

уровнем стрессоустойчивости увеличивалось на 25 человек. Общее количество баллов после транскраниальной электростимуляции у лиц с высоким уровнем стрессоустойчивости статистически значимо снизилось на 8,4%.

Таким образом, после 5 сеансов ТЭС уровень стрессоустойчивости у практически здоровых студентов обоего пола повышался и соответствовал по шкале теста Т. Холмса и Р. Райха высокому уровню.

## НЫРЯТЕЛЬНЫЙ РЕФЛЕКС: ОТ ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ К МЕДИЦИНСКОЙ ПРАКТИКЕ

Т.И.Баранова<sup>1</sup>, О.В.Мамонтов<sup>2</sup>, Л.Б. Заварина<sup>1</sup>, Т.А. Землянухина<sup>1</sup>, Е.Ю. Подъячева<sup>1</sup>, Е.Симановский<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Санкт-Петербургский государственный университет, <sup>2</sup>Национальный медицинский исследовательский центр им. В.А. Алмазова, Санкт-Петербург, Россия

Знание природных механизмов защиты от экстремальных факторов среды дает нам ключ к управлению организмом человека. Одним из таких механизмов является нырательный рефлекс, обнаруженный у млекопитающих и человека. Суть этого рефлекса – перевод организма на экономное потребление кислорода во время ныряния. У человека вызвать нырательный рефлекс можно погрузив в воду лицо. При этом от холодовых и тактильных рецепторов кожи лица, баро- и геморецепторов сосудистого русла, механорецепторов дыхательной системы сигналы поступают в ядро n. vagus, а оттуда по холинергическим волокнам на синоатриальный узел сердца, вызывая замедление сердечного ритма. Одновременно от этих же рецептивных полей сигналы поступают в сосудодвигательный центр продолговатого мозга, а затем по адренергическим симпатическим волокнам на мышечные стенки периферических сосудов, вызывая их констрикцию. Происходит селективное перераспределение кровотока к органам неустойчивым к гипоксии – мозгу и сердцу. Используя модель имитации ныряния, мы имеем два канала воздействия на сердечно-сосудистую систему – сильный холинергический эффект на синусовый узел сердца и адренергический эффект – на периферические сосуды. Модулируя вход от рецептивных полей с учетом индивидуальной чувствительности объекта, можно влиять на функцию сердца и тонус сосудов, целенаправленно меняя периферический кровоток, кровоснабжение сердца и мозга. Обследовано более 2000 человек в возрасте от 5 до 80 лет с разным уровнем физической подготовленности. Разработаны и формализованы критерии оценки нырательной реакции у человека; выделили типы ее реализации. Приоритетная задача в настоящее время – выявление причин различной чувствительности сосудистой системы и миокарда к адренергическим и холинергическим влияниям нырательного рефлекса. Решение этой задачи позволит более успешно использовать феномен нырательного рефлекса в медицинской практике, понять причины различной чувствительности организма людей к  $\beta$ -адреноблокаторам и холиномиметикам, поможет понять механизмы формирования отека легких при нырянии и в условиях высокогорья, прогнозировать предрасположенность к артериальной гипертензии.

## ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ ДЫХАТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ У СТУДЕНТОВ РАЗНЫХ ФОРМ ОБУЧЕНИЯ

М.Б. Устоев, Б.Р. Устоев

Таджикский национальный университет, Душанбе, Таджикистан

В настоящее время изменение функционального состояния организма студентов в период сессии продолжает оставаться одной из нерешенных проблем современной физиологии. Для выявления функциональной способности организма студентов один из главных индикаторов – это показатели дыхательной системы, которые отражают энергетический аспект выполнения любого психического акта и могут служить объективной характеристикой напряженности умственного труда студентов. Целью нашего исследования явилось изучение особенностей психоэмоционального напряжения студентов различных курсов при разных формах обучения (кредитной и традиционной). В исследовании принимали участие 20 – студентов традиционной формы обучения и 20 студентов кредитной формы обучения биологического и медико-фармацевтического факультетов Таджикского национального университета. Параметры внешнего дыхания (ФЖЕЛ, ОФВ, ПСВ) определялись с помощью спирометра «CONTEC SP10». Результаты наших исследований показывают, что у студентов первого курса с кредитной формой обучения величина ЖЕЛ соответствует норме и составляет  $3,9 \pm 0,8$  л. У студентов 1-курса с традиционной формой обучения величина ЖЕЛ составляет  $3,2 \pm 0,8$  л. Для характеристики дыхания более существенное значение имеет соотношение ЖЕЛ/ДЖЕЛ•100%. Установлено, что у студентов с традиционной формой обучения наблюдается наиболее сильные функциональные связи между систолическим и диастолическим артериальным давлением ( $p < 0,01$ ), жизненная емкость легких коррелировала с жизненным индексом ( $p < 0,01$ ) и со спирометрическим показателям ( $p < 0,01$ ). Сравнительный анализ показателей дыхательной системы показывает, что некоторые значения показателей дыхательной системы у студентов с традиционной формой обучения намного выше, чем у студентов с кредитной формой обучения.

Таким образом, наиболее существенные различия дыхательной функции у студентов с традиционной формой обучения можно объяснить с более активным режимом, связанных с учебной нагрузкой. Такая форма обучения требует от студента разносторонней деятельности. Процесс вегетативно-респираторной синхронизации реализуется при большом количестве положительных функциональных связей между этими двумя формами обучения.

## ИССЛЕДОВАНИЕ ФУЗИОННЫХ РЕЗЕРВОВ У ШКОЛЬНИКОВ

Н.Н. Васильева, Г.И. Рожкова

Институт проблем передачи информации им. А.А. Харкевича РАН, Москва, Россия

Исследование закономерностей развития зрительной системы и получение нормативных значений по ряду функциональных показателей для разных возрастных групп является необходимым условием совершенствования системы мониторинга и охраны зрения детей. В возрастной физиологии открытым остается вопрос о сроках созревания зрительных фузионных механизмов. Для оценки фузионных резервов была применена новая интерактивная компьютерная программа «Фузия», разработанная в ИППИ РАН (А.С. Большаков, Г.И. Рожкова, 2013). Данная программа позволяет контролировать отчет испытуемого о моменте нарушения фузии при искусственном увеличении конвергенции или дивергенции зрительных осей в процессе измерения. Контроль достигается за счет использования чисто бинокулярных стимулов – случайно-точных стереограмм. Тест-

объект, закодированный в стереограмме, воспринимается только за счет действия бинокулярных механизмов, и при нарушении фузии перестает быть видимым. Его исчезновение помогает испытуемому установить момент срыва фузии. В программе был предусмотрен поляризационный способ сепарации левого и правого изображений. В исследовании приняли участие 87 детей 7-17 лет, обучающиеся в ГБОУ «Школа № 1501» г. Москвы. Проведенное исследование показало, что конвергентные резервы у школьников разных возрастных групп находились в диапазоне от 10 угл. град. до 50 угл. град. Общий характер возрастных изменений фузионных резервов в период от 7 до 13 лет заключался в достоверном их увеличении. В возрастной период от 13 до 17 лет отмечено увеличение доли обучающихся с высокими конвергентными фузионными резервами (30 угл. град. – 50 угл. град) по сравнению с младшими возрастными группами. Это свидетельствует о продолжающемся созревании фузионных механизмов в подростковом возрасте. К концу обучения в школе (возрастная группа 16-17 лет) отмечается увеличение числа школьников с конвергентными фузионными резервами менее 20 угл. град. по сравнению с возрастной группой 12-14 лет. Данный факт может быть связан с негативным влиянием повышенных зрительных нагрузок и напряжением зрительной системы у учащихся старших классов.

## ПРЕДИКТОРЫ СНИЖЕНИЯ АДАПТАЦИОННЫХ РЕЗЕРВОВ СПОРТСМЕНОВ ЭКСТРЕМАЛЬНОГО ПРОФИЛЯ И ВОЗМОЖНОСТИ ИХ ПОВЫШЕНИЯ

М.А. Попова, А.Э. Щербакова, И.В. Мыльченко, А.М. Лошкарев

*Сургутский государственный педагогический университет, Сургут, Россия*

Обследовано 59 спортсменов-парашютистов в возрасте от 18 до 44 лет (из них 5 чемпионов мира по купольной акробатике, 2018). В тренировочный и соревновательные периоды определены психофизиологические параметры, состояние центральной и вегетативной регуляции организма, адаптационные резервы (АР) спортсменов экстремального профиля – парашютистов, специализирующихся в купольной акробатике и точности приземления. Комплексное исследование состояния регуляторных систем проведено с помощью стандартизованных программ диагностического комплекса «ПолиСпектр-8» в период проведения чемпионатов России, (2016), чемпионата Ханты-Мансийского автономного округа (2017), после чемпионата мира по парашютному спорту в Австралии (2018). Определены предикторы снижения АР и спортивного результата на основании дисперсионного анализа исследуемых показателей спортсменов. Выявлена значимая корреляционная связь спортивного результата парашютистов с Me (с) простой зрительно-моторной реакции, низкочастотной составляющей спектра кардиограммы LFF (y.e.) в фоновом режиме и LFa (y.e.) – при активной ортостатической пробе. Разработаны модели прогнозирования спортивного результата в дисциплинах парашютного спорта купольная акробатика и точность приземления. Проведено проспективное 4-недельное исследование влияния жирорастворимой формы витамина B6 сульбутиамина в дозе 800 мг в сутки, релактивных антител (РА АТ) к мозгоспецифическому белку S-100 в дозе 9 мг в сутки, комплексного препарата, содержащего РА АТ к белку S-100 (24 мг в сут) и эндотелиальной NO-синтазе (24 мг в сут); МагнеB6 питьевого (магния лактат 558 мг, магния пидолат 2808 мг, пиридоксин 30 мг в сут) на функциональные параметры центральной нервной системы, вариабельность ритма сердца, АР. Выявлено улучшение функциональных показателей ЦНС и АР через 2 недели применения сульбутиамина, 4 недели применения комбинации РА АТ к S-100 и NO-синтазе, 2 недели использования питьевого МагнеB6. Для повышения АР и спортивного результата парашютистов перед соревнованиями, а также при реабилитации спортсменов экстремального профиля при снижении АР, могут быть использованы: сульбутиамин; комплексный препарат, содержащий РА АТ к белку S-100 и NO-синтазе; комплексный препарат, содержащий магния пидолат, магния лактат и пиридоксин.

## АДАПТАЦИОННЫЕ РЕЗЕРВЫ ОРГАНИЗМА РАЗЛИЧНЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ГРУПП, СОПРЯЖЕННЫХ С ЭКСТРЕМАЛЬНЫМИ УСЛОВИЯМИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В СЕВЕРНОМ РЕГИОНЕ РОССИИ

А.Э. Щербакова, М.А. Попова

*Сургутский государственный педагогический университет, Сургут, Россия*

К факторам риска нарушения здоровья, связанным с трудовой деятельностью, Всемирная Организация Здравоохранения относит сердечно-сосудистые заболевания (ССЗ) и расстройства нервной системы, многие из которых связаны со стрессом на работе. Цель работы – изучение функционального состояния (ФС) и адаптационных резервов вегетативной (ВНС) и центральной (ЦНС) нервной системы различных профессиональных групп в условиях стресса. Обследованы пожарные ХМАО-Югры (n=90), врачи экстремального профиля многопрофильной больницы Сургута (n=34), преподаватели Сургутского государственного педагогического университета в период проверки Рособнадзора (n=20), спортсмены-парашютисты (чемпионы мира по купольной акробатике) сразу после чемпионата мира в Австралии, 2019 (n=7). Состояние ВНС оценивали по показателям вариабельности ритма сердца на электрокардиограмме, записанной в покое (5 мин) и при активной ортостатической пробе (6 мин). Оценка адаптационных возможностей организма с использованием ортопробы дает информацию об уровне функционирования физиологической системы и складывается из показателей текущего функционального состояния и адаптационных резервов. ФС ЦНС оценивали по методике простой зрительно-моторной реакции. Для получения более детальной информации о свойствах и состоянии ЦНС использовали критерии Т.Д. Лоскутовой (функциональный уровень системы, устойчивость реакции и уровень функциональных возможностей). Более половины педагогов (55%) демонстрировали выраженное снижение функциональных возможностей регуляторных систем и нуждались в фармакологической коррекции функционального состояния. Среди пожарных (10%), врачей (3%) и преподавателей (5%), выявлены лица с патологическим типом ЦНС, что ставит под сомнение возможность оптимального выполнения ими профессиональных обязанностей. Профессиональные спортсмены высокой квалификации отличались высоким уровнем функциональных возможностей и удовлетворительной адаптацией после предельных стрессовых нагрузок. Таким образом, профессиональные риски, связанные с неудовлетворительным ФС ВНС и ЦНС могут стать самостоятельными факторами риска ССЗ и временной нетрудоспособности работников. В первую очередь педагогов, испытывающих перманентный профессиональный стресс, пожарных и в чуть меньшей степени врачей.