиоз Н.В., Муравлева К.Б., Скорая М.В. Влияние тренинга произвольного увеличения альфа-мощности ЭЭГ на вариабельность сердечного ритма. // Физиология человека. 2013. Т. 39. №1. С. 103–116.

2. Грехов Р. А., Сулейманова Г. П., Харченко С. А., Адамович Е. И. Психофизиологические основы применения лечебного метода биологической обратной связи // Природные системы и ресурсы. 2015. №3 (13). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/psihofiziologicheskie-osnovy-primeneniya-lechebnogo-metoda-biologicheskoy-obratnoy-svyazi> (дата обращения: 20.02.2023).

3. Мельникова Т. С., Краснов В. Н., Мартынова Н. В. Характеристики альфа-ритма электроэнцефалограммы у больных бронхиальной астмой // Доктор.Ру. 2019. №1 (156). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/harakteristiki-alfa-ritma-elektroentsefalogrammy-u-bolnyh-bronhialnoy-astmoj> (дата обращения 18.03.23)

4. Редько Н. Г. Динамика психовегетативных параметров в зависимости от свойств темперамента при обучении саморегуляции пациентов с артериальной гипотонией // Бюллетень СО РАМН. 2010. №6(30). С.52-56.

5. Таламова И. Г., Черапкина Л. П., Степочкина С. П. Электроэнцефалографическое нейробиоуправление (альфа-тренинг) в учебном процессе у студентов // Человек. Спорт. Медицина. 2006. №3-1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/elektroentsefalograficheskoe>

neurobioupravlenie-alfa-trening-v-uchebnom-protssesse-u-studentov (дата обращения: 30.06.2023).

6. Штарк М.Б., Скок А.Б. Применение электроэнцефалографического биоуправления в клинической практике (литературный обзор)// Биоуправление-3: теория и практика / Под ред. Штарк М.Б. . Новосибирск. 1998. С.131-139.

## **СОВРЕМЕННЫЕ ЛАБОРАТОРНЫЕ БИОМАРКЕРЫ ХРОНИЧЕСКОГО СТРЕССА**

Попова Ю.А.<sup>1</sup>, Кострова Г.Н.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Северный государственный медицинский университет, Архангельск

**Аннотация.** Лабораторная диагностика хронического стресса является одним из важных аспектов в решении вопросов адаптации и бремени психических расстройств. Мы провели обзор современных и потенциальных лабораторных биомаркеров хронического стресса и выявили наиболее эффективные среди них: кортизол слюны, кортизол волос, белок специфического фактора элонгации глюкокортикоидных рецепторов AF1.

**Ключевые слова:** хронический стресс, лабораторные биомаркеры, гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковая ось

Длительное воздействие неблагоприятных факторов среды приводит к срыву адаптационных реакций организма, что ведет к развитию заболеваний. Во всем мире психические расстройства остаются в десятке ведущих причин бремени заболеваний, которое увеличивается с конца прошлого века [2]. Кроме того, активно изучаются проблемы адаптации человека к среде. Одним из аспектов изучения состояний хронического стресса является диагностика, в том числе лабораторная диагностика.

**Целью** данной работы является проведение обзора современных и потенциальных лабораторных биомаркеров гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой оси для диагностики хронического стресса.

Кортизол является основным глюкокортикоидом, вырабатываемым в результате активации гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой си-

стемы после психологического или физиологического стресса. На сегодняшний день уровень кортизола может быть определен в различных биологических материалах организма. Наиболее чувствительными и специфичными исследованиями, используемыми в клинико-диагностических лабораториях, являются определение уровней свободного кортизола в слюне и моче. Преимущество данных методов заключается в неинвазивности получения материала и определении биологически активного кортизола по сравнению с общим кортизолом крови. Однако в связи с тем, что в моче исследуется суточное содержание кортизола, невозможно оценить колебания кортизола в течение суток, поэтому более предпочтительным биомаркером является кортизол слюны [3].

Для выявления и оценки хронического стресса необходимы биомаркеры, позволяющие оценить результат длительного воздействия стрессоров на организм. Наиболее изученным и потенциальным биомаркером хронического стресса является уровень кортизола в волосах, который характеризует изменения кортизола в организме в течение предшествующих 3 месяцев. Данный показатель так же, как и кортизол слюны, отличается высокой специфичностью, так как использует метод ВЭЖХ-МС [3,5]. Кроме того, появился еще один потенциальный биомаркер хронического стресса – кортизол в ногтях. Однако для подтверждения его эффективности требуются дополнительные исследования [4]. В целом исследования продемонстрировали, что хронический стресс сопровождается повышением уровня кортизола в различных биологических материалах [3].

В одном из исследований был выявлен новый потенциальный биомаркер стресса при расстройстве адаптации – белок специфического фактора элонгации глюкокортикоидных рецепторов AF1, экспрессия которого увеличивается в результате повышения функциональной активности глюкокортикоидных рецепторов за счет увеличения кортизола в крови [1].

**Выводы.** Данный обзор продемонстрировал наиболее эффективные и новые потенциальные биомаркеры хронического стресса. Для снижения бремени психических расстройств и решения проблем адаптации человека важно осуществление мер диагностики состояний хронического стресса, в том числе поиск новых лабораторных биомаркеров.

## Литература

1. Летова, А. А. Особенности протеома сыворотки крови пациентов с расстройством адаптации / А. А. Летова, А. А. Серегин, Е. М. Дмитриева // Актуальные вопросы фундаментальной и клинической медицины : Сборник материалов конгресса молодых ученых, Томск, 24–25 мая 2018 года / Под редакцией Е.Л. Чойнзонова. Томск: Национальный исследовательский Томский государственный университет. 2018. С. 411-413.
2. GBD 2019 Mental Disorders Collaborators. Global, regional, and national burden of 12 mental disorders in 204 countries and territories, 1990-2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019 // *Lancet Psychiatry*. 2022. Vol. 9. N 2. P. 137-150. doi: 10.1016/S2215-0366(21)00395-3.
3. Noushad S. Physiological biomarkers of chronic stress: A systematic review / Noushad S., Ahmed S., Ansari B., Mustafa U.H., Saleem Y., Hazrat H. // *International journal of health sciences (Qassim)*. 2021. Vol.15. N 5. P. 46-59.
4. Phillips R. Human nail cortisol as a retrospective biomarker of chronic stress: A systematic review / Phillips R., Kraeuter A.K., McDermott B., Lupien S., Sarnyai Z. // *Psychoneuroendocrinology*. 2021. N 123. P. 104903. doi: 10.1016/j.psyneuen.2020.104903.
5. Raul J.S. Detection of physiological concentrations of cortisol and cortisone in human hair / Raul J.S., Cirimele V., Ludes B., Kintz P. // *Clinical Biochemistry*. 2004. N 37. P. 1105–1111.

## ПРОБЛЕМЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ФИЗИОЛОГИИ ВАХТОВОГО ТРУДА В АРКТИКЕ

Гудков А.Б.

Северный государственный медицинский университет, Архангельск

**Актуальность** проблемы обусловлена тем, что для дальнейшего устойчивого экономического развития России необходимо постоянное движение в сторону освоения Арктических территорий, где сосредоточены основные минеральные ресурсы, а также стратегические

запасы газа и нефти [3]. Следует заметить, что в настоящее время эти территории становятся районами не только международного сотрудничества, но и соперничества [2,5].

Не вызывает сомнений тот факт, что освоение нефтегазовых месторождений в Арктике в силу объективных причин (особенности трудового потенциала, экстремальные природно-климатические условия) будет осуществляться с использованием вахтовых методов организации производства [4,6]. При этом необходимо учитывать не только технико-экономические требования производства, но и медико-биологические ограничения, присущие человеку, как биологическому виду. Поэтому в рамках проблем физиологии вахтового труда одним из основных вопросов является обоснование длительности вахтового периода. По мнению академика Н.А.Агаджаняна длительность нахождения на вахте должна соответствовать времени устойчивой работоспособности вахтовиков в вахтовый период [1].

**Цель исследования:** выявить сезонные особенности физической работоспособности у рабочих для обоснования длительности вахтового периода.

**Материалы и методы:** в различные сезоны года (зима, весна, лето, осень) обследованы одни и те же вахтовые работники, осуществляющие разведочное бурение на территории Арктической зоны Российской Федерации. Формула РТО  $12 \times 12 / 15 + 15$ . В рамках комплексного обследования рабочих особое внимание уделялось динамике величины физической работоспособности, которую определяли по тесту PWC170.

**Результаты и обсуждение.** В первые 2-3 дня вахты после прилёта на Север у вахтовиков отмечаются низкие величины физической работоспособности по тесту PWC170 во все сезоны года. Затем к середине вахты работоспособность увеличивается. Дальнейшее изменение работоспособности во время вахты зависит от сезонов года. Так, если в летний период PWC170 сохраняется на достаточно высоком уровне до последних дней вахты, а весной и осенью отмечается тенденция к уменьшению работоспособности, то зимой к концу вахты работоспособность падает.

Так как в основе разработки рациональных режимов труда и отдыха лежит динамика работоспособности, то подробный анализ величины PWC170 в течении вахты зимой представляет значительный

интерес. Динамика физической работоспособности выглядела следующим образом: в первый день вахты величина PWC170 составила  $13,5 \pm 0,5$  кгм/мин/кг, к середине вахты она возрасла до  $15,4 \pm 0,4$  кгм/мин/кг ( $p < 0,01$ ) и оставалась на этом уровне с небольшими колебаниями до 12 дня вахтового периода ( $15,0 \pm 0,4$  кгм/мин/кг), а в конце вахты уменьшилась до  $13,1 \pm 0,7$  кгм/мин/кг ( $p < 0,01$ ).

**Заключение.** В связи с тем, что в первые 2-3 дня после прилёта на работу во все сезоны года у вахтовиков наблюдается низкий уровень физической работоспособности, который можно связать с наличием «послеполётного стресса», то с целью уменьшения его необходимо ввести в практику отдых рабочих в базовом посёлке в течении 2-3 суток после прибытия к месту работы. Для исследуемого РТО зимой необходимо уменьшить длительность вахтового периода до 12 дней, а летом его можно увеличить до 18-20 дней. При любом типе вахтовой организации труда в Арктике длительность вахтового периода, наряду с требованиями производства, должна иметь физиологическое обоснование.

#### Литература

1. Агаджанян Н.А., Петрова П.Г. Человек у условиях Севера. М.: КРУК. 1996. С. 124-131.
2. Гудков А.Б., Мосягин И.Г., Иванов В.Д. Характеристика фазовой структуры сердечного цикла у новобранцев учебного центра ВМФ на Севере// Военно – медицинский журнал. 2014. Т.335, №2. С.58-59.
3. Журавлёв П.С., Зарецкая О.В., Подоплёкин А.О., Репневский А.В., Тамицкий А.М. Арктика в системе международного сотрудничества и соперничества: монография; Сев. (Аркт.) федер. ун-т им.М.В. Ломоносова, Арханг. науч. центр Урал. отд-ния РАН. Архангельск. 2015.С.4–11.
4. Мироновская А.В., Бузинов Р.В., Гудков А.Б. Прогнозная оценка неотложной сердечно-сосудистой патологии у населения северной урбанизированной территории//Здравоохранение Российской Федерации. 2011.№5. С. 66-67.
5. Мосягин И.Г., Попов А.М., Чирков Д.В. Морская доктрина России – в приоритете человек// Морская медицина. 2015. Т.1, №3.С.5-12.
6. Никанов А.Н., Чашин В.П., Гудков А.Б., Дорофеев В.М., Стурлис Н.В., Карначёв П.И. Медико-демографические показатели и формирование трудового потенциала в Арктике (на примере Мурманской области)//Экология человека.2018.№1. С.15-19.

# **ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ В-ЛИМФОЦИТОВ С МОЛЕКУЛАМИ АДГЕЗИИ ПЕРИФЕРИЧЕСКОЙ КРОВИ ПРИ ПСОРИАЗЕ**

Шерстенникова А.К., Кашутин С.Л.

Северный государственный медицинский университет, Архангельск

Процессы миграции клеток иммунной системы из периферической крови в ткани опосредуются молекулами адгезии. Поэтому нам представлялось интересным изучить характер функциональных взаимоотношений между клетками иммунной системы и молекулами адгезии. Причем с позиций системного анализа, более важным и перспективным представляется анализ взаимодействия отдельных субпопуляций В-лимфоцитов в процессе созревания, дифференцировки и их биологического действия.

В настоящее время неоспорим тот факт, что каждый этап созревания В-лимфоцитов характеризуется определенным спектром экспрессии антигенов. На стадии Пре-В-лимфоцитов становится более выраженной экспрессия CD10. Поверхностные молекулы CD19 являются ко-рецептором BCR (B-cell antigen receptor) комплекса. Утрата экспрессии CD19 происходит при дифференцировке В-лимфоцитов в плазмоциты (Duan B., Morel L., 2006).

CD5+ В-клетки относят к первой линии защиты организма. Основной их функцией является выработка так называемых «натуральных» антител, выявляющихся в организме даже при отсутствии антигенной стимуляции. Это, как правило, IgM-антитела, обладающие пониженной аффинностью, часто поли- и аутореактивные. Помимо реакций на бактериальные патогены и участие в опсонизации патогенов для последующей деструкции они демонстрируют слабую аутореактивность, необходимую для удаления апоптотических продуктов в организме (Renaudineau Y., et al., 2011).

В свою очередь, рецептор CD23 является активационным маркером и ко-рецептором для BCR-комплекса и наряду с IgE взаимодействует с лигандами из семейства интегринов. Экспрессия CD23 усиливается во время активации В-лимфоцитов (Seegmiller A.C., et al., 2009).

Таким образом, актуальность исследования обусловлена вы-

яснением характера взаимоотношений различных субпопуляций В-лимфоцитов с молекулами адгезии с целью определения ключевых детерминантов в процессе миграции иммунокомпетентных клеток в дерму при псориазе.

Проведено клинико-иммунологическое исследование 82 пациентов (39 женщин и 43 мужчин) в возрасте от 20 до 60 лет, страдающих вульгарным псориазом в прогрессирующую, стационарную и регрессирующую стадии воспаления, находившиеся на амбулаторном лечении в Университетском медицинском центре ФГБОУ ВО СГМУ (г. Архангельск) Минздрава России. В качестве контрольной группы были обследованы 50 практически здоровых лиц (среди них мужчин 22 и женщин 28) в возрасте от 20 до 60 лет, не имеющих на момент обследования острых хронических заболеваний или их обострения, проходивших обследование в рамках профилактического осмотра или диспансеризации (добровольцы).

Иммунологические методы исследования проводили на проточном цитометре FC-500 BeckmanCoulter с использованием моноклональных антител (МАТ). Определяли содержание субпопуляций: В-лимфоцитов и оценивали уровень экспрессии молекул адгезии:

L-селектин – (CD62L, FITC);

LFA-1 (Lymphocyte Function-Associated antigen, 1 – (CD11a, FITC);

ICAM-1 (InterCellular Adhesion Molecule-1) – (CD54, FITC);

LFA-3 (Lymphocyte Function-Associated antigen, 3 – (CD58, FITC);

PECAM-1 (Platelet /Endothelium Cell Adhesion Molecule) – (CD31, FITC).

В соответствии с полученными результатами увеличение концентрации CD10+CD19+CD5- (В-лимфоцитов, не способных к синтезу и секреции IgM) при переходе из прогрессирующей стадии в стационарную, сопровождалось появлением статистически значимых корреляций с молекулами адгезии, задействованных на всех этапах миграционного процесса. С разрешением высыпных элементов снижение уровня В-лимфоцитов CD10+CD19+CD5- (В-лимфоциты, не способные к синтезу и секреции IgM) сопровождалось исчезновением корреляций, появившихся в стационарную стадию.

Таким образом, увеличение концентрации фенотипов CD10+CD19+CD5- (В-лимфоцитов, не способных к синтезу и секреции IgM) и



CD19+CD5-CD23+ (активированных В-клеток, не способных к синтезу и секреции IgM) при переходе прогрессирующей стадии в стационарную, а также наличие статистически значимых прямых корреляций с молекулами адгезии, задействованных на этапах скольжения (роллинга), прочной адгезии и трансмиграции может свидетельствовать с одной стороны о механизме активации В-лимфоцитов через рецептор CD23, а не CD5, с другой стороны о миграции функционально незрелых В-лимфоцитов в зону поражения при переходе прогрессирующей стадии воспаления в стационарную.

### **Литература**

1. Duan, B. Role of B-1a cells in autoimmunity / B. Duan, L. Morel // *Autoimmun Rev.* 2006. № 6. P. 403-408.
2. Renaudineau, Y. CD5 promotes IL-10 production in chronic lymphocytic leukemia B cells through STAT3 and NFAT2 activation / Y. Renaudineau, [et al.] // *J. Immunol.* 2011. Т. 186(8). P. 4835-4844.
3. Seegmiller, A.C. Characterization of immunophenotypic aberrancies in 200 cases of acute lymphoblastic leukemia/ A.C. Seegmiller, S.H. Kroft, N.J. Karandikar, R.W. McKenna, [et al.] // *Am. J. Clin. Pathol.* 2009. Vol. 132(6). P. 940-949.

## **ЛОКАЛИЗАЦИЯ КЛЕТОЧНЫХ СКОПЛЕНИЙ ДЕРМЫ У КРЫС ПОСЛЕ ЛОКАЛЬНОГО ХОЛОДОВОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ**

Шутский Н.А., Холопов Н.С., кафедра кожных и венерических болезней, Феленко Н.С., кафедра хирургии  
(*Научный руководитель: д.м.н., доцент Какутин С.Л.*)  
ФГБОУ ВО «Северный государственный медицинский университет»  
Минздрава России, г. Архангельск

**Актуальность.** Формирование межклеточного матрикса дермы осуществляется фибробластами. Именно с этими клетками связаны синтез и секреция волокнистых структур дермы – коллагена и эластина, а также межклеточного вещества, одним из основных представителей которых являются глюкозаминогликаны [1].

В физиологических условиях синтез и секреция межклеточного матрикса дермы происходит в сосочковой дерме, но не в сетчатом слое. В сосочковом слое дермы фибробласты локализованы как поодиночке, реже, в виде скоплений. И в том и в другом варианте синтез межклеточного матрикса возможен, поскольку выполняется важное условие для синтеза и секреции волокон – растянутое состояние. После локального холодового воздействия форма фибробластов в сосочковой дерме изменяется таким образом, что синтез и секреция волокнистых структур становится невозможным в следствие этого происходит миграция фибробластов в нижележащие слои дермы. Целью настоящего исследования было изучение локализации клеточных скоплений дермы после холодового воздействия.

**Материалы и методы.** Все процедуры, выполненные в исследованиях с участием животных, соответствовали этическим стандартам, утвержденным правовыми актами РФ, принципам Базельской декларации и рекомендациям этического комитета СГМУ Минздрава России (протокол № 05/06-18 от 28.06.2018), Архангельск. Эксперимент выполняли на базе вивария СГМУ Минздрава России (г. Архангельск).

Воспроизведение модели локального холодового воздействия проводили на беспородных самцах и самках крыс, содержащихся в одинаковых условиях, на стандартном пищевом режиме. После наступления наркотического сна воспроизводили контактное отморожение с помощью металлической гирьки диаметром 2,5 см, которую предварительно охлаждали в жидком азоте, а потом прикладывали к депилированной коже спины крысы на 3 мин. согласно методу [2]. В результате такого воздействия у экспериментальных животных развивалось контактное отморожение 3-й степени. В последующем обработка раневой поверхности включала ежедневную обработку 0,01 % водным раствором хлоргексидина. Вывод из эксперимента проводили путем передозировки средства для наркоза на 3, 7, 14 и 21 сутки.

Для гистологических исследований проводили забор биоптатов пораженной кожи с окружающим неповрежденным участком и последующую фиксацию образцов в 10 %-м забуференном формалине. После классической гистологической проводки из парафиновых блоков на микротоме Reichert (Австрия) получали серийные срезы толщиной 5-10 мкм, которые в дальнейшем окрашивали по Ван Гизону.

Динамику клеток исследовали в зонах сосочковой, сетчатой дермы и на границе сетчатой дермы и гиподермы поврежденного участка и в тех же зонах участка, находящегося в непосредственной близости (периферии), с использованием морфометрической сетки, предложенной А.А. Глаголевым и модифицированной Г.Г. Автандиловым [3]. Подсчитывали количество клеток на единице площади (0,16 мм<sup>2</sup>). Изучение количества клеток в различных зонах дермы обусловлено различием в интенсивности миграции к месту повреждения.

Результаты и обсуждение. В сосочковой дерме поврежденного участка увеличение количества клеток на единице площади наблюдалось уже на 3 сутки после локального холодового повреждения (с 0,0 (0,0; 1,0) до 2,0 (1,3; 2,0);  $Z = 2,37$ ;  $p = 0,001$ ) в сравнении с неповрежденной зоной группы контроля. На 7 сутки эксперимента количество клеток в сосочковой дерме не изменилось в сравнении с данными, полученными на 3 сутки эксперимента (2,0 (1,0; 2,0) и 2,0 (1,3; 2,0);  $Z = 1,46$ ;  $p = 0,260$ ). К 14 суткам отмечалось снижение количества клеток до уровня 1,0 (1,0; 2,0);  $Z = 1,58$ ;  $p = 0,010$ , который сохранялся до конца наблюдения. Таким образом, к 21 суткам после локального холодового воздействия количество клеток в сосочковой дерме хоть и снизилось, но все равно отличалось от показателей в контрольной группе крыс ( $Z = 1,58$ ;  $p = 0,010$ ). В сетчатой дерме у крыс после холодового воздействия увеличение количества клеток на единице площади регистрировали уже на 3 сутки – с 1,0 (0,0; 1,0) до 2,0 (1,0; 3,0);  $Z = 2,21$ ;  $p = 0,010$ . Затем медиана изучаемого показателя практически не изменялась в течение всего периода наблюдения и к 21 суткам не вернулась к значению контроля, составив 2,0 (1,0; 2,0); ( $Z = 2,06$ ;  $p = 0,010$ ). На границе сетчатой дермы и гиподермы статистически значимое увеличение количества клеток на единице площади наблюдалось на 3 сутки – до 4,0 (3,0; 4,0);  $Z = 2,68$ ;  $p = 0,010$ . После этого показатель снижался, и к 21 суткам его значение составило 2,0 (2,0; 3,0);  $Z = 1,58$ ;  $p = 0,010$ , снова не достигнув исходных значений контроля.

Закключение. После холодового воздействия в зоне периферии повреждения клетки в основном концентрируются на границе сетчатой дермы и гиподермы, в меньшей степени – в сетчатой дерме уже на 3 сутки.

## Литература

1. Адаскевич В.П. Актуальная дерматология. Н. Новгород: Ниж. гос. мед. академии. 2000. 165 с.
2. Бойко В.В. и др. Изучение морфологических особенностей в тканях экспериментальных животных при моделировании холодовой травмы // Вестник морфологии. 2010. № 16. С. 3.
3. Автандилов Г.Г. Основы количественной патологической анатомии: Учебное пособие // Архив патологии. 2004. Т. 66. № 3. 61 с.

## **ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ПОВЫШЕНИЕ РАБОТОСПОСОБНОСТИ ДЕТЕЙ МЛАДШЕГО ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА**

Зашихина В.В., кафедра нормальной физиологии  
Северный государственный медицинский университет, Архангельск;  
центр психологической и нейропсихологической помощи  
«Псифизис», г. Архангельск

**Актуальность** проблемы определяется необходимостью изучения условий и факторов, влияющих на школьную успеваемость. Данные вопросы носят комплексный характер и требуют интегративного подхода с учетом педагогических, психологических, нейропсихологических методов изучения. В настоящее время важный вклад вносят психофизиологические аспекты, рассматривающие динамику работоспособности как одним из важных условий школьной успеваемости.

Целью исследования является анализ данных, характеризующих работоспособность детей младшего школьного возраста, уровень и концентрацию внимания и умения определять текущее время по аналоговым часам.

**Материалы и методы.** Для анализа были отобраны карты детей, прошедших нейропсихологическое тестирование в 2022-23 годах в центре «Псифизис». Критериями включения в исследование были: возраст 8-10 лет, класс 2-4. Критериями исключения – обучение в коррекционном классе.

Анализировались следующие данные: умение определять время по аналоговым часам, время выполнения пробы по таблицам Шульте, работоспособность.

Для оценки умения определять время использовались часы с круглым циферблатом с арабскими цифрами и тремя стрелками. Фон циферблата белый, стрелки чёрные, числа и деления – чёрные. На циферблате были обозначены часы и минуты. Часы были подписаны числами в диапазоне «1-12». Минуты были обозначены штриховыми линиями с ценой деления 1 минута и числами с ценой деления 5 минут. Использовались настенные часы, расположенные на стене напротив ребёнка.

При тестировании использовались две таблицы Шульте с числами от 1 до 25. Анализировалось время выполнения каждой таблицы и разница между временем выполнения этих таблиц. При сравнении времени выполнения двух таблиц определяли наличие/отсутствие флуктуации внимания – если разница между временем двух таблиц составляет более 5 секунд.

В карты были внесены критерии описания работоспособности ребёнка:

Выдерживает/ не выдерживает соответствующую возрасту продолжительность работы

Удерживает рабочую позу в течение всего времени обследования/  
Удерживает рабочую позу около половины нормативной для возраста продолжительности работы/ Не удерживает рабочую позу – ложится на стол через 5–7 минут после начала обследования.

Перерыв во время обследования не требуется/ Необходим перерыв во время обследования на 5–7 минут/ Во время обследования требуется несколько перерывов для отдыха.

Хорошо концентрирует внимание на заданиях/ Необходима периодическая стимуляция внимания/ Выраженная отвлекаемость, частые паузы длительностью более 10 секунд при выполнении задания. [1]

В анализ были включены 57 карт. Карты были разделены на две группы. В первую группу включили карты детей, имеющих проблемы с обучением в школе. Родители таких детей в том числе отмечали, что делать уроки ребёнок садится только после многократных напоминаний и/или выполняет их очень долго, часто отвлекаясь на собствен-

ные мысли («летает в облаках»). Во вторую группу – карты детей с другими запросами (синдром гиперактивности, проблемы в общении и пр.), но у которых отсутствовали проблемы с учёбой.

В первую группу вошли карты 44 детей, во вторую – 13 детей.

### **Результаты и обсуждение. Результаты анализа карт группы 1.**

В жалобах родителей отмечаются:

– необходимость многократного напоминания о выполнении домашних заданий – 39 человек (88,6 %),

– время выполнения домашних уроков составляет более до 3 часов, и может затягиваться до ночи (22-23 часов) – 40 человек (90,9 %).

Одной из частых является жалоба родителей: «Попросишь его/её выполнить уроки в воскресенье побыстрее, чтобы мы смогли погулять/ сходить в гости/ в кино. А получается, что сидит за уроками до самого вечера, никуда выйти не успеваем. Об уроках за столом не думает, глядит по сторонам или в потолок». На вопрос психолога: «Есть ли часы с циферблатом в комнате ребёнка?» варианты ответов были следующие: «Нет», «Имеются электронные часы», «Часы висят в большой комнате/ на кухне».

В беседах с детьми на просьбу психолога назвать текущее время по аналоговым часам 2 детей (4,5 %) смогли определить текущий час; никто не смог назвать полностью часы и минуты. 7 детей (15,9 %) объяснили, что они могут определить время только по электронным часам.

Время выполнения 1-й таблицы Шульте: 23 ребёнка (52,3 %) выполнили пробу во времени, соответствующей возрастной норме. 21 ребёнок (47,7%) показали время, превышающую возрастную норму на 30-110% .

Время выполнения 2-й таблицы Шульте: в пределах возрастной нормы – 1 ребёнок (2,3 %). У остальных увеличение времени выполнения 2-й таблицы составило 10-50 %.

Флуктуация внимания, когда разница во времени между таблицами составила более 5 сек, – 30 детей (68,2 %).

Оценка работоспособности.

Выдерживают соответствующую возрасту продолжительность работы – 44 человека (100 %).

Перерыв во время обследования не требуется – 44 человека (100 %).

Удерживают рабочую позу в течение всего времени обследования – 42 ребёнка (95,4 %). Удерживают рабочую позу около половины нормативной для возраста продолжительности работы – 2 ребёнка (4,5 %).

Хорошо концентрирует внимание на заданиях – 2 ребёнка (4,5 %). Необходима периодическая стимуляция внимания – 39 человек (88,6 %). Выраженная отвлекаемость, частые паузы длительностью более 10 секунд при выполнении задания – 3 детей (6,8 %).

Для тестирования детей этой группы характерным был медленный темп выполнения большинства проб с паузами при переключении с одного задания на другое. Часть детей через 7-10 минут после начала тестирования начинали отвлекаться, рассматривая вещи в кабинете, задавать вопросы на посторонние темы. Часть детей выполняли задания без посторонних вопросов, однако через 10-20 минут возникали признаки утомления: ребёнок медленнее выполнял задания, переспрашивал инструкцию, часто вздыхал, начинал «егозиться» на стуле, крутил в руках или пытался грызть карандаш и пр.

**Результаты анализа карт детей группы 2, где родители не отмечали проблем с учёбой и выполнением домашних заданий.**

В беседах с детьми на просьбу психолога назвать текущее время по аналоговым часам 8 человек (61,5 %) смогли полностью и быстро назвать текущее время, 2 детей (15,4 %) назвали правильное текущее время после паузы, 1 ребёнок (7,7 %) назвал время с ошибкой в минутах, 2 детей (15,4 %) сказали, что могут определить время по электронным часам.

Время выполнения 1-й таблицы Шульте – соответствует возрастной норме у 13 детей (100 %).

При выполнении 2-й таблицы Шульте в пределах возрастной нормы уложились 11 человек (84,6 %). У остальных (15,4 %) время выполнения 2-й таблицы превысило на 10–15% возрастную норму.

Флуктуация внимания, когда разница во времени между таблицами составила более 5 сек, – 4 ребёнка (30,8 %).

Оценка работоспособности.

Выдерживают соответствующую возрасту продолжительность работы – 13 человек (100 %).

Перерыв во время обследования не требуется – 13 человек (100 %).

Удерживают рабочую позу в течение всего времени обследования – 11 детей (84,6 %). Удерживают рабочую позу более половины нормативной для возраста продолжительности работы – 2 ребёнка (15,4 %).

Хорошо концентрирует внимание на заданиях – 12 человек (92,3 %). Необходима периодическая стимуляция внимания – 1 ребёнок (7,7 %) (в части заданий требовалось повторение инструкции).

Дети второй группы тестовые задания выполняли активно, без значительных пауз, часто замечали свои ошибки, старались их исправить самостоятельно. Признаки утомления обычно отмечались к концу обследования, приблизительно на 40-45 минуте тестирования (общее время тестирования занимает обычно 45-55 минут).

Заключение. Как известно, низкое внимание, низкая работоспособность и низкая успеваемость взаимосвязаны, что нашло отражение в данной работе при анализе карт детей младшего школьного возраста. Оптимальную работоспособность, имеющую высокую результативность, сохраняющую устойчивость и концентрацию внимания в течение всего времени выполнения заданий, показывали дети, не имеющих значительных проблем при обучении в школе.

Низкая работоспособность у детей с низкой успеваемостью была связана с непониманием времени в целом и временных промежутков (например, понимание разницы между 5 и 30 минутами), несформированностью внутреннего ощущения времени. В результате дети не могли проявить устойчивость внимания и работоспособности, не могли распределить свои внутренние ресурсы на время тестирования (точнее на 45 минут, соответствующих продолжительности уроков в школе). И, соответственно, на тестировании дети проявляли один из двух вариантов работоспособности с низкой результативностью. Первый вариант – ребёнок «выкладывается» за 7-10 минут и потом работает со значительными флуктуациями внимания. Второй вариант – медленный темп работы в течение всего времени выполнения заданий с постепенным снижением концентрации внимания.

Одним из факторов, влияющих на такой темп работы, является несформированность чувства внутреннего времени, отсутствия ощущения на внутреннем уровне понятий «быстро» – «медленно».

Условием формирования внутреннего времени, повышения внимания и работоспособности является понимание времени по анало-



говым часам. Правильное понимание времени и умение делать что-то быстро в определённый промежуток времени формируется при объяснениях со стороны родителей. Однако такие моменты работы с детьми необходимо учитывать и в школьной практики.

### Литература

1. Глозман Ж.М. Нейропсихологическое обследование: качественная и количественная оценка данных // М.: Смысл. 2019. 264 с.

## ЭТИОЛОГИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ НЕЙРОГЕННОЙ ДИСФУНКЦИИ МОЧЕВОГО ПУЗЫРЯ. СОВРЕМЕННЫЕ АСПЕКТЫ

Смирнова А.В., 6 курс, лечебный факультет

Научные руководители: к.м.н., доцент Г.Н. Кострова, к.м.н., доцент Башилова Е.Н.

Северный государственный медицинский университет, Архангельск

**Актуальность.** В настоящее время описано несколько факторов, контролирующих разные этапы моторики мочевого пузыря (МП). Заболевания, обусловленные нейрогенной дисфункцией МП, а в частности, его гиперактивностью, отличаются достаточной высокой частотой встречаемости (частота инконтиненции в странах Европы и Азии – 26% и 20% соответственно) [1]. Изучение патогенеза таких нарушений даст возможность подобрать эффективную и этиологически направленную терапию данных патологий.

**Цель исследования:** определить этиологические факторы нейрогенной дисфункции МП согласно современным научным данным.

Нейрогенная дисфункция мочевого пузыря – комплекс заболеваний данного органа, связанных с нарушением механизмов регуляции деятельности МП (на любом из уровней). Деятельность МП состоит из двух фаз: фаза накопления мочи (с низким внутрипузырным давлением) и фаза опорожнения или выведения (с максимальным внутрипузырным давлением наполнения). Регуляция протекания данных процессов обеспечивается несколькими механизмами. Двигательная иннервация МП осуществляется как симпатической (сокращение

внутреннего сфинктера и удержание мочи), так и парасимпатической (сокращение детрузора и выведение мочи) нервными системами [1].

Сокращения детрузора МП происходит под влиянием эфферентных импульсов из ЦНС в ответ на афферентные сигналы (базовая афферентная активность) от сенсорных нервов в стенке МП, реагирующих в свою очередь на давление наполнения. Согласно наиболее современным научным исследованиям мочевого пузыря в фазу накопления (покоя) не является пассивным резервуаром. В стенке детрузора была обнаружена спонтанная (циклическая) активность особых атипичных гладких мышечных клеток, которые демонстрируют немочеиспускательные циклические сокращения в фазу накопления, а не в фазу опорожнения МП. Данная афферентная нервная активность, согласно проведенным опытам, имеет в 10 раз больший вклад в афферентный отток, чем базовая афферентная активность [4].

Немочеиспускательные циклические сокращения вызываются притоком  $Ca^{2+}$  через электрозависимые каналы L-типа. Фаза реполяризации данных атипичных гладкомышечных клеток (ГМК) сопровождается поступлением калия через Ca-зависимые калиевые каналы большой (BK – каналы) и малой проводимости (SK – каналы). Также было определено, что при блокировании BK и SK – каналов сокращение атипичных ГМК увеличивало афферентный отток от МП, становясь этиологической причиной гиперактивности МП. Следует заметить, что больший вклад в афферентную активность вносили SK – каналы [4].

Возможным механизмом регуляции деятельности МП является наличие интерстициальных клеток (ИК). ИК обнаруживаются в особых пейсмейкерных зонах (преимущественно в области дна мочевого пузыря). Данные клетки имеют звездчатую форму и своими отростками контактируют как с нервными волокнами, так и с ГМК. Вероятно, ИК играют роль модуляторов активности ГМК: они являются посредниками как в сигналинге между самими мышечными клетками, так и между ГМК и нервными волокнами. Следовательно, чрезмерное возбуждение в данных пейсмейкерных зонах способно запустить волну патологического афферентного ответа, также приводящего в последствии к гиперактивности детрузора [2].

Нейрогенная дисфункция МП часто обусловлена не только нарушением основным механизмов регуляции деятельности МП, но также

подключением дополнительных механизмов, присущих определенным физическим состояниям организма (стресс, воспалительный процесс). N. R. Tykocski, T. J. Herrner и соавторы доказали, что социальный стресс активирует в стенке МП особые каналы (TRPV1), которые повышают афферентную активность от данного органа. Социальный стресс провоцирует недостаточную активность МП (соответственно, увеличение интервала между мочеиспусканием, увеличение объема мочеиспускания), что активирует TRPV1 – каналы, приводящие к гиперактивности МП (компенсаторный механизм). Хроническая гиперактивность МП (при продолжающемся воздействии стрессорных факторов) увеличивает нагрузку на стенку данного органа, приводя к ремоделированию (отложение коллагена в внеклеточном пространстве) стенки МП. Снижается способность детрузора производить быстрое и полное опорожнение. Гиперактивность сменяется гипоактивностью [6].

E. J. Gonzalez, T. J. Herrner в своем исследовании указывают на роль в развитии дисфункции МП особого белка – трансформирующего фактора роста – бета (TGF- $\beta$ ), который при воспалительных процессах в стенке данного органа (цистит) активирует иные пути (каналы) высвобождения АТФ из уротелия, таким образом увеличивая афферентную импульсацию от МП и приводя к гиперфункции данного органа (императивные позывы). Блокируя рецептор TGF- $\beta$ , исследователи добились снижения высвобождения АТФ из уротелия, а следовательно, и афферентного оттока [3].

В M. Jones, G. C. Mingin исследовали влияние гистамина на сократимость МП. Ранее считалось, что гистамин является медиатором воспаления, вызывающим гиперчувствительность афферентного звена МП. Гистамин непосредственно влияет на ГМК, приводя их к сокращению, однако эта реакция весьма вариабельна и кратковременна. В тоже время гистамин ни изменяет возбудимость МП, ни влияет на афферентный ответ со стороны ГМК. Таким образом, гистамин непосредственно не играет роли в нейрогенной дисфункции МП при воспалительных процессах [5].

Выводы: Регуляция процессов наполнения и сокращения мочевого пузыря – это сложнокомпонентный и многофункциональный механизм, многие звенья которого в настоящее время недостаточно изучены. Однако на данный момент известно о существовании в пас-

сивную фазу МП немочеиспускательных циклических сокращений, которые играют огромную роль в продуцировании афферентного оттока о степени наполнения МП. Нарушение механизмов регуляции деятельности мочевого пузыря, таких как блокирование Са-зависимых калиевых каналов большой и малой проводимости, патологическое возбуждение пейсмейкерных зонах ИК, ремоделирование стенки МП и активизация TRPV1- каналов при социальном стрессе, а при воспалении – активация иного пути высвобождения АТФ с помощью TGF- $\beta$ , приводят к развитию нейрогенной дисфункции МП. Располагая знанием патогенетических звеньев дисфункции при том или ином состоянии МП, мы можем точно воздействовать на данный процесс, или иначе этиологически и эффективно проводить терапию данной патологии.

### Литература

1. Амиров А.Р. Методы консервативного лечения гиперактивно-го мочевого пузыря у женщин // Практическая медицина . 2019. №4. С.20-21

2. Кирпатовский В.И., Е.В. Фролова, О.Н. Надточий Спонтанная ритмическая активность органов мочевой системы: роль интерстициальных клеток, биологическая значимость, патофизиологические эффекты // Экспериментальная и клиническая урология . 2012. №2. с.70-77

3. Gonzalez EJ, Heppner TJ, Nelson MT, Vizzard MA. Purinergic signalling underlies transforming growth factor- $\beta$ -mediated bladder afferent nerve hyperexcitability. *J Physiol*. 2016 Jul 1;594(13):3575-88.

4. Heppner T. J., Tykocki N. R., Hill-Eubanks D., Nelson M. T. Transient contractions of urinary bladder smooth muscle are drivers of afferent nerve activity during filling // *Journal of General Phisiology*. 2016. №4. P.323-335

5. Jones BM, Mingin GC, Tykocki NR. Histamine receptors rapidly desensitize without altering nerve-evoked contractions in murine urinary bladder smooth muscle. *Am J Physiol Renal Physiol*. 2022 Mar 1;322(3):F268-F279.

6. Tykocki NR, Heppner TJ, Erickson CS, van Batavia J, Vizzard MA, Nelson MT, Mingin GC. Development of stress-induced bladder insufficiency requires functional TRPV1 channels. *Am J Physiol Renal Physiol*. 2018 Dec 1;315(6):F1583-F1591.

# СОЧЕТАННОЕ ВЛИЯНИЕ ПСИХОЭМОЦИОНАЛЬНОГО СТРЕССА И ФИЗИЧЕСКОЙ НАГРУЗКИ НА СИСТЕМУ ГЕМОСТАЗА КРЫС

Алексеева О.В., Бондарчук Ю.А., Шахматов И.И., Моисеева Т.Г.,  
кафедра нормальной физиологии  
Алтайский государственный медицинский университет, Барнаул

**Актуальность** проблемы обусловлена необходимостью детального изучения механизмов и закономерностей развития реакций системы гемостаза на сочетанное влияние психоэмоционального стресса и физической нагрузки. Жизнедеятельность человека и животных чаще всего подвержена одновременному воздействию нескольких стрессорных факторов, что вызывает истощение резервов организма и приводит к развитию патологии жизненно-важных органов, в том числе дисфункции системы гемостаза [4, 5]. Несмотря на большое число исследований, данные о влиянии психоэмоционального стресса и физической нагрузки на гемостаз весьма противоречивы.

**Цель исследования:** изучение реакций плазменного и тромбоцитарного гемостаза при изолированном и сочетанном воздействии психоэмоционального стресса и физической нагрузки.

**Материалы и методы:** Исследование выполнено на половозрелых крысах-самцах линии Wistar (n=97), которые составили три опытные группы.

Животные первой опытной группы (n=19) подвергались психотравмирующему воздействию, вызванному стрессом переживания гибели сородича от действий хищника – тигрового питона (витальный стресс) [3].

Животные второй опытной группы (n=10) выполняли однократную двухчасовую физическую нагрузку в виде принудительной ходьбы животных в тредбане в течение 2 часов со скоростью его вращения 6–8 м/мин [4].

Животные третьей опытной группы (n=18) подвергались сочетанному воздействию психоэмоционального стресса и физической нагрузки в виде однократного двухчасового плавания в воде с отягощением [1].

Контролем служили показатели гемостаза, полученные у интактных крыс ( $n=50$ ), находившихся на свободном рационе в просторных клетках.

Эксперименты проводили в соответствии с Европейской конвенцией о защите позвоночных животных, используемых в эксперименте или в иных научных целях (Страсбург, 1986 г.), Директивой 86/609/ЕЕС.

Кровь для исследования забиралась сразу после окончания стрессорного воздействия из печеночного синуса в объеме 5 мл под наркозом золетилом. У всех животных исследовались показатели тромбоцитарного, коагуляционного гемостаза, антикоагулянтная и фибринолитическая активность плазмы крови [2] с помощью наборов фирмы «Технология-Стандарт» (Россия).

Обработку данных проводили с использованием непараметрических методов (U-критерия Манна – Уитни), используя компьютерную программу Statistica 12,0. Критический уровень значимости при проверке статистических гипотез принимали равным 0,05.

**Результаты и обсуждение.** При сравнении коагулограмм животных опытных и контрольной групп оценивалось изолированное и сочетанное влияние психоэмоционального стресса и однократной двухчасовой физической нагрузки на показатели тромбоцитарного и плазменного гемостаза (таблица).

Исследование коагуляционного гемостаза крыс первой опытной группы (острый витальный стресс) выявляло активацию только конечных этапов свертывания крови, на что указывало укорочение показателя тромбинового времени в 1,7 раза ( $p<0,001$ ). При этом повышение коагуляционного потенциала плазмы крови не сопровождалось образованием фибрина в кровотоке, о чем свидетельствовал низкий уровень растворимых фибрин-мономерных комплексов (РФМК) [4]. Внутренний и внешний пути активации свертывания сопровождалась гипокоагуляцией, на что указывало удлинение показателя активированного парциального тромбопластинового времени (АПТВ) в 1,7 раза ( $p<0,001$ ) и незначительное удлинение протромбинового времени ( $p=0,01$ ). При этом отмечалось выраженное угнетение тромбоцитарного звена гемостаза, агрегационная способность тромбоцитов уменьшалась в 1,9 раза ( $p=0,001$ ) по сравнению с контролем.

Со стороны антикоагулянтной системы отмечалось снижение активности антитромбина III в 1,5 раза ( $p < 0,001$ ), что свидетельствует о его потреблении в процессе предотвращения свертывания. Данный антикоагулянт инактивирует тромбин и другие активные факторы свертывания в кровотоке [2]. Одновременно повышалась фибринолитическая активность плазмы крови. Время лизиса фибринового сгустка укорачивалось в 1,3 раза ( $p = 0,04$ ) по сравнению с контролем. Умеренно выраженная гиперкоагуляция и активация фибринолиза свидетельствовали о некоторой устойчивости системы гемостаза к данному стрессорному воздействию [4, 6].

Однократная двухчасовая физическая нагрузка у животных второй опытной группы вызывала активацию тромбоцитарного (способность тромбоцитов к агрегации возрастала в 2,1 раза ( $p < 0,001$ )) и в меньшей степени коагуляционного гемостаза (АПТВ и тромбиновое время укорачивались в 1,3 раза ( $p < 0,001$ )).

Таблица

**Коагулограмма интактных и опытных крыс ( $M \pm m$ )**

| Методы исследования                       | Интактные крысы (контроль) $n=50$ | Витальный стресс (опыт 1) $n=19$ | Физическая нагрузка (опыт 2) $n=10$ | Плавание с отягощением (опыт 3) $n=18$ |
|---|-----------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|--|
|   | 1                                 | 2                                | 3                                   | 4                                      |
| Индукцированная агрегация тромбоцитов, с  | 21,7±0,5                          | 40,3±6,2<br>$p_{1,2} = 0,001$    | 10,5±0,8<br>$p_{1,3} < 0,001$       | 15,9±0,8<br>$p_{1,4} < 0,001$          |
| АПТВ, с                                   | 21,3±0,5                          | 35,9±4,6<br>$p_{1,2} < 0,001$    | 16,7±0,3<br>$p_{1,3} < 0,001$       | 20,4±0,6<br>$p_{1,4} > 0,05$           |
| Протромбиновое время, с                   | 13,8±0,2                          | 14,4±1,98<br>$p_{1,2} = 0,01$    | 13,2±0,3<br>$p_{1,3} > 0,05$        | 15,3±0,6<br>$p_{1,4} = 0,02$           |
| Тромбиновое время, с                      | 28,1±0,7                          | 19,8±1,3<br>$p_{1,2} < 0,001$    | 21,2±1,5<br>$p_{1,3} < 0,001$       | 33,1±1,2<br>$p_{1,4} < 0,001$          |
| РФМК, мг/100 мл                           | 3,3±0,1                           | 3,3±0,1<br>$p_{1,2} > 0,05$      | 3,2±0,2<br>$p_{1,3} > 0,05$         | 8,8±2,4<br>$p_{1,4} = 0,001$           |
| Содержание фибриногена, г/л               | 2,1 ±0,07                         | 1,80±0,145<br>$p_{1,2} > 0,05$   | 1,90±0,10<br>$p_{1,3} > 0,05$       | 1,47±0,13<br>$p_{1,4} = 0,004$         |
| Антитромбин III, %                        | 97,3±1,4                          | 64,2±2,9<br>$p_{1,2} < 0,001$    | 82,9±5,1<br>$p_{1,3} = 0,005$       | 83,9±1,3<br>$p_{1,4} < 0,001$          |
| Спонтанный эуглобулиновый фибринолиз, мин | 332,1±14,0                        | 256,2±23,3<br>$p_{1,2} = 0,04$   | 458,0±21,3<br>$p_{1,3} < 0,001$     | 198,1±26,9<br>$p_{1,4} < 0,001$        |

*Примечание:* АПТВ – активированное парциальное тромбопластиновое время; РФМК – растворимые фибрин-мономерные комплексы;  $n$  – число наблюдений;  $p$  – уровень статистической значимости различий сравниваемых показателей.

Внешний путь активации свертывания при этом в процесс не вовлекался. Эти изменения также сопровождались снижением антикоагулянтной активности плазмы крови (антитромбин III уменьшался в 1,2 раза ( $p=0,005$ )) на фоне значимого угнетения системы фибринолиза: лизис фибринового сгустка удлинялся в 1,4 раза ( $p<0,001$ ). Депрессия фибринолиза у крыс второй опытной группы свидетельствовала о некотором напряжении отдельных звеньев системы гемостаза, что возможно является неблагоприятным прогностическим признаком при увеличении длительности данного стрессорного воздействия [4].

Сочетанное влияние психоэмоционального стресса и физической нагрузки в виде плавания с отягощением (третья опытная группа) оказывало более выраженное влияние на систему гемостаза. В коагулограмме животных после сочетанного воздействия стрессоров наблюдалась активация тромбоцитарного звена гемостаза, что проявлялось в увеличении агрегации тромбоцитов в 1,4 раза ( $p<0,001$ ) по сравнению с контролем. Со стороны коагуляционного гемостаза особенно значимым было появление одного из признаков угрозы внутрисосудистого тромбообразования в виде увеличения уровня РФМК в 2,7 раза ( $p=0,001$ ). Также подтверждением образования фибрина в кровотоке являлось снижение содержания фибриногена в 1,4 раза ( $p=0,004$ ) и уменьшение активности антитромбина III в 1,2 раза ( $p<0,001$ ) по сравнению с интактными крысами. При этом активация тромбоцитарного и коагуляционного гемостаза сопровождалась содружественным увеличением фибринолитической активности плазмы крови: время лизиса фибринового сгустка укорачивалось в 1,7 раза ( $p<0,001$ ) по сравнению с контролем.

Регистрируемая активация тромбоцитарного и коагуляционного гемостаза является признаком стереотипной ответной реакции со стороны системы гемостаза на стресс, и повышает готовность свертывающей системы к остановке кровотечения в случае травмы, что является элементом срочной адаптации и признаком «эустресса» [5, 6]. Содружественная активация системы фибринолиза при этом обеспечивает ограничение роста фибринового сгустка и приводит к снижению свертываемости крови, что способствует локальному ограничению чрезмерного тромбообразования [2, 4].



Однако значительное повышение уровня РФМК (в 2,7 раза) при сочетанном воздействии стрессоров, напротив является одним из признаков повышения тромботической готовности, что может привести к неконтролируемому тромбообразованию вплоть до риска развития ДВС-синдрома [2, 4]. Также неблагоприятным фактором является снижение активности антитромбина III, которое наблюдалось во всех экспериментальных группах. Антитромбин III характеризует резистентность системы гемостаза к стрессорным воздействиям и является основным антикоагулянтом плазмы крови. Его снижение может привести к недостаточному ограничению тромбообразования при хроническом стрессе у неадаптированных животных, что может негативно повлиять на качество долгосрочной адаптации [4, 5].

**Заключение.** Наше исследование показало, что ответная реакция системы гемостаза в виде умеренной гиперкоагуляции позволяет отнести изолированное влияние острого витального стресса и однократной двухчасовой физической нагрузки к эустрессорам и показывает устойчивость системы гемостаза к данным видам стресса при однократном воздействии.

При сочетанном воздействии психоэмоционального стресса и физической нагрузки в виде плавания с отягощением, гиперкоагуляционные изменения в системе гемостаза нарастают, что проявляется в возрастающей активации контактной фазы, конечных этапов свертывания, появлении маркеров тромбинемии (повышение РФМК), снижении антикоагулянтной и росте фибринолитической активности плазмы крови.

При этом следует отметить, что снижение активности антитромбина III во всех опытных группах может неблагоприятно повлиять на ограничение тромбообразования и формирование долгосрочной адаптации при хроническом стрессе, что определяет актуальность дальнейшего изучения многократного сочетанного воздействия данных стрессоров.

### Литература

1. Алексеева О.В., Бондарчук Ю.А., Шахматов И.И., Блажко А.А., Москаленко С.В. Роль психоэмоционального компонента стрессорного воздействия в реакции системы гемостаза на дозированные физические нагрузки в эксперименте // Теория и практика физической культуры. 2019. № 1. С. 29-31.

2. Современные методы распознавания состояния тромботической готовности: монография / под науч. ред. А.П. Момота. Москва: Знание-М, 2022. 146 с.

3. Цикунов С.Г. Нейробиология витального стресса. Новые модели психической травмы и посттравматического стрессового расстройства // Обзоры по клинической фармакологии и лекарственной терапии 2015. Т. 13, спецвыпуск. С. 187-188.

4. Шахматов И.И., Алексеева О.В., Киселев В.И. Влияние физических тренировок на реакции системы гемостаза при воздействии гипоксии // Бюллетень сибирской медицины. 2010. Т. 9, № 1. С. 58-62.

5. Bentur O.S., Sarig G., Brenner B., Jacob G. Effects of acute stress on thrombosis // Semin Thromb Hemost. 2018. Vol. 44, N 7. P. 662-668.

6. Zhdanov R.I., Kupriyanov R.V., Zhdanova S.I., Dvoenosov V.G. Relationship between haemostasis parameters and anxiety under examination stress: a pilot study // Indian Journal Hematol. Blood Transfus. 2018. Vol. 34, N 4. P. 727-730.

## **ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ШОКОГЕННОГО ТРАВМАТИЗМА ПРИ ДОРОЖНО-ТРАНСПОРТНЫХ ПРОИСШЕСТВИЯХ В АРХАНГЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ**

Гудков С.А.<sup>1</sup>, Барачевский Ю.Е.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Северный медицинский клинический центр имени Н.А.Семашко ФМБА России, Архангельск

<sup>2</sup>Северный государственный медицинский университет, Архангельск

**Актуальность** проблемы обусловлена тем, что по мнению академика РАН Н.А.Агаджаняна вопросы адаптации человека к суровому климату арктических территорий в последние десятилетия дополняются проблемой сохранения здоровья населения, проживающего в условиях антропо-агрессивной среды обитания [1]. Крайним проявлением воздействия этих агрессивных условий обитания на человека являются возникновения чрезвычайных ситуаций (ЧС) природного, техногенного, биолого-социального и военного характера.

В настоящее время признано, что основными ЧС в Российской Федерации продолжают оставаться дорожно-транспортные происшествия (ДТП) с большим числом пострадавших [4]. Такие пострадавшие, как правило, получают тяжелые травмы, часто сопровождающиеся травматическим шоком. В рамках медицины катастроф травматический шок, как проблема фундаментальной и клинической медицины, привлекает особое внимание в связи с тяжелыми последствиями для пострадавших [2].

Сухопутные территории Арктической зоны РФ (в их числе и Архангельская область) – регионы с особыми социально-экономическими и климато-географическими условиями [6] и особенности оказания медицинской помощи возникают на всех этапах эвакуации и лечении пациентов с шокогенной травмой [3].

**Цель исследования:** установить особенности получения шокогенных травм на территории Архангельской области.

**Материалы и методы:** использованы медицинские документы пострадавших в возрасте 18 лет и старше с шокогенной травмой, полученной при ДТП и госпитализированных в Архангельскую областную клиническую больницу (травмоцентр I уровня). Учётными документами являлись: сопроводительный талон станции скорой медицинской помощи (форма № 114/у), медицинская карта стационарного больного (форма №007/у) и карта исследования пострадавших с шокогенной травмой. Вид исследования – наблюдательное, когортное, продольное, ретроспективное. Критерии включения: шокогенная травма; возраст 18 лет и старше; пол мужской и женский; травма изолированная, множественная, сочетанная, комбинированная. Критерии исключения: отсутствие достоверной информации в медицинских документах о пострадавшем. Статистический анализ проведён с использованием программного обеспечения EpiInfo (TM) 3.4.1. и SPSS 19.0 для Windows.

**Результаты и обсуждение.** Известно, что из распределений происшествий по времени, месту возникновения, причинам и ряду других факторов формируются так называемые эпидемиологические особенности травматизма, присущие конкретно той или иной области или региону [5]. Знание таких закономерностей в каждом регионе крайне необходимы для профилактики травм, а также для принятия организационных решений.

Анализируя материал по транспортным происшествиям с шокогенной травмой в Архангельской области в зависимости от мест их возникновения (федеральная автодорога М-8; автодороги пригорода г. Архангельска; дороги сельских районов, прилегающих к г. Архангельску; внутригородские дороги), установлено, что наибольший удельный вес травм ( $48,5 \pm 3,4\%$ ) наблюдался в субботние и воскресные дни; чаще всего травмы происходили в вечернее время после 1600 часов (в среднем  $63,4 \pm 9,3\%$ ); частота наезда на пешеходов на улицах г. Архангельска значимо в 2,7 раза превышало наезд на пешехода на автодороге М-8 ( $\chi^2=4,06$ ;  $df=1$ ;  $p=0,043$ ); опрокидывание транспортного средства на автодороге М-8 встречалось чаще в 3,3 раза, чем на автодорогах пригорода г. Архангельска и в 2 раза чаще, чем на дорогах населенных пунктов районов области.

Полиномиальный тренд при высоком коэффициенте детерминации ( $R^2=0,96$ ) показал увеличение частоты возникновения травм зимой. Выявлена средняя степень обратной корреляционной связи ( $r=-0,31$ ;  $p<0,05$ ) между месяцами года и показателями травматизма. Установлено преобладание травм зимой.

**Заключение.** В рамках эффективного оказания медицинской помощи пострадавшим с шокогенной травмой на догоспитальном этапе с учетом частоты распределения политравм в течение дней недели и времени суток максимальное количество специализированных реанимационных бригад скорой медицинской помощи необходимо привлекать в выходные дни и вечернее время после 16 часов. В связи с тем, что зимой, в условиях сурового арктического климата, происходит наибольшее количество шокогенных травм, необходимо предусмотреть дополнительные средства для жизнеобеспечения пострадавших, таких как малообъемная инфузионная терапия и обогрев травмированных.

### Литература

1. Агаджанян Н.А. Стресс и теория адаптации. Монография. – Оренбург: ИПК ГОУ ОГУ. 2005. 190 с.
2. Багненко С.Ф., Мирошниченко А.Г., Алимов Р.Р., Шляфер С.И. Оценка состояния скорой медицинской помощи в разных условиях ее оказания в Российской Федерации // Анестезиология и реаниматология. 2021. №2. С.124-130. DOI 10.17116/anaesthesiology2021021124.

3. Баранов А.В., Мордовский Э.А., Баранова И.А. Совершенствование организации оказания медицинской помощи пострадавшим в дорожно-транспортных происшествиях на федеральной автодороге в регионе России с низкой плотностью населения//Медицина катастроф. 2022. №3. С.60-64. DOI 10.33266/2070-1004-2022-3-60-64.

4. Гончаров С.Ф., Баранов А.В., Мордовский Э.А. О целесообразности организации мониторинга медико-санитарных последствий дорожно-транспортных происшествий//Медико-биологические и социально-психологические проблемы безопасности в чрезвычайных ситуациях.2021.№1.С.31.39. DOI 10.25016/2541-7487-2021-0-1-31-39.

5. Евдокимов В.И. Рискметрические показатели чрезвычайных ситуаций в Российской Федерации в 2004-2013 гг.//Медицина катастроф.2015.№1. С.11-14.

6. Хоменко В.А., Молокова Э.Ю. Климато-географическая характеристика Арктических территорий//Бюллетень Северного государственного медицинского университета. 2022.№1 (47). С. 67-69.

## ПРЕПОДАВАНИЕ ФИЗИОЛОГИИ

### ОПЫТ РЕАЛИЗАЦИИ ЦИКЛА ПО КЛИНИЧЕСКОЙ ЭЛЕКТРОЭНЦЕФАЛОГРАФИИ ДЛЯ ВРАЧЕЙ НА БАЗЕ КАФЕДРЫ НОРМАЛЬНОЙ ФИЗИОЛОГИИ

Кипятков Н.Ю., к.м.н., доцент кафедры нормальной физиологии Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет

**Актуальность.** Нормальная физиология была и останется наравне с нормальной анатомией базовыми дисциплинами для формирования медицинского кругозора. Как бы не менялась модель высшего медицинского образования необходимость знать как устроен организм и как он работает и понятна и логична. Вместе с тем классические физиологические эксперименты на лягушках, крысах, собаках сегодня нередко демонстрируются в записи или заменяются виртуальными практиками [1]. Какой может быть практическая сторона современного модели проведения практических занятий на кафедре нормальной физиологии для будущих врачей? Методы функциональной диагностики своими корнями уходящий в физиологические закономерности не теряют свою актуальность и позволяют сделать разбор материала наглядным и главное интересным для будущего врача [2].

**Материалы и методы.** На кафедре нормальной физиологии СПбГПМУ в содружестве с отделением функциональной диагностики СПб ГБУЗ «Психоневрологический диспансер № 1» многие годы проводятся с учебными целями ЭКГ, кардиоритмография, спирометрия и ЭЭГ. Казалось бы, зачем клиническая база кафедре младшего курса? Но её работа помогает не только учебному процессу, но и создают основу для серьезных «взрослых» работ в рамках студенческого научного общества. Внедрение в послевузовское образование модели непрерывного медицинского образования позволило «студенческой» кафедре создать, утвердить и реализовать свой короткий 36 часовой цикл по клинической нейрофизиологии с прицелом не только на врачей функциональной диагностики, но и на врачей назначающих ЭЭГ и читающих его заключения (неврологи, психиатры, психотерапевты и т.п.)

**Результаты.** На практике данный цикл оказался полезным, он не был что называется «отложен на полку». Начиная с 2019 года учебу прошло более 150 врачей. В большинстве случаев коллеги не преследовали цели набрать любым путем «баллы НМО», а выбирали тематику цикла осознано. Это в первую очередь врачи функциональной диагностики на практике занимающиеся методами обследования сердца и желающие расширить свой диагностический кругозор. Не секрет в том, что специальность функциональная диагностика как и многие другие делится на очень разные «подвиды», и кафедры занимающиеся профессиональной переподготовкой могут уделять время изучению методов основанных на ЭКГ, не уделяя должным образом время ЭЭГ. Или изучать особенности ЭЭГ у детей, не разбирая ЭЭГ взрослых и наоборот. Все эти особенности мотивируют врачей на поиск учебных циклов, акцентированных на те методики и у той категории пациентов которыми доктор собирается адресно заниматься на практике. Наш цикл на стыке нормальной физиологии – в виде лекций по клинической нейрофизиологии и функциональной диагностики в виде практических занятий по регистрации, описанию и формулировке заключения ЭЭГ занял удачную нишу. За время его реализации на кафедре обучились 45 врачей функциональной диагностики, 63 невролога, 23 психотерапевта, 12 психиатров и 8 врачей общей практики. Средняя оценка обучающего цикла на портале непрерывного медицинского образования 8,7 (при десяти балльной шкале).

**Выводы.** Кафедры теоретического воспитания будущих врачей могут быть полезны и врачам действующим. Анатомия может помочь хирургам, физиология врачам функциональной диагностики. Расширение послевузовского образования со стандартных пятилетних циклов на одной и той же кафедре до выбора разных учебных программ с версткой собственного расписания через систему непрерывного медицинского образования оказалось очень востребованной.

### Литература

1. Еркудов В.О., Лытаев С.А, Пуговкин А.П. и др. Дистанционный формат в преподавании нормальной физиологии // Российские биомедицинские исследования. 2022. Т. 7. № 2. С. 23-47.

2. Арпаджи Т.А., Бельская К.А., Гайворонская В.В. Психофизиология стресса. Учебно-методическое пособие / Санкт-Петербург, 2022. 44 с.

# ЗНАЧЕНИЕ ИНТЕРАКТИВНЫХ МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «НОРМАЛЬНАЯ ФИЗИОЛОГИЯ»

Носова М.Н., Алексеева О.В., Улитина О.М., кафедра нормальной физиологии

Алтайский государственный медицинский университет, Барнаул

**Актуальность:** Современная образовательная парадигма, ориентированная на компетентностный подход, вносит определенные коррективы в понимание форм и методик преподавания учебных дисциплин в медицинском вузе. Одним из самых заметных проявлений влияния компьютерных и интернет-технологий стало использование в процессе обучения интерактивных методов. Новый подход в методике обучения тесно сопряжен с использованием современных технических средств и призван обеспечить погружение обучающихся в атмосферу делового сотрудничества, направленного на самостоятельное решение профессиональных задач.

**Цель исследования:** проанализировать эффективность использования различных интерактивных методов обучения для освоения дисциплины «Нормальная физиология» в ходе аудиторных занятий и самостоятельной работы студентов с учетом мнения обучающихся об образовательной ценности интерактивных технологий в учебном процессе.

**Материалы и методы:** Проведен сравнительный анализ результатов анкетирования 40 студентов второго курса Института общественного здоровья и профилактической медицины Алтайского государственного медицинского университета. Опрос проводился анонимно после завершения образовательной программы и промежуточной аттестации по дисциплине «Нормальная физиология». Анкета-опросник содержала 10 вопросов, посвященных оценке методов интерактивного и симуляционного обучения и удовлетворенности студентов учебной деятельностью с использованием виртуальных тренажеров и дистанционной платформы Moodle для самостоятельной работы. Вопросы анкеты были сформулированы таким образом, чтобы выявить наиболее эффективные методы обучения для освоения теоретическо-



го и практического материала. Статистическую обработку результатов исследования проводили с использованием статистических пакетов Statistica 6,0.

**Результаты и обсуждение:** Основной задачей профессиональной подготовки врача является подготовка квалифицированного, конкурентного выпускника. Современный практико-ориентированный подход к обучению студентов-медиков предполагает оптимальное сочетание фундаментального теоретического образования и практической подготовки будущих врачей для повышения целенаправленности и мотивационной составляющей учебной деятельности. Это является основой поэтапного формирования профессиональных компетенций будущего специалиста [2]. Реализация такого подхода в образовательном процессе в настоящее время возможна при условии высокой самостоятельности обучающихся по части приобретения знаний, поэтому и предъявляет новые требования к программному обеспечению, включая новые информационные и высокотехнологичные методы обучения. Постоянно возрастающие требования к качеству подготовки будущих специалистов обуславливают повышение информатизации образовательной среды, в том числе широкое применение интерактивных методов обучения [3].

Мы проанализировали результативность использования интерактивных методов обучения, которые, по мнению студентов, оказались полезными в процессе изучения дисциплины «Нормальная физиология». Интерактивное обучение – это диалоговое обучение, в ходе которого осуществляется взаимодействие преподавателя и обучающихся, непосредственное или опосредованное (в значительном числе случаев с помощью электронной / компьютерной техники). В нашем исследовании учтены результаты использования такого обучения как в ходе самостоятельной подготовки к практическому занятию, так и в аудиторное время работы с преподавателем.

Для самостоятельного изучения контента на платформе дистанционного обучения Moodle размещен блок обучающих кейсов: презентации, динамические слайды (Flash-презентации), учебные видеофильмы по выполнению практических работ и видеолекции. Мнения обучающихся о степени пользы предложенного учебного блока для самостоятельного освоения материала (значимая польза / незначи-

тельная польза) разделились примерно поровну, по 46% респондентов, в то время, как 8% опрошенных скептически отнеслись к контенту на платформе Moodle. Около 30% респондентов на вопрос: «Как часто Вами используются данные материалы?» ответили о пользе таковых при еженедельной подготовке к практическому занятию, 40% – только при подготовке к итоговому занятию по разделу, 23% очень редко работают с учебными материалами на платформе, а 7% совсем не интересуются предложенным контентом. Важно отметить, что процент обращений к перечисленным материалам возростал примерно на 10-15% при подготовке к итоговым занятиям по разделам по сравнению с еженедельной подготовкой, особенно это касается презентаций и динамических слайдов (Flash-презентаций). Повышенный интерес к последним вызван тем, что учебный материал, представленный в виде схем, механизмов физиологических процессов и их регуляции, является доступным наглядным пособием. Представленный способ визуализации материала способствует лучшему пониманию причинно-следственных связей при восприятии сложных физиологических процессов.

Кроме этого, студентам предлагаются и контролирующие тренажеры платформы Moodle – тестовые задания и интерактивные лекции «Домашнее задание» по каждой теме практических занятий. На вопрос: «Помогают ли Вам при подготовке к практическим занятиям тестовые задания?» ответы распределились следующим образом: 50% респондентов заявили, что значительно помогают усвоению материала, 43% – незначительно помогают, так как требуется дополнительное время, 7% – не помогают усвоению материала. Неоднозначные ответы получены нами и на вопрос: «Помогают ли Вам при подготовке к практическим занятиям интерактивные лекции?». 54% респондентов отметили значительную пользу таковых, 42% – незначительную пользу из-за дефицита времени, и 4% заявили о бесполезности такого метода обучения.

В ходе аудиторных занятий будущие врачи осваивают практические навыки по клинико-физиологической оценке функциональных показателей, с целью успешного овладения которыми, на платформе Moodle размещены учебные видеофильмы, помогающие предварительно познакомиться с необходимым оборудованием и алгоритмом

выполнения практической работы. Однако не все студенты согласны с тем, что демонстрация практического навыка полезна, ссылаясь на необходимость его освоения на базе индивидуального опыта (43%) в то время, как 57% высказались положительно.

Отдельно следует отметить, что в отношении симуляционного обучения, как интерактивной технологии в образовательном процессе, студенты уже на втором курсе демонстрируют достаточно взвешенное представление о его роли и преимуществах в системе подготовки будущих врачей. На вопрос: «Имели ли участники опроса предшествующий опыт работы на симуляционном оборудовании?» 75% ответили положительно, в первую очередь, благодаря посещению практических занятий по разным дисциплинам.

На вопросы, предлагающие выделить преимущества и недостатки использования виртуальных практических работ в ходе аудиторных занятий с преподавателем на кафедре нормальной физиологии, респонденты выделяют как позитивные возможности, так и недостатки для реализации навыков и умений при таком методе их формирования. Доля студенческой аудитории (в процентном отношении к общему числу опрошенных), ответившая положительно на вопросы о преимуществах виртуальных работ по сравнению с реальными экспериментами, распределилась следующим образом:

- позволяют осмыслить произошедшие в эксперименте изменения (79%);
- обеспечивают безопасность выполнения практической работы (82%);
- позволяют приобрести практические навыки без риска для студента (61%);
- не погибают животные в отличие от реальных экспериментов (71%);
- дают возможность исправить допущенную ошибку (75%);
- учат работать в команде (54%);
- приносят эмоциональное удовлетворение (38%);
- дают возможность обучающимся интересно учиться (43%);
- полезны для дистанционного образования, самостоятельного обучения (71%).

Анализируя ответы на вопрос: «Какие недостатки, на Ваш взгляд,

имеют виртуальные практические работы по сравнению с реальными экспериментами?», мы получили следующие результаты:

- исключают из эксперимента реальных животных и пациентов (43%);

- требуют наличие и использование компьютера (75%);

- не приносят эмоционального удовлетворения (50%);

- не позволяют почувствовать реальную ответственность (57%);

- не создают обстановку реальной деятельности, остается «ощущение игры» (61%).

На основании полученных результатов анкетирования можно сделать вывод, что, несмотря на некоторое неоднозначное отношение к практической эффективности симуляционных методов обучения (виртуальные тренажеры), сложности мотивационных установок у обучающихся на втором курсе, все же большая часть опрошенных выражает свою удовлетворенность образовательным процессом с использованием современных технологий и интерактивных методов обучения [4]. Возможности компьютерных технологий позволяют быстро усваивать большой объем информации, процесс изучения материала становится более интересным и увлекательным, качество обучения повышается. Вовлечение студентов в учебный процесс и их активность в процессе интерактивного обучения сравнима с активностью преподавателя [1, 3]. Полученные в процессе такого обучения коммуникативные навыки и умения на последующих курсах помогут качественно работать в команде, избегать ошибок, и верно и быстро решать профессиональные задачи. Это несомненно отразится на качестве оказания будущей врачебной помощи, которое напрямую зависит от уровня подготовки студента-медика, его владения современными методами диагностики и лечения [2, 4].

Закключение: Таким образом, большинство опрошенных нами студентов готовы использовать современные технологии для освоения дисциплины «Нормальная физиология» и выражают свою удовлетворенность обучением с применением как интерактивных материалов, размещенных на дистанционной платформе Moodle, так и виртуальных тренажеров. Полученные результаты показывают перспективность использования данных методов обучения, что определяется осознанной мотивированностью студентов и вовлеченностью в учеб-

ный процесс. Это несомненно повысит результативность усвоения как теоретического материала, так и формирование и сохранение навыков, что поможет обучающимся подготовиться к будущей профессиональной деятельности.

### Литература

1. Алексеева О.В., Носова М.Н., Улитина О.М., Лычёва Н.А., Бондарчук Ю.А., Шахматов И.И., и др. Симуляционные методики в учебном процессе медицинского вуза // Современные проблемы науки и образования. 2015. № 5. URL: <https://www.science-education.ru/ru/article/view?id=22506> (дата обращения: 15.03.2023).

2. Алексеенко С.Н., Гайворонская Т.В., Дробот Н.Н. Симуляционные технологии в системе образовательного процесса медицинского вуза // Современные проблемы науки и образования. 2021. № 5. С. 4. DOI: 10.17513/spno.31072. URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=31072> (дата обращения: 16.03.2023).

3. Камышникова Л.А., Ефремова О.А., Ивахно Е.Н., Дуброва В.А. Мнение студентов-медиков об использовании симуляторов на занятиях // Врач и информационные технологии. 2020. № 3. С. 67–72. DOI: 10.37690/1811-0193-2020-3-67-72.

4. Токмакова С.И., Жукова Е.С., Бондаренко О.В., Побединская Л.Ю., Тимченко Н.С. Значение симуляционного обучения в образовательном процессе студентов стоматологического факультета по результатам анкетирования // Современные проблемы науки и образования. 2019. № 4. URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=29074> (дата обращения: 30.03.2023).

Научное издание

**НАУЧНОЕ НАСЛЕДИЕ,  
СОВРЕМЕННЫЕ АСПЕКТЫ ФИЗИОЛОГИИ  
(к 95-летию со дня рождения Н.А. Агаджаняна)**

Материалы научно-практической конференции,  
посвященной памяти академика Н.А. Агаджаняна  
27 апреля 2023 года

Издание публикуется в авторской редакции

Компьютерная верстка *Г.Е. Волковой*

---

Объем данных 4,35 Мб  
Подписано к использованию 9.10.2023.  
Размещено в открытом доступе  
на сайте: [www.nsmu.ru/lib/](http://www.nsmu.ru/lib/)

---

ФГБОУ ВО «Северный государственный медицинский университет»  
163069, г. Архангельск, пр. Троицкий, 51  
Телефон (8182) 20-61-90. E-mail: [izdatelnsmu@yandex.ru](mailto:izdatelnsmu@yandex.ru)







ISBN 978-5-91702-523-0



9 785917 025230