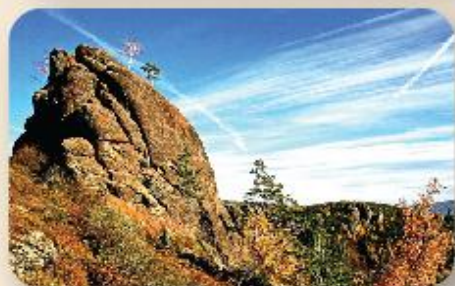


VII СИБИРСКИЙ СЪЕЗД ФИЗИОЛОГОВ



Красноярск, 2012

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ МЕДИЦИНСКИХ НАУК
СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ
НИИ ФИЗИОЛОГИИ
НИИ МЕДИЦИНСКИХ ПРОБЛЕМ СЕВЕРА
КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ПРОФ. В.Ф. ВОЙНО-ЯСЕНЕЦКОГО
ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО ИМЕНИ И.П. ПАВЛОВА

VII СИБИРСКИЙ СЪЕЗД ФИЗИОЛОГОВ

Материалы съезда физиологов с международным участием

(27-29 июня 2012 г.)

Красноярск, 2012

ББК 28.073
УДК: 612
С 28

VII Сибирский съезд физиологов. Материалы съезда / Под ред. Л.И. Афтанаса, В.А. Труфакина, В.Т. Манчука, И.П. Артюхова. – Красноярск, 2012. – 688 с.

ISBN 978-5-904140-28-1

В сборнике представлены научные труды ведущих ученых и преподавателей ВУЗов не только регионов Сибири, центра России, а также ближнего и дальнего Зарубежья. Освещены вопросы физиологии на современном этапе. Особое внимание уделено проблемам репродуктивной и возрастной физиологии, функционированию различных органов и систем в норме и при патологии. Рассмотрены функциональные системы организма при жизнедеятельности в экстремальных экологических условиях. Большое внимание привлечено к междисциплинарным взаимодействиям психологии – психофизиологическим основам функционирования мозга и нейровисцеральных взаимоотношений, психонейроиммунологии, психонейроэндокринологии. Отражены фундаментальные аспекты формирования патологии с учетом молекулярно-генетических и клеточных механизмов. Обсуждены проблемы преподавания физиологии в медицинских вузах, включая образовательные стандарты нового поколения.

Ответственные редакторы: академик РАМН Афтанас Л.И.,
академик РАМН Труфакин В.А.,
член-корр. РАМН Манчук В.Т.,
профессор Артюхов И.П.

Редакционная коллегия: С.В. Смирнова, профессор,
М.М. Петрова, профессор,
Е.П. Бронникова, к.б.н.,
В.В. Гулятьева, к.б.н.,
Э.В. Пономарева,
С.В. Осипова

ISBN 978-5-904140-28-1

© Сибирское Отделение РАМН, 2012
© НИИ физиологии СО РАМН, 2012
© НИИ медицинских проблем Севера СО РАМН, 2012
© Красноярский государственный медицинский
университет им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого, 2012

ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ОБРАЗОВАНИЯ И ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ ПО ПРЕДМЕТУ «ФИЗИОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА И ЖИВОТНЫХ»

Н.П. Абаскалова

*Новосибирский государственный педагогический университет,
Новосибирск, Abaskalova2005@mail.ru*

Основной целью исследования является повышение качества образования по предмету «Физиология человека и животных» через внедрение в образовательный процесс вуза информационных технологий, электронных учебных пособий (учебников, практикумов) для формирования профессиональных компетенций.

Ведущими задачами было создание современного учебно-методического комплекса (УМК) по Физиологии и восполнение пробела в учебной литературе для педагогических вузов, так как таковая (предназначенная именно для педагогических вузов) не издавалась уже в течение последних ряда лет.

На кафедре анатомии, физиологии и безопасности жизнедеятельности НГПУ был создан УМК по Физиологии человека и животных, который прошел апробацию и был удостоен наград разного уровня (Большая золотая медаль на «Сибирской ярмарке», международный грант, дипломы за лучший методический комплекс по физиологии). УМК «Физиология» создан как курс для педагогических институтов и университетов, охватывает узловые вопросы программы высшего учебного заведения и соответствует новым ФГОСТ. В состав УМК включены программа, теоретический курс в виде учебного пособия, задания к семинарским и лабораторным занятиям, методические рекомендации по выполнению контрольных и курсовых работ, тестовые задания, список литературы. Составляющими курса являются пособия на бумажных и электронных носителях: «Физиология возбудимых тканей», «Физиологические основы здоровья» и «Молекулярные основы физиологии человека». Использование в процессе обучения компьютерных технологий (электронный учебник, электронные пособия по разделам физиологии человека, электронный практикум «Виртуальная физиология») способствует: эффективному усвоению учебного материала, помогает сделать процесс обучения более разнообразным и увлекательным, личностно-развивающим; позволяет принципиально расширить возможности преподавателя в выборе и реализации средств, методов и технологий обучения, предоставляет большие возможности студенту для реализации творческих способностей.

В ходе апробирования УМК по физиологии были получены следующие результаты: среди студентов 4 курса 100% имеют позитивное отношение к физиологии человека, 78% обучающихся имеют продуктивное эмоциональное отношение, то есть не только эмоционально комфортно на заняти-

ях, но и интересно, они чувствуют себя исследователями, готовыми докопаться до сути изучаемого материала; 94% студентов имеют низкий уровень тревожности.

Анализ количественной и качественной успеваемости по физиологии человека показал, что первая составила 100%, а вторая – 75%. Более половины студентов выявили желание выполнять курсовые и дипломные работы по физиологии человека. В то же время как три года назад качественная успеваемость была 57%. Эти данные еще раз подтверждают эффективность УМК по физиологии человека и его влияние на повышение качества образования.

НАРУШЕНИЯ СТРУКТУРЫ ЯДРА В ЭРИТРОЦИТАХ ПЕРИФЕРИЧЕСКОЙ КРОВИ ПРОМЫСЛОВЫХ РЫБ ПРИ КОМПЛЕКСНОМ ВОЗДЕЙСТВИИ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ

Н.М. Абдуллаева

Дагестанский государственный университет, Махачкала,

caca1@yandex.ru

Объективную информацию о цитопатологических процессах, происходящих в ответ на воздействие стрессирующих факторов среды, можно получить при анализе отклонений от нормальной конфигурации интерфазного ядра. Разнообразные цитопатологические изменения структуры ядра указывают на развитие дегенеративных процессов в организме рыб. Современными исследователями показано, что среди загрязнителей водной среды особую опасность представляют стабильные вещества, способные накапливаться (кумуляироваться) в организме. К таким соединениям относятся: тяжелые металлы, нефть, нефтепродукты и другие. Компоненты загрязнения природных вод могут обладать генотоксическими свойствами, вызывая генные, геномные мутации, хромосомные перестройки. Оценить степень воздействия токсикантов на структуру хромосом и выявить генетические изменения у единичной особи или группы особей позволяет учет частоты образования микроядер, микроядерный тест.

Цель исследования. Анализ типов цитопатологических изменений форменных элементов крови и частоты возникновения микроядер в эритроцитах периферической крови рыб в условиях опыта и в контроле.

Материал и методы исследования. Объект исследования – эритроциты периферической крови половозрелых особей мужского и женского пола: карпа, толстолобика и белого амура. Периферическую кровь отбирали прижизненно из хвостовой вены. Для выявления микроядер в эритроцитах периферической крови карпа, толстолобика и белого амура мазки крови окрашивались в реактиве Шиффа и заключали в бальзам. На препаратах проводился учет эритроцитов с микроядрами и другими отклонениями от нормальной конфигурации интерфазного ядра в опыте (моделирование

хронического комплексного загрязнения ионами тяжелых металлов проводили: ацетатом свинца в концентрации 0,5 мг/ дм³ (ПДК для рыбохозяйственных водоемов 0,1 мг/ дм³); хлоридом кадмия с концентрацией в воде 1 мг/ дм³ (ПДК для рыбохозяйственных водоемов – 0,005 мг/ дм³); сульфатом марганца с концентрацией в воде 0,1мг/ дм³ (ПДК для рыбохозяйственных водоемов – 0,01 мг/ дм³) и в контроле (интактные рыбы без добавления токсиканта).

Результаты и обсуждение. При анализе мазков крови в эритроцитах рыб были обнаружены как относительно крупные, так и мелкие микроядра. При этом в одной клетке отмечались по 1-2 и более микроядер. В ряде исследований показано, что появление клеток с крупными микроядрами связано с нарушением веретена деления, появление клеток с мелкими микроядрами преимущественно связано с образованием aberrаций хромосом. Анализ проведенного исследования показал наличие микроядер в эритроцитах периферической крови у всех исследованных видов рыб. Частота встречаемости клеток с микроядрами в эритроцитах периферической крови особей карпа и белого амура в период исследования достоверно и стабильно несколько превышала уровень по сравнению с контролем. Так, в эритроцитах карпа и белого амура при комплексном загрязнении тяжелыми металлами были обнаружены эритроциты с микроядрами 2,2‰ и 10‰, тогда как в контроле их уровень составил 0,4‰ и 0,2‰ соответственно. У толстолобика при комплексном воздействии токсикантов прослеживалось снижение количества микроядер (0,2‰) по сравнению с контролем (0,4‰), что может быть следствием выхода из кровяного русла эритроцитов с нарушениями в структуре ядра.

Закключение. Очевидно, что комплексное воздействие может быть фактором риска в плане развития отдаленных последствий их влияния на генетический аппарат гидробионтов.

ВАРИАНТЫ ПРИСПОСОБИТЕЛЬНЫХ РЕАКЦИЙ КИСЛОРОДТРАНСПОРТНОЙ ФУНКЦИИ КРОВИ В МИКРОЦИРКУЛЯТОРНОМ РУСЛЕ КОЖИ ПРИ АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТЕНЗИИ

А.В. Абрамцова, В.Ю. Куликов

Новосибирский государственный медицинский университет,

Новосибирск kulikov_42@mail.ru

При артериальной гипертензии (АГ), широко распространенной в регионах Сибири и Крайнего Севера, недостаточно изученной остается проблема развития компенсаторно-приспособительных механизмов в системе реализации кислородтранспортных свойств крови на уровне микроциркуляторного русла, что затрудняет разработку дифференцированных и индивидуальных способов её коррекции. Кратковременная окклюзионная

проба (ОП) позволяет исследовать приспособительные реакции микроциркуляторного русла по кровенаполнению в динамике постокклюзионного восстановления кровотока, а по содержанию оксигемоглобина оценивать не только эффективность кислородтранспортной функции крови, но и состояние систем канализированного транспорта кислорода.

Цель исследования - изучить компенсаторно-приспособительные реакции кислородтранспортной функции крови в условиях ишемии и реперфузии у мужчин с артериальной гипертензией.

Методы и объекты исследования - для оценки кровенаполнения и содержания оксигемоглобина использовали метод абсорбционной спектрофотометрии (лабораторный фотоколориметр «Спектротон»). Обследовано 117 мужчин. Из них 63 ($52 \pm 2,5$ лет) с артериальной гипертензией II степени, в группе сравнения 54 ($47,6 \pm 2,2$ лет). Рассчитывали в относительных единицах содержание внутриэритроцитарного гемоглобина, отражающего кровенаполнение ткани и содержание оксигемоглобина. Каждый показатель определяется в исходном состоянии, на второй минуте окклюзии и в гиперемии на 1-й, 2-й, 3-й минутах восстановления кровотока. Достоверность результатов оценивали с использованием пакета статистических программ Statistika 7.0.

Результаты исследования. Были выделены четыре индивидуальных варианта динамики кровенаполнения в условиях ишемии и реперфузии. Первый и второй варианты проявляются при условии, если показатель кровенаполнения (Н) в исходном состоянии $<$ чем в окклюзию: первый (окклюзионный) определяется, если в окклюзию (Н) $\geq$ чем в гиперемии ($31,9\%$ - у лиц без АГ и 54% лиц с АГ), второй (окклюзионно-гиперемический), если в окклюзию (Н) $<$ чем в гиперемии ($44,4\%$ - у лиц без АГ и $25,4\%$ лиц с АГ), третий (гиперемический), когда (Н) в окклюзию $<$ в исходном состоянии $<$ в гиперемии ($20,8\%$ - у лиц без АГ и $11,1\%$ лиц с АГ). Выделяется неопределенный вариант, когда не выявляются отклонения от исходных значений кровенаполнения ($2,8\%$ - у лиц без АГ и $9,5\%$ лиц с АГ). Таким образом окклюзионный вариант динамики изменения кровенаполнения при ОП достоверно часто проявляется при АГ ($p=0,01$), а окклюзионно-гиперемический характерен для лиц без АГ. Кроме того в постокклюзионный период показатель содержания оксигемоглобина достоверно ниже при АГ ($p=2 \cdot 10^{-10}$), чем в группе сравнения. Следовательно, выявленная динамика кровенаполнения МЦР у больных АГ при кратковременной ишемии показала недостаточность компенсаторных реакций как со стороны сосудов микроциркуляторного русла, так и кислородтранспортных функций крови. Снижение напряжения кислорода в тканях в реперфузионный период, уменьшает способность к восстановлению оксидазного пути использования кислорода, увеличивая содержание недовосстановленного кислорода, что возможно инициирует «внутри-

капиллярный окислительный стресс» как важное звено в патогенезе АГ, инициирующее недостаточность реализации функции кислородтранспортной системы крови в целом.

СОВРЕМЕННЫЕ ВЗГЛЯДЫ НА ЗДОРОВЬЕ И МЕТОДЫ ЕГО ОЦЕНКИ

Р.И. Айзман, Н.И. Айзман, А.В. Лебедев, В.Б. Рубанович
Новосибирский государственный педагогический университет,
Новосибирск, roman.aizman@mail.ru

В основу методологического подхода оценки здоровья человека положены следующие принципы: 1) здоровье - это состояние полного физического, психического и социального благополучия, а не только отсутствие болезней и физических дефектов (ВОЗ, 1968). Это определение базируется на холистическом представлении о здоровье, определяющем возможности личности удовлетворять свои биологические, духовные и социальные потребности при совершенной адаптации к внешним экологическим и социальным условиям. При этом физическое здоровье мы оцениваем как способность организма сохранять гомеостаз в условиях успешной адаптации к внешним факторам и нагрузкам, а также «плату» за эти процессы. Психическое здоровье определяется благополучием личности в эмоциональной, когнитивной и личностной сферах, что обеспечивает успешность социально-психологической адаптации к разным условиям жизни. В основу духовного здоровья заложены принципы соблюдения личностью морально-этических, нравственных категорий. Такой подход позволяет оценивать здоровье с помощью доступных для исследования показателей. 2) Уровень здоровья можно оценить количественно, если принять за основу величину резервных возможностей организма, обеспечивающих сохранение биохимического и психического гомеостаза при адаптации к постоянно меняющимся условиям внешнего мира (или нагрузкам). В этой связи следует использовать различные нагрузочные пробы, позволяющие выявить объем резервных возможностей разных систем и всего организма в целом. 3) Организм и среда его обитания являются единым целым, что обуславливает взаимные влияния друг на друга. Это диктует необходимость оценивать здоровье человека с учетом экологических и санитарно-гигиенических условий проживания. 4) Поскольку организм, особенно в период детского и юношеского возрастов, изменяется количественно и качественно (рост и развитие), поэтому параметры, характеризующие его здоровье, изменяются. Следовательно, при оценке здоровья человека необходимо учитывать динамику этих процессов, а не только значение отдельных показателей по сравнению с нормативными. 5) Нормативные показатели должны учитывать возрастно-половые, региональные, климато-географические, профессиональные конституциональные и наследственные факторы, что позволя-

ет говорить о конкретной «индивидуальной норме здоровья». 6) При оценке здоровья важен интегративный подход, позволяющий объединять в единый «паспорт» показатели физического развития, функционального, психо-эмоционального состояния организма и индивидуально-типологический статус человека.

Эти принципы легли в основу разработанного нами электронного паспорта здоровья участников образовательного процесса, который используется для мониторинга здоровья, который представляет собой динамическую количественную скрининг диагностику физического развития, функциональных резервов организма, нейродинамических показателей нервной системы, психического состояния, определяющих успешность психосоциальной и функциональной адаптации организма к различным условиям среды. На основе данных об индивидуальных особенностях и возможностях организма можно обеспечить сохранение здоровья в процессе развития и обучения; профессиональную ориентацию для осознанного и адекватного возможностям организма выбора профессии; прогноз риска формирования нарушений физического и психического здоровья; оценку здоровьесохраняющей деятельности образовательного учреждения; индивидуальный подход к организации учебно-воспитательного процесса и его коррекцию для достижения наибольшей эффективности. В докладе будут представлены результаты мониторинга здоровья учащихся и студентов.

КОРРЕКЦИЯ ГОРМОНАЛЬНОГО БАЛАНСА ПРИ ПОЧЕЧНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ С ПОМОЩЬЮ ГЕМОДИАЛИЗА

Р.И. Айзман, Г.А. Корощенко, Е.А. Мовчан², И.В. Березина³

¹*Новосибирский государственный педагогический университет,*

²*Новосибирский государственный медицинский университет,*

³*Государственная Новосибирская областная клиническая больница,
Новосибирск, roman.aizman@mail.ru*

Почечная недостаточность приводит к существенным нарушениям гомеостатических показателей крови, которые корректируются с помощью заместительной терапии. В настоящее время достаточно подробно описаны механизмы эндокринных нарушений при хронической почечной недостаточности (ХПН), которые связаны с изменениями синтеза и секреции гормонов, недостаточной биологической активностью, нарушениями связывания с белками плазмы или изменениями метаболизма. В то же время сведения о влиянии заместительной терапии на гормональный баланс противоречивы и малочисленны.

Цель исследования – оценить гормональный статус до и после процедуры гемодиализа у больных с терминальной хронической почечной недостаточностью (ТХПН).

Было обследовано 10 мужчин в возрасте от 41 до 69 лет с ТХПН. Гемодиализ проводили на аппаратах Fresenius 4008В через артерио-венозную фистулу на предплечье. Использовали разовые диализаторы с полисульфоновым покрытием. Диализат содержал (в ммоль/л): натрия – 103,0, калия – 2,0, кальция – 1,5, бикарбоната – 3,0. Скорость потока диализирующего раствора была в пределах 500–800 мл/мин. Перед сеансом и в конце его забирали венозную кровь в центрифужные пробирки, смоченные гепарином, для последующего анализа гормонов. В качестве контроля использовали плазму крови практически здоровых доноров (n=21) соответствующего пола и возраста.

У обследованных больных с ХПН в междиализный период концентрация альдостерона, кортизола, паратгормона, кальцитонина и С-пептида в плазме крови была достоверно выше, чем у здоровых лиц. При этом содержание кортизола и кальцитонина соответствовало верхней границе нормы. В конце очередного сеанса гемодиализа статистически значимо снижалась концентрация альдостерона, паратгормона, инсулина и тестостерона, отмечалась тенденция к уменьшению С-пептида и достоверно повышался уровень тироксина и эстрадиола. Уровни кортизола, ДЭАС и кальцитонина практически не изменялись. Тем не менее, концентрация большинства из исследованных гормонов (альдостерон, кортизол, паратгормон, тироксин, кальцитонин, С-пептид и эстрадиол) к концу диализного сеанса не достигала уровня здоровых доноров. Анализ коррелятивных связей показал увеличение у больных в междиализный период количества достоверных взаимосвязей между гормонами, влияющими на многие регуляторные процессы. Если в контрольной группе у практически здоровых людей имела место высокая корреляция между содержанием гормонов, синтезируемых одними и теми же железами, или участвующих в регуляции одной функции, то у больных с ТХПН в междиализный период существенно увеличивалось количество межгормональных связей, не имеющих аналогичных вариантов у здоровых лиц. Это свидетельствует о большей «жесткости» системы и уменьшении адаптивных регуляторных возможностей, что может быть одной из причин нарушений функций всех гомеостатических систем организма. После сеанса гемодиализа происходила перестройка коррелятивных отношений, которые в большей степени начинали соответствовать отношениям, характерным для здоровых лиц, что, вероятно, способствовало улучшению функций организма и частичному восстановлению гомеостатических показателей.

ОНТОГЕНЕТИЧЕСКИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ РЕГУЛЯЦИИ ВОДНО-СОЛЕВОГО ОБМЕНА

Р.И. Айзман

*Новосибирский государственный педагогический университет,
Новосибирск, roman.aizman@mail.ru*

Целью работы было проанализировать проявление основных закономерностей онтогенетического развития на примере функциональной системы регуляции водно-солевого обмена. Обследования детей разного возраста и взрослых (с 2 до 25 лет), а также острые и хронические эксперименты на крысах в динамике индивидуального развития позволили установить формирование интеграции между пищеварительной, сердечно-сосудистой и выделительной системами в единую функциональную систему регуляции водно-электролитного гомеостаза.

В детском возрасте всасывание воды и электролитов в пищеварительном тракте существенно выше, чем у взрослых. Это обусловлено более высокой активностью апикально расположенных насосов, обеспечивающих активную абсорбцию ионов, более низкой активностью базальной Na,K-АТФазы и Na,K,2Cl-котранспортера, определяющих транспорт ионов в просвет кишечника, а также большей межклеточной проницаемостью кишечной стенки. В раннем онтогенезе экскреция мочи и катионов почками в ответ на солевые и водные нагрузки значительно ниже, чем у взрослых, в связи с пониженной клубочковой фильтрацией, высокой относительной проксимальной реабсорбцией натрия и низкой секрецией калия в дистальном сегменте нефрона. Увеличение клубочковой фильтрации в онтогенезе обусловлено увеличением сердечного выброса крови, суммарного объема почечных клубочков, повышением почечного кровотока, неодинаковым изменением диаметра афферентных и эфферентных артериол, что способствует увеличению гидростатического давления в клубочках. После водной нагрузки высокие значения диуреза и СКФ в младшем возрасте являются следствием увеличения почечного кровотока, тогда как диуретическая реакция у взрослых обеспечивалась преимущественно реабсорбционными механизмами, что отражает эволюцию становления данной гомеостатической системы. Низкая ионоэксреторная способность почек в раннем возрасте, обусловленная незрелостью секреторно-реабсорбционных процессов, приводит к ионно-осмотическим сдвигам в плазме крови после водно-солевых нагрузок. Несмотря на достоверно более высокое содержание воды и электролитов во всех тканях в раннем онтогенезе, тканевые депо (скелетные мышцы, соединительная ткань, коллаген, печень) обладают низкой ионодепонирующей способностью, в результате чего они не могут демпфировать ионно-осмотические гомеостатические сдвиги.

Отсутствие интеграции процессов абсорбции и секреции, осуществляемых в желудочно-кишечном тракте; несформированность сосудистой системы в почке и соответствующий ей уровень кровоснабжения; низкий уровень фильтрационно-реабсорбционных процессов в почках; недостаточность депонирующей функции тканевых депо - приводят к тому, что при различных экспериментальных воздействиях (солевые и водные нагрузки, водная депривация, объемные сдвиги) и патологических ситуациях (острая почечная недостаточность, сахарный диабет) гомеостатические сдвиги в плазме крови достоверно выше, чем у взрослых организмов. Это свидетельствует о низких функциональных резервах и недостаточной надежности системы регуляции водно-солевого обмена в раннем возрасте, что отражает онтогенетическую закономерность становления организма.

МЕЖПОЛУШАРНЫЕ ВЗАИМООТНОШЕНИЯ У БОЛЬНЫХ С АФФЕКТИВНОЙ И СОМАТОФОРМНОЙ СИМПТОМАТИКОЙ

С.Г. Александров, А.В. Новиков

Иркутский государственный медицинский университет, Иркутск,

sgaleks@mail.ru

В настоящее время проведено достаточно много исследований свидетельствующих о динамическом характере функциональной межполушарной асимметрии в норме и патологии. Считают, что перестройка межполушарных отношений является одним из механизмов, способствующих приспособлению организма к действию неблагоприятных факторов среды (Фокин В.Ф. с соавт, 2009, Леутин В.П., Николаева Е.И., 2005, Лобова А. В., 2006, Crow, 2002, Herbert et al., 2006).

В межполушарных отношениях ведущими являются наиболее мощные транскаллозальные связи полушарий. Однако роль комиссуральных связей, их возможные нарушения в условиях патологии описаны недостаточно.

Целью предпринятого исследования явилось изучение состояния межполушарных взаимоотношений у больных с аффективной и соматоформной симптоматикой. Всего было обследовано 84 человека. Из них 20 правшей (доминирование левого полушария), 18 левшей (доминирование правого полушария) и 21 амбидестр. Мужчин было 16 человек, женщин 43. Достоверной разницы между мужчинами и женщинами по изучаемым показателям выявлено не было, как и среди больных. Больных было обследовано 25 человек (19 женщин и 6 мужчин): равнополушарных пациентов – 19 человек, правшей и левшей – по 3 человека.

Для определения доминантного полушария, определения индивидуального профиля функциональной межполушарной асимметрии, а также состояния межполушарного взаимодействия использовался набор стандартных тестов (Брагина Н.Н., Доброхотова Т.А., 1981; Леутин В.П., Ни-

колаева Е.И., 1988; Хомская Е.Д. с соавт, 1995; Корабельникова Е.А. с соавт., 2001).

При анализе полученных данных были выявлены следующие изменения. Большинство тестов, характеризующих межполушарное взаимодействие в моторной сфере, больными выполнялись значительно хуже. Например, тест на реципрокную координацию и сложно координированные двигательные акты с затруднением выполнили 24,0% и 64,0 % больных соответственно, тогда как в контрольной группе – 3,0% и 24,0%. Пациенты, как с учетом индивидуального профиля функциональной межполушарной асимметрии, так и без учета, затрачивали больше времени при выполнении пробы на определение формы объекта («доска Сегена») по сравнению с контрольной группой.

В целом, на основании полученных данных можно сделать следующие предварительные выводы. Среди обследованных больных преобладают пациенты – амбидекстры. При данном виде заболеваний нарушается межполушарное взаимодействие, опосредуемое через передний и задний отделы мозолистого тела.

ВЛИЯНИЕ ДЕПРЕССИИ МАКРОФАГОВ НА АКТИВНОСТЬ И КОНЦЕНТРАЦИЮ ММП-2 И ТИМП-1 В СЫВОРОТКЕ КРОВИ У МЫШЕЙ С АДЕНОКАРЦИНОМОЙ ЛЕГКИХ ЛЬЮИС

Т.В. Алексеенко, С.Я. Жанаева, Т.А. Короленко

НИИ физиологии СО РАМН, Новосибирск, alex2010@rambler.ru

Актуальность. Матриксные металлопротеиназы (ММП) играют важную роль в развитии и метастазировании ряда опухолей. Показано, что в опухолях с высоким инвазивным и метастатическим потенциалом повышена экспрессия ММП (ММП-2, ММП-9). Эндогенный ингибитор ММП - ТИМП-1 играет важную роль в регуляции роста и дифференцировки опухолевых клеток. До настоящего времени вклад макрофагов, ассоциированных с опухолью (и обогащенных ММП) в развитие и метастазирование опухолей остается неясным.

Цель - изучение влияния депрессии макрофагов на рост и метастазирование аденокарциномы легких Льюис (АЛЛ) в легкие мышей С57В1/6 в сопоставлении с изменениями содержания ММП-2 и ТИМП-1 в сыворотке крови и гомогенате опухоли.

Материалы и методы. Клетки опухоли АЛЛ вводили в мышцу правого бедра мышам линии С57В1/6 в количестве $2-5 \times 10^6$ на мышь. В 1-ой серии экспериментов хлористый гадолиний (ХГ) вводили в латеральную хвостовую вену - в дозах 14 и 28 мг/кг до (на 3 сутки после перевивки опухоли) и после (8-е сутки) инициации метастазирования, животных декапировали на 20 сутки после перевивки опухоли. Во 2-ой серии экспериментов мышам вводили ХГ 14 мг/кг на 10-е сутки после перевивки опухоли, а

декапитацию проводили на 11, 13, 17-е сутки. В легких мышей производили подсчет количества метастазов с помощью световой микроскопии. В сыворотке крови определяли методом ИФА концентрацию ММП-2 (с помощью коммерческих наборов R@D, USA) и ТИМП-1 (RayBioTech, USA); в гомогенате печени, опухоли и легких активность ММП. В тканях печени, опухоли и легких мышей исследовали содержание гадолиния методом атомно-эмиссионной спектроскопии с индуктивно-связанной плазмой (JL-70, Франция, ОАО «Катализатор», Новосибирск).

Результаты. Исследование распределения гадолиния в печени, опухоли и легких у мышей с АЛЛ выявило наибольшие показатели концентрации в печени, тогда как в опухоли и легких содержание гадолиния в 15 и 25 раз соответственно меньше по сравнению с печенью. Показано, что введение ХГ мышам с АЛЛ до и после развития метастазов тормозило рост опухоли в среднем на 15 %, и снижало количество метастазов в легких мышей в 2-3 раза. Показано, что развитие АЛЛ сопровождалось повышением концентрации ММП-2 в сыворотке крови на ранних сроках развития опухоли (13-е сутки), и ТИМП-1 (13-17 сутки). Введение ХГ мышам с АЛЛ приводило к снижению концентрации ММП-2 (на 3-и и 7-е сутки после введения препарата) и ТИМП-1 в сыворотке крови по сравнению с нелеченной группой животных с опухолью.

Выводы. Защитный антиметастатический эффект ХГ, вероятно, связан с подавлением функции макрофагов и снижением концентрации ММП-2 и ТИМП-1 в сыворотке крови мышей с опухолью АЛЛ.

ИЗМЕНЕНИЕ УРОВНЕЙ ТЕСТОСТЕРОНА И ЙОДТИРОНИНОВ У МУЖЧИН ЕВРОПЕЙСКОГО СЕВЕРА ПРИ РАЗЛИЧНОЙ ТЕМПЕРАТУРЕ И ВЛАЖНОСТИ ВОЗДУХА

А.Э. Аленикова, Е.В. Типисова

Институт физиологии природных адаптаций

Уральского отделения РАН, Архангельск, alenikova_a@mail.ru

Известно, что активность щитовидной железы и коры надпочечников повышается при действии отрицательных температур. Половые гормоны выполняют важную роль в процессах долговременной адаптации при жизни человека на Севере. Экспериментальные и клинические исследования свидетельствуют о взаимном модулирующем влиянии системы гипофиз – гонады и гипофиз – щитовидная железа. Изучение взаимозависимости содержания уровней йодтиронинов и тестостерона в крови у жителей Севера в различные интервалы температуры и влажности воздуха, а также при межсуточных колебаниях температуры является целью данного исследования.

Материалы и методы. Обследовано 364 практически здоровых мужчины, проживающих в городе Архангельске, в возрасте от 22 до 45 лет (средний возраст составил 29,5 лет). В сыворотке крови радиоиммунным методом определяли уровни общего трийодтиронина (T_3) и тироксина (T_4), кортизола, тестостерона. Данные о климатических параметрах (наружная температура и относительная влажность воздуха) были взяты из документов Архангельского Центра по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды с региональными функциями. Также были вычислены значения межсуточной изменчивости температуры воздуха. Для обработки данных применяли непараметрические критерии статистического анализа.

Результаты исследования. Выявлено, что при температуре наружного воздуха от -6 до -15 °C и от $+21$ до $+25$ °C на фоне повышения уровней кортизола и T_4 в крови регистрируются разнонаправленные изменения содержания T_3 : при отрицательных температурах его уровень повышается, при положительных – снижается. Нарастание уровней йодтиронинов при низких температурах сочетается с увеличением концентрации тестостерона, который может принимать участие в механизмах периферической конверсии йодтиронинов. Показано, что резкое межсуточное снижение температуры наружного воздуха (более 4°C) сочетается с повышением уровней кортизола, тестостерона, T_4 и T_3 в крови. Отмечено, что высокая влажность воздуха (> 85 %) сопровождается нарастанием уровней T_3 , как при отрицательных (от 0 до -5 °C), так и при положительных (от $+6$ до $+15$ °C) температурах наружного воздуха. При этом при положительных температурах нарастание уровня T_3 происходит наряду со снижением концентрации T_4 на фоне повышения уровня тестостерона с нарастанием индекса T_3/T_4 (с 0,012 до 0,02), что также может свидетельствовать об его участии в дейодировании йодтиронинов. Отрицательные температуры в сочетании с высокой влажностью воздуха сочетаются с повышением уровня T_3 на фоне нарастания уровня кортизола и снижения концентрации тестостерона.

Таким образом, нарастание уровней трийодтиронина в условиях отрицательных температур (от -6 до -15 °C), при резком межсуточном снижении температуры воздуха (более 4°C), а также при положительных температурах (от $+6$ до $+20$ °C) в условиях высокой влажности воздуха (> 85 %) сочетается с увеличением концентрации тестостерона.

Работа поддержана грантом №12-У-4-1021 программ инициативных фундаментальных исследований УрО РАН

РЕАКЦИИ ДЫХАНИЯ НА МИКРОИНЪЕКЦИИ ГАСТРИН-РИЛИЗИНГ ПЕПТИДА В ОБЛАСТЬ ЛОКАЛИЗАЦИИ ДОРСАЛЬНОЙ РЕСПИРАТОРНОЙ ГРУППЫ КРЫС

А.А. Алиев

Самарский государственный университет, Самара, ruptrih@yandex.ru

Гастрин-рилизинг пептид (ГРП) является родственным бомбезину 27-аминокислотным полипептидом. Интерес к данному пептиду в отношении его участия в центральных механизмах регуляции дыхания на уровне дорсальной респираторной группы (ДРГ) объясняется литературными данными об экспрессии специфических рецепторов к ГРП в ядре солитарного тракта (ЯСТ) - области локализации ДРГ (Kamichi et al., 2005).

В рамках проведенной работы выполнялись эксперименты с локальным введением ГРП в концентрациях 10^{-5} , 10^{-8} и 10^{-10} М в вентролатеральный отдел ЯСТ наркотизированных уретаном крыс. Изучались реакции паттерна внешнего дыхания и биоэлектрической активности инспираторных мышц. В трёх экспериментах совместно со спирограммой регистрировали артериальное давление в левой общей сонной артерии. Дополнительно поставлены опыты с раздуванием легких для определения влияния 10^{-5} М ГРП на рефлекс Геринга-Брейера.

Пептид растворяли в искусственной цереброспинальной жидкости и вводили с помощью микрошприца через стеклянную микропипетку в объеме 50 нл в исследуемую область ствола мозга. В контрольных опытах в ту же область мозга в том же объеме вводили искусственную цереброспинальную жидкость.

Установлено, что микроинъекции 10^{-5} и 10^{-8} М гастрин-рилизинг пептида вызывают выраженные респираторные эффекты. Наиболее характерной особенностью реакций был рост дыхательного объема, сопровождавшийся увеличением биоэлектрической активности инспираторных мышц. Последнее выражалось в росте амплитуды интегрированной ЭМГ диафрагмы и наружных межрёберных мышц. Введение гастрин-рилизинг пептида также приводило к удлинению выдоха, тогда как продолжительность вдоха оставалась относительно стабильной. Наблюдавшиеся реакции характеризовались прогрессивным развитием изменений исследуемых параметров к 10-20 минуте после микроинъекции и отчётливой тенденцией к их последующему восстановлению. Микроинъекции 10^{-10} М ГРП оказались подпороговыми и не вызывали респираторных реакций. Показано, что введение 10^{-5} М ГРП ингибирует проявление рефлекса Геринга-Брейера, что определяется укорочением нормализованной продолжительности выхода. На уровне вентролатерального отдела ЯСТ микроинъекции 10^{-5} М ГРП не влияли на артериальное давление и частоту сердечных сокращений.

Результаты выполненных экспериментов, в которых введение ГРП в область локализации дорсальной респираторной группы приводило к изменениям паттерна внешнего дыхания и биоэлектрической активности инспираторных мышц, а также данные литературы об экспрессии специфических рецепторов в исследуемой области мозга, указывают на непосредственное участие эндогенного гастрин-рилизинг пептида в регуляции дыхания. Полученные результаты свидетельствуют о том, что важным механизмом действия ГРП на уровне ядра солитарного тракта является ингибирование данным пептидом рефлекса Геринга-Брейера.

НЕЙРОМЕДИАТОРНЫЕ МЕХАНИЗМЫ ИММУНОМОДУЛЯЦИИ. ВКЛАД ДОФАМИНЕРГИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ МОЗГА

Е.Л. Альперина

НИИ физиологии СО РАМН, Новосибирск, e.l.alperina@physiol.ru

Дофамин (DA) является одним из основных нейромедиаторов головного мозга, участвующим в регуляции различных физиологических процессов: двигательной активности, эмоций, обучения и памяти, нейроэндокринной функции, стрессовых реакций, агрессивного поведения. Центральная DAергическая система играет определяющую роль в развитии многих нервно-психических расстройств (болезнь Паркинсона и Альцгеймера, шизофрения, депрессия, некоторые формы аддикций), при которых существенно меняется иммунный статус организма.

В настоящее время установлено, что DAергическая система мозга наряду с другими нейромедиаторными системами участвует в механизмах контроля иммунной функции. Существующие к настоящему времени данные свидетельствуют об её иммуностимулирующем влиянии. Повышение DAергической активности усилением синтеза самого амина или введением высоко селективных агонистов DA D1- или D2-рецепторов приводит к увеличению клеточного и гуморального иммунитета у молодых и старых животных, накоплению в костном мозге числа CD4+Т-лимфоцитов с хелперной функцией, стимуляции пролиферативного ответа Т-лимфоцитов к митогенам подавлению опухолеобразования. В ответ на введение антигена, эндотоксинов или цитокинов, а также при заражении вирусной инфекцией повышается содержание DA и его основных метаболитов в подкорковых структурах мозга.

Животные, проявляющие в условиях длительного социального стресса агрессивное поведение, наряду с активацией DAергической системы, характеризуются высоким иммунным ответом, который, как и в случае ее фармакологической активации, обеспечивается нарастанием числа CD4+Т-хелперов. Различными авторами показано, что DAергическая гиперактивность у крыс, селекционированных на высокую чувствительность к апоморфину, или у мышей с врожденным недостатком DA транспортера,

используемых в качестве экспериментальных моделей шизофрении, сопровождается более интенсивным IgE- антителообразованием в ответ на инфекционное заражение, высокой активностью Т-хелперов 2-го типа, а также замедлением процессов развития опухолей, их метастазирования и роста питающих опухоль сосудов.

Выявление участия DAергической системы как активирующего фактора в механизмах иммуномодуляции представляет интерес для понимания роли данной системы в изменениях иммунитета при эмоциональном стрессе и психических расстройствах, связанных с её активацией или недостаточностью, что открывает пути для поиска новых эффективных способов иммунокоррекции.

ТРАДИЦИОННОЕ ПРЕПОДАВАНИЕ ФИЗИОЛОГИИ: АКТУАЛЬНОСТЬ ВНЕДРЕНИЯ БИОЭТИЧЕСКИХ ПРИНЦИПОВ

А.В. Амикишичева

Институт цитологии и генетики СО РАН, Новосибирск, amik@bionet.nsc.ru

Биоэтика – новая мировоззренческая дисциплина, предметом которой являются этические вопросы, возникающие в ходе развития медицины и биологии, а также анализ проблем взаимоотношения человека с животным миром и окружающей средой с целью их гуманизации.

Ежегодно в мире погибает порядка 150 млн. подопытных животных в болезненных экспериментах. Из них в образовательных целях (профессиональная подготовка биологов, медиков, ветеринаров) гибнет 1%, что составляет 1,5 млн. жизней.

Являются ли опыты на животных в учебном процессе в настоящее время необходимыми элементами обучения профессиональным навыкам? Все большее число профессионалов в развитых странах считает подобную практику устаревшей, менее эффективной, а главное, в сути своей неэтичной.

В мире разработано более 500 альтернатив экспериментам на животных. Их можно сгруппировать в несколько типов:

- Фильмы и интерактивные видео,
- Компьютерные симуляторы и развитые системы виртуальной реальности,
- Модели, манекены и механические симуляторы,
- Методики *in vitro* на культуре клеток,
- Использование реально больных животных для лечения или погибших естественной смертью,
- Экспериментирование студентов на себе,
- Клиническая практика

Альтернативные гуманные методы обучения используются в большинстве ВУЗов Италии, Швеции, Англии и Германии. В учебных заведениях Нидерландов, Швейцарии, Аргентины и Словакии не проводится vivisection. При этом качество образования только улучшилось благодаря преимуществам альтернатив: они интересны и легко запоминаются (например, виртуальная лягушка или проведение экспериментов на себе); позволяют подобрать индивидуальный темп обучения и повторить опыты несколько раз, что невозможно на животном и пр. Кроме того, преподавателю легче оценить качество усвоения материала студентами.

Переход на гуманное образование на основе биоэтических принципов становится одним из признаков цивилизованности государства.

В России, куда биоэтическое мировоззрение пришло с запозданием и в сложный политико-экономический период, процесс перехода на этическое альтернативное образование едва начался. За последние годы около 10-ти ВУЗов страны (причем, как правило, не полностью, а отдельные кафедры) взяли за принцип деятельности - не причинение вреда животным в процессе обучения студентов. Часто положительные перемены в образовании происходят благодаря тому, что студенты сами настаивают на изменении существующей ситуации. Однако уровень информированности российских студентов и преподавателей о существовании и осуществимости альтернативного этического образования очень низок.

Автор тезисов надеется данной публикацией внести посильный вклад в дело осознания актуальности и распространения биоэтических принципов в российском высшем образовании и обществе.

ВАЗОПРЕССИНЕРГИЧЕСКАЯ И ТИРЕОИДНАЯ СИСТЕМЫ: НОВЫЙ ВЗГЛЯД НА ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ

¹А.В. Амикишиева, ¹С.И. Ильницкая, ¹В.П. Николин,

²В.А. Лавриненко, ¹В.И. Каледин

¹Институт цитологии и генетики СО РАН,

²Новосибирский государственный университет, Новосибирск

amik@bionet.nsc.ru

Цель. Вазопрессин и тиролиберин – пептидные гипоталамические гормоны с широким спектром физиологических эффектов в ЦНС и на периферии. Оба нейропептида психоактивны. Экзогенный вазопрессин оказывает депрессивно-подобное действие, активация эндогенной системы имеет место при формировании негативного психоэмоционального статуса. Гормоны тиреоидной системы, наоборот, имеют выраженный антидепрессивный потенциал. В работе проверялись эффекты вазопрессина и тироксина на ряд физиологических систем и процессов (поведение, онкология, ренальная функция), с целью интегративного понимания вклада данных гормонов в общий гомеостаз организма.

Методы. *Модели*. Использовались взрослые самцы мышей C57Bl/6J линии. Двигательная и исследовательской активность животных оценивалась в тесте «открытого поля» (Truskan, Coulburn Instruments). Интенсивность метастазирования изучали на модели экспериментальной аденокарциномы легких Льюис на мышах с предварительно сформированным в модели мягкого непредсказуемого стресса депрессивно-подобным статусом и усиленным метастазированием (Amikishieva et al., 2011). Влияние тироксина на концентрацию мочи определяли криоскопическим методом, используя термоэлектрический миллиосмометр. *Фармакология*. Вазопрессин (Ин-т высокоочищенных биологических препаратов, С.-Петербург, 100 мкг/кг, подкожно) вводили за 30 мин до поведенческих тестов или введения опухолевых клеток; натриевую соль тироксина (Reanal, Czech Republic, 2 мкг/л – порядка 200 мкг/кг на мышь в сутки, 3-4 недели) добавляли в питьевую воду. *Статистика*. Использовали стандартный пакет программ STATISTIKA, t-критерий Стьюдента.

Результаты. 1) *Поведение*. Инъекция вазопрессина снижала двигательную активность: дистанцию, время движения, среднюю скорость. Показатели исследовательской активности – число и время исследования дырок установки, прыжки также были снижены. Потребление тироксина вызывало противоположный эффект: дистанция и средняя скорость были выше в сравнении с мышами, потреблявшими воду. Исследовательская активность не изменялась. 2) *Концентрация мочи*. Потребление тироксина провоцировало снижение молярности мочи в отличие от антидиуретического действия вазопрессина. 3) *Метастазирование*. Введение вазопрессина увеличивало число метастазов аденокарциномы Льюис в легких в два раза. Потребление тироксина, наоборот, снижало число метастазов у мышей с депрессивно-подобным статусом таким образом, что их количество не отличалось от показателей у контрольной группы животных.

Заключение. Вазопрессин ингибирует двигательную и исследовательскую активность в «открытом поле», как это имеет место у животных с негативным психоэмоциональным статусом. Одновременно, вазопрессин стимулирует метастазирование экспериментальной опухоли. Тироксин активизирует двигательное поведение и снижает число метастазов в легких у депрессивно-подобных мышей. Кроме того, данные вещества обладают противоположным эффектом на ренальную функцию. Результаты свидетельствуют, что вазопрессин и тиреоидные гормоны могут быть функциональными антагонистами, детерминирующими в случае доминирования тиреоидных гормонов – здоровье в психической и онкологической сферах, в случае превалирования вазопрессина – психоэмоциональные расстройства и потерю устойчивости к метастазированию опухолей.

ВОЗРАСТНЫЕ ОСОБЕННОСТИ НЕЙРОХИМИЧЕСКОЙ РЕГУЛЯЦИИ ПОЛОВОЙ МОТИВАЦИИ САМЦОВ КРЫС С РАЗЛИЧНЫМ ТЕМПОМ СТАРЕНИЯ

Т.Г. Амстиславская, А.С. Цыбко, Н.Г. Колосова

Институт цитологии и генетики СО РАН, Новосибирск, amst@bionet.nsc.ru

Снижение половых функций – одно из проявлений естественного старения. Критический возраст формирования расстройств полового поведения существенно различается и зависит от комплекса факторов, в числе которых наследственность, экологическая обстановка, социальный статус и стрессовые нагрузки. Данная работа выполнена на самцах крыс с обычным (Вистар) и ускоренным (OXYs) темпом старения. Показано более раннее, не зависящее от наличия сексуального опыта, снижение половой мотивации у самцов крыс линии OXYs: в возрасте 12 месяцев она снижена как по сравнению с крысами линии Вистар того же возраста, так и с более молодыми животными обеих линий. Не выявлено возрастных и межлинейных различий в исходном уровне лютеинизирующего гормона и тестостерона в крови самцов крыс, но показано угнетающее влияние старения на эндокринный ответ семенников крыс обеих линий в условиях половой стимуляции. Снижение половой мотивации у 12-месячных самцов крыс OXYs происходило на фоне изменения метаболизма норадреналина, дофамина и серотонина в гипоталамусе, являющимся центральным звеном трансформации медиаторных процессов в гормональные. Так, с возрастом отмечено снижение содержания дофамина и серотонина и усиление катаболизма дофамина в гипоталамусе самцов обеих линий, однако, у крыс OXYs отсутствовали характерные для Вистар возрастные изменения уровня норадреналина в гипоталамусе, серотонина и 5-гидроксииндолуксусной кислоты в среднем мозге. Детальное исследование содержания медиаторов и их основных метаболитов в этой структуре в ответ на предъявление социально и сексуально значимого партнеров показало вовлечение серотонинергической системы в реакцию самца на половой стимул. Предъявление рецептивной самки вызывало усиление катаболизма серотонина в гипоталамусе исключительно у 26-месячных самцов крыс Вистар, тогда как у OXYs он не менялся. Установлено также, что в условиях половой активации у 12- и 26-месячных крыс OXYs в гипоталамусе катаболизм дофамина существенно ниже, чем у Вистар. Полученные результаты указывают на то, что важной причиной раннего возрастного снижения половой мотивации у самцов OXYs могут служить нарушения в метаболизме норадреналина, дофамина и серотонина в основной регулирующей половое поведение структуре – гипоталамусе.

Работа выполнена при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (грант № 11-04-92009-ННС).

ИММУННЫЕ МЕХАНИЗМЫ РЕГУЛЯЦИИ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ФУНКЦИЙ СТУДЕНТОК ПРИ АДАПТАЦИИ К УСЛОВИЯМ ОБУЧЕНИЯ В ВУЗЕ

Д.А. Андросова

Ставропольская государственная медицинская академия, Ставрополь,

dashutyk@gmail.com

Здоровье учащейся молодежи является неременным условием хорошей успеваемости, активной жизненной позиции и эффективной общественной деятельности. Заболеваемость и психоэмоциональное состояние студентов определяется особенностями их адаптации к комплексу новых факторов, специфичных для условий высшей школы. Перенапряжение регуляторных систем приводит к диссонансу физиологических функций и развитию целого ряда заболеваний. Одним из существенных индикаторов в сбое гуморальных механизмов регуляции гомеостатических процессов является состояние иммунного статуса.

Исходя из вышесказанного, целью данного исследования явилось изучение иммунных механизмов регуляции физиологических функций у девушек-студенток, занимающихся и не занимающихся спортом, при адаптации к условиям обучения в вузе.

В связи с вышеуказанной целью были обследованы девушки-студенты Ставропольского государственного университета. Первую группу составили девушки Факультета физической культуры ($n=24$), вторую – студентки медико-биолого-химического и географического факультетов ($n=30$). В обеих группах девушек в течение трех лет обучения в вузе было определено среднее содержание иммуноглобулинов (Ig) G, A, M (г/л) иммуноферментным методом на микропланшетном ридере «Benchmark». Степень достоверности различий показателей определялась по критерию t-Стьюдента, уровень значимости считался достоверным при $p<0,05$.

В настоящее время нет общепринятого положения о содержании иммуноглобулинов в сыворотке крови. В нашем исследовании важно отметить динамику снижения содержания изучаемых классов иммуноглобулинов на втором курсе в обеих группах девушек и восстановление этих значений к третьему году. Так содержание IgM в первой и второй группе девушек составило соответственно на первом курсе $3,73\pm0,38$ и $3,40\pm0,35$ г/л; на втором курсе – $2,47\pm0,32$ и $2,13\pm0,23$ г/л; на третьем курсе – $3,67\pm0,60$ и $2,59\pm0,39$ г/л. Данный факт позволяет судить об истощении регуляторных систем ко второму курсу и завершающем этапе процесса адаптации к третьему году обучения. Из показателей содержания IgM выявлены его повышенные значения в обеих группах девушек на протяжении трех лет обучения при норме 0,4-2,2 г/л. Причем у девушек первой группы наблюдалось сниженное количество IgM по сравнению со студентками второй группы в течение трех лет, не выходящее за нижние пределы нормы. Пока-

затели IgG и IgA у девушек находились в пределах нормы, но с повышенным их значением у девушек первой группы. Можно предположить, что такая динамика содержания иммуноглобулинов связана с различиями в синтезе, наличием воспалительных процессов, интенсивностью физических нагрузок у девушек первой группы, о чем свидетельствуют показатели содержания IgG и IgA.

Таким образом, проведенное исследование позволило изучить иммунные механизмы регуляции физиологических функций у современных студентов, занимающихся и не занимающихся спортом. Из проанализированных данных содержания IgM, IgG, IgA выявили более выраженные адаптационные возможности к условиям обучения в вузе у девушек-спортсменок. Стабильность регуляторных механизмов свидетельствует об устойчивости организма к неблагоприятным факторам окружающей среды и к предупреждению развития патологического процесса у студентов, занимающихся спортом.

ИНТЕРНЕТ ЗАВИСИМОСТЬ И ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ МЕЖПОЛУШАРНАЯ АСИММЕТРИЯ НА ПРИМЕРЕ СТУДЕНТОВ НОВОСИБИРСКИХ ВУЗОВ

Л.К. Антропова^{1,2}, О.О. Андронникова², В.Ю. Куликов¹, Л.А. Козлова²

¹*Новосибирский государственный медицинский университет,*

²*Новосибирский гуманитарный институт, Новосибирск, doc.alk@mail.ru*

Современный этап развития мирового сообщества характеризуется все большим влиянием электронных СМИ. Нет сомнения ни в позитивном, ни в деструктивном воздействии СМИ, и в первую очередь Интернета, на поведение и психику, особенно молодых людей. Интернет – это пространство анонимности и бестелесности, что делает его привлекательной средой для проявления разнообразных форм девиантного поведения, в том числе аддиктивного поведения со стороны людей, вовлеченных в сетевую активность и обладающих определенным психофизиологическим и особенностями. Влияние Интернета, на наш взгляд не однозначно и до конца не исследовано. Формирование Интернет-зависимости обусловлено различными факторами, среди которых функциональная межполушарная асимметрия (ФМА) опосредует психологические и социальные детерминанты личности, определяющие процесс адаптации к изменениям окружающей среды в целом. Можно предположить, что латеральная специализация будет оказывать непосредственное влияние на выбор способа адаптации и чувствительность к аддиктивной реализации личности в условиях информационного популяционного пресса.

Цель исследования – выявить особенности поведенческих и эмоциональных реакций у Интернет-зависимых и в группе риска у студентов Сибирского региона с разным латеральным профилем.

Методы и объекты исследования_ обследовано 283 студента гуманитарных и технических вузов г. Новосибирска 18-30 лет, в т.ч. 99 мужчин и 184 женщин. ФМА оценивалась с помощью методик М. Аннет и «Типология 2» (Е.С. Жариков, А.Б. Золотов); Определялись склонность к отклоняющемуся поведению («СОП», А.Н. Орел), уровни эмоционального интеллекта (Н. Холл) и субъективного ощущения одиночества (Д. Рассел, М. Фергюсон). Интернет зависимость выявляли с помощью методики Кулакова С.А.

Результаты исследования- показано, что 23 человека (8%) имеют серьезные проявления интернет зависимости, 88 испытуемых (27%) составляют группу риска, 172 человека (65%) не имеют зависимости. По сенсомоторным предпочтениям во всей выборке левополушарных 56%, амбидекстров 24%. правополушарных 20%, Однако по психическим процессам преобладали амбидекстры 67% (189 человек), т.е. студенты, имеющие психические процессы право- и левополушарного типа. Правополушарных было 19% (54 человека), левополушарных – 14% (40 человек). При этом проявления интернет зависимости встречались чаще у лиц амбидекстрального типа ФМА и реже – у леволатерального, как в группе риска, так и у аддиктов ($p < 0,05$). Выявлены существенные различия формирования интернет аддикции в зависимости от типа ФМА испытуемых ($p < 0,05$). Корреляционный анализ позволил выделить особенности формирования поведенческих и эмоциональных реакций в зависимости от типа ФМА испытуемых. Испытуемые с праволатеральным типом, прежде всего, используют интернет с целью снижения ощущения одиночества, с левосторонним типом ФМА посредством Интернета подавляют нежелательные с их точки зрения переживания и компенсируют собственную эмоциональную некомпетентность. Для амбидекстров использование Интернета преследует цели: а) защита от поведения, связанного с нарушением правовых норм, в) подавление собственных эмоций, б) снижение чувства одиночества, г) реализация агрессивных тенденций поведения.

МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ СТУДЕНТОВ, АДАПТИРУЮЩИХСЯ К ОБУЧЕНИЮ В СИБИРСКОМ ВУЗЕ

А.В. Арефьева, Н.Н. Гребнева

Тюменский государственный университет, Тюмень, grebnevann@mail.ru

Морфофункциональное состояние является одним из объективных и обобщающих параметров здоровья, а определение основных параметров физического развития и функциональных показателей у студентов в условиях адаптации к обучению в вузе является важным условием контроля текущего состояния организма [1].

Целью работы явилось изучение особенностей морфофункционального статуса студентов 1 курса педагогических специальностей института

психологии и педагогики ФГБОУ ВПО «Тюменский государственный университет».

Были обследованы практически здоровые студенты 17-18 лет 4-х академических групп (всего 109 чел.), обучающихся на специальностях «Логопедия» и «Музыкальное образование», у которых определяли основные показатели физического развития - длину и массу тела (ДТ и МТ), окружность грудной клетки (ОГК) в покое, на вдохе и на выдохе с последующим расчётом легочной экскурсии; регистрировали параметры внешнего дыхания - дыхательный объем (ДО), жизненную ёмкость легких (ЖЕЛ); методом динамометрии измеряли кистевую мышечную силу. Проводили расчет индексов массы тела (ИМТ) и крепости телосложения (индекс Пинье) с оценкой гармоничности развития центильным методом..

Анализ полученных результатов выявил, что гармоничное физическое развитие отмечалось только у 63 % студентов. В 20 % случаев выявлено дисгармоничное физическое развитие, связанное с дефицитом МТ при средней и выше среднего ДТ. У 17% обследованных отмечался избыток МТ при средней и ниже средней ДТ, причем в 6% случаев выявлена явная тенденция к ожирению. При этом экскурсия грудной клетки соответствовала параметрам нормального физического развития только у 51 % студентов-логопедов. В то же время среди обучающихся по специальности «Музыкальное образование», показатели легочной экскурсии в 72% случаев соответствовали норме.

У подавляющего большинства студентов обеих специальностей отмечено снижение показателей кистевой динамометрии, выраженные признаки явлений грацилизации и астенизации сомы, характерные для современного поколения, что соответствовало преобладанию слабого типа телосложения (средние значения индекса Пинье составляли от 32 до 36 бал.).

Исследование интегрального показателя дыхательной системы – жизненной емкости легких (ЖЕЛ) выявило, что у большинства студентов ее значения ниже возрастной нормы, либо соответствуют ее нижней границе. В то же время у 60 % студентов-музыкантов показатели ЖЕЛ соответствовали норме и даже превышали её значения, что, вероятно, связано со спецификой музыкальных занятий (специализация «сольное пение»).

Выявленные нами различия в морфофункциональном состоянии организма студентов разных специальностей при адаптации к обучению в вузе, лучшие показатели среди студентов специальности «Музыкальное образование», по-видимому, связаны с особенностями их профессиональной подготовки, так как на эту специальность отбираются абитуриенты, как правило, окончившие музыкальную школу, где большое внимание уделяется специальным упражнениям, развивающим голосовой аппарат и дыхательную систему в целом.

Литература

1. Гребнева Н.Н. Эколого-физиологический портрет детей и подростков в условиях Тюменской области. Тюмень: Изд-во ТюмГУ, 2006. 240 с.

ИССЛЕДОВАНИЕ МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ТУЧНЫХ КЛЕТОК У КРЫС РАЗНЫХ ВОЗРАСТНЫХ ГРУПП

О.С. Арташян

*Институт иммунологии и физиологии Уральского отделения РАН,
Уральский федеральный университет им. Б.Н. Ельцина, Екатеринбург,
artashyan@inbox.ru*

Важную роль в процессах старения играет изменение иммунной системы человека и её клеточных элементов. Тучные клетки, относящиеся к иммунокомпетентным клеткам, играют заметную роль в регуляции разнообразных физиологических функций. С возрастом в организме происходят глубокие и необратимые изменения разных тканей, которые содержат в своем составе помимо разных клеточных элементов и мастоциты, вопрос о роли последних в процессе старения остаётся актуальным и требует дополнительных исследований. Цель: оценить морфофункциональное состояние тучных клеток в некоторых жизненно-важных органах у крыс разных возрастных групп.

В качестве экспериментальных животных использовали самцов белых беспородных крыс, которые делились на три возрастные группы, по 10 крыс в каждой: 6 месяцев (молодые), 12 месяцев (зрелые) и 24 месяца (старые). Морфологическому анализу подвергались ткани печени, тимуса и надпочечников. Перед фиксацией органов в формалине производили их взвешивание. Для оценки степени инволюции тимуса производили подсчёт его клеточности. Для выявления мастоцитов гистологические срезы окрашивали Азуром II и Основным коричневым. Осуществляли подсчет количества мастоцитов ($S=1\text{мм}^2$), коэффициента дегрануляции (отношение полностью дегранулированных клеток к общему числу клеток, выраженное в процентах), гистохимического индекса. При статистической обработке вычислялось среднее и стандартное отклонение, для оценки значимости различий между группами использовали критерий Манна-Уитни, при вероятности ошибки (p)<0,05 различия между средними значениями считались достоверными.

Полученные в ходе сравнения разных возрастных групп, данные, касающиеся изменений морфологии тимуса и состояния популяции мастоцитов в нем, свидетельствуют о возможном участии их в процессе инволюции. Поскольку в этой железе отмечается увеличение количества тучных клеток при старении с $165,45 \pm 11,45$ (6 месяцев) до $202,22 \pm 9,04$ (24 месяца) в 1мм^2 , и усиление их функциональной активности по выбросу гранул, с

8,57±1,23% (6 месяцев) до 12,02±1,64% (24 месяца), на фоне инволютивных процессов органа. Тучные клетки, вероятно, осуществляют регуляторное влияние на микроокружение железы, участвуя тем самым в процессе постепенного перерождения органа. В печени с возрастом популяция тучных клеток резких изменений не претерпевает. У старых животных отмечается небольшое увеличение общего количества тучных клеток по сравнению с молодыми крысами, с 136,86±10,92 до 160,96±10,62 в 1 мм², на фоне неизменности их функциональной активности. Это объясняется тем, что печень, как известно, является относительно медленно стареющим органом, что обусловлено морфофункциональной полноценностью гепатоцитов и сохранностью иммунной системы. В надпочечниках отмечается увеличение общего количества тучных клеток в группе старых животных по сравнению с молодыми (с 112,11±9,92 до 139,09±9,05 в 1 мм²), и усиление их функциональной активности по степени дегрануляции (с 13,05±1,47% до 23,26±3,51). Вероятно, тучные клетки наряду с другими клетками микроокружения, в процессе старения, оказывают влияние на функциональную активность надпочечников - способность регулировать жизненно важные процессы и индуцировать адекватный адаптивный ответ.

Изменение морфофункционального состояния популяций тучных клеток тимуса, печени и надпочечников носят специфичную для каждого органа направленность, в зависимости от их характерных возрастных превращений.

ИССЛЕДОВАНИЕ РОЛИ МЕЛАНКОРТИНОВЫХ РЕЦЕПТОРОВ МОЗГА В РЕГУЛЯЦИИ ПОТРЕБЛЕНИЯ ПИЩИ ПРИ СТРЕССЕ

Н.М. Бажан, А.Ю. Казанцева

Институт цитологии и генетики СО РАН, Новосибирск, bazhan-nm@yandex.ru

Эмоциональный стресс вызывает добровольный отказ от пищи (стрессорная анорексия) у людей и лабораторных животных. Ведущую роль в развитии стрессорной анорексии играет система кортикотропин-рилизинг-фактора (КРФ) гипоталамуса. Меланокортиновая (МК) система гипоталамуса регулирует потребление пищи в состоянии покоя: активация МК рецепторов 4 типа (МК4Р) подавляет, а блокада – усиливает потребление пищи. Мыши с мутацией Agouti yellow (A^y/a мыши), которая вызывает снижение активности МК4Р, характеризуются развитием ожирения, гиперфагией и усиленной стрессорной анорексией. Эти данные позволяют предполагать, что активное состояние МК4Р каким-то образом препятствует развитию стрессорной анорексии. Для проверки этой гипотезы мы исследовали влияние экзогенной блокады и активации МК4Р гипоталамуса на потребление пищи после стресса и на гормональную реакцию на стресс. Для оценки метаболического ответа мы измеряли потребление пищи, уровень в крови глюкозы, экспрессию генов МК4Р и эндогенного блокатора

МК4Р нейропептида AgRP. Для оценки гормональной реакции мы измеряли уровень кортикостерона в крови и экспрессию гена рецептора КРФ в гипоталамусе.

Работу проводили на мышах линии *C57Bl/6J* с соблюдением основных биоэтических правил. Потребление пищи стимулировали предварительным 17 часовым голоданием при свободном доступе к воде. После эфирного наркоза мышам делали инъекцию в латеральный желудочек мозга физиологического раствора или антагониста МК4Р SHU9119 (3 нМ) или агониста МК4Р меланотана МТII (1.5 нМ) или МТII и SHU одновременно. Через 1 и 3 часа после начала стресса измеряли потребление пищи, уровень в крови глюкозы и кортикостерона, а также транскрипционную активность генов, которую оценивали полуколичественным методом обратной транскрипции и ПЦР.

Стресс снижал потребление пищи и повышал концентрации кортикостерона в крови, измеренные через 1 и 3 часа. Центральная блокада МК рецепторов SHU9119 не влияла на потребление пищи и уровень кортикостерона в крови у стрессированных мышей, а центральная активация МК рецепторов усугубляла вызванные стрессом изменения – вызывала дальнейшее снижение аппетита и дальнейшее повышение концентрации кортикостерона в крови. Стресс, а также введение МТII и SHU не влияли на уровень глюкозы в крови и на транскрипционную активность генов AgRP, МК4Р и КРФ рецепторов в гипоталамусе.

Таким образом, экзогенная блокада МК рецепторов не влияла, а экзогенная активация МК рецепторов даже усиливала анорексию, вызванную стрессом. По-видимому, механизмы, вовлеченные в подавление аппетита при стрессе отличаются от тех, которые вовлечены в подавление аппетита при активации меланокортиновых рецепторов. Следовательно, генетически-детерминированное снижение активности МК4Р у A^y/a мышей не является непосредственной причиной усиленного анорексигенного ответа на стресс, но может способствовать развитию компенсаторных механизмов, вовлечённых в регуляцию потребления пищи при стрессе.

ИССЛЕДОВАНИЕ АКТИВНОСТИ ЛИНЕЙНЫХ МЫШЕЙ В ТЕСТЕ «ОТКРЫТОЕ ПОЛЕ» В ХОДЕ РАННЕГО ПОСТНАТАЛЬНОГО ОНТОГЕНЕЗА

Т.В. Баженова, Н.А. Худякова

Удмуртский Государственный университет, Ижевск, tatyana.zamiatina@yandex.ru

Формирование нервной системы и в частности головного мозга происходит под влиянием генотипа и окружающей среды. Важное значение при этом имеют исследования, проводимые на животных с разными генотипами и в разные периоды онтогенеза. Целью нашей работы является исследование поведенческой активности линейных мышей разных генотипов

в ходе онтогенеза в тесте «открытое поле». Задачи: 1) изучить поведенческую активность мышат линий СВА, BALB/с и C57BL/6 в ходе раннего постнатального онтогенеза в тесте «открытое поле»; 2) сравнить полученные результаты мышат исследуемых генотипов, а также разных возрастных групп.

Нами было проведено 137 опытов на мышатах в возрасте 5, 7, 9, 11, 13, 15, 17 и 19 дней линии СВА, 312 – BALB/с, 146 – C57BL/6. Самки - матери с мышатами содержались в виварии при стандартном пищевом и температурном режиме. Поведение рассматривалось в специальной установке «открытое поле», изготовленной фирмой Open Science: арена белого цвета с непрозрачным бортом, расчерченная на сектора, на пересечении которых располагались «норки» (отверстия на полу). После проведения каждого эксперимента установка протиралась ветошью. Арена специально не освещалась, опыты проводились в комнате при свете дневных ламп (освещенность - 150 лк) с уровнем шума в пределах 20 дБ. Животное помещалось в центр арены и наблюдалось его поведение в течение 5 минут. Также в «открытом поле» помимо горизонтальной активности (ГДА) (число пересеченных линий по периферии и центру арены), фиксировалось количество заглядываний в «норки», груминг, дефекация (количество экскрементов), уринация, вертикальная двигательная активность (ВДА) (количество подъемов на задние лапы с опорой и без опоры на стенку). Подсчет результатов производился за каждую минуту отдельно и суммарно за время исследования.

Согласно результатам исследований прослеживается постепенное увеличение ГДА у всех линий мышей (СВА, BALB/с, C57BL/6) в возрасте от 5 до 9 дней. Начиная с 9 по 13-15 день постнатального онтогенеза включительно, идет достоверное снижение ГДА мышат линий СВА и BALB/с, что может быть связано с открытием глаз (т.е. появление нового способа восприятия информации из окружающей среды помимо имеющихся ранее обоняния и вибриссолокации). К 17, 19 дню двигательная активность вновь начинает увеличиваться ($p < 0,001$ и $p < 0,01$). ВДА (стойки с опорой) у мышат линии СВА регистрируется с 9 дня, у животных двух других линий – только с 13 дня постнатального онтогенеза. Наблюдается повышение ВДА у исследуемых групп животных к 19 дню. Но если у линии BALB/с этот процесс идет плавно, а показатели оказываются низкими, то у СВА и C57BL/6 наблюдается резкое повышение вертикальной активности к 13-15 и 17 дню соответственно. Сравнив полученные данные, мы можем сделать вывод, что понижение горизонтальной активности СВА и C57BL/6, вероятно, связаны с увеличением вертикальной активности грызунов в связи с освоением нового пространства. Кроме того, у линии BALB/с, вероятно, созревание структур центральной нервной системы, ответственных за двигательное поведение более растянуто во времени, неже-

ли у линий СВА и С57BL/6 и не заканчивается к 19 дню для всех исследованных групп животных. Линия BALB/c отличается пассивной стратегией поведения в открытом поле, как в ходе раннего постнатального онтогенеза, так и во взрослом периоде.

**ВЛИЯНИЕ ОСТРОГО СТРЕССА НА УРОВЕНЬ
КОРТИКОСТЕРОНА В ПЛАЗМЕ КРОВИ, ЭКСПРЕССИЮ
ГЕНА c-Fos И НА МЕТАБОЛИЗМ СЕРОТОНИНА В МОЗГЕ
У ЛИНИЙ МЫШЕЙ АКР И АКР.СВА-D13Mit76,
РАЗЛИЧАЮЩИХСЯ ДИСТАЛЬНЫМ ФРАГМЕНТОМ
ХРОМОСОМЫ 13**

Е.Ю. Баженова, М.А. Тихонова, А.С. Цыбко, А.В. Куликов

Институт цитологии и генетики СО РАН, Новосибирск, Kata_Yurevna@mail.ru

Каталепсия (тоническая неподвижность) проявляется как реакция замирания в ответ на стрессорное воздействие. Показано участие серотонина мозга (5-НТ) в регуляции каталепсии. Недавно была определена локализация главного гена предрасположенности к каталепсии в дистальном фрагменте хромосомы 13 (59-70 сМ) мыши. Этот фрагмент был перенесен от каталептической линии СВА в геном некаталептической линии АКР и была создана конгенная линия АКР.СВА-D13Mit76.

Целью исследования было сравнение влияния острого стресса на уровень кортикостерона в плазме крови, экспрессию гена c-Fos (как одного из нейромаркеров стресса) и метаболизм 5-НТ в мозге у мышей конгенной линии АКР.СВА-D13Mit76 с животными родительской инбредной линии АКР.

Опыты проводили на половозрелых самцах мышей линий АКР и АКР.СВА-D13Mit76. В качестве стрессора использовали рестрикцию. Мышей помещали в рестрикционные пеналы на 1 час. Уровень кортикостерона определяли иммуноферментным анализом. Экспрессию гена c-Fos измеряли методом количественной ОТ-ПЦР. Концентрация 5-НТ и его метаболита – 5-гидроксиидол уксусной кислоты (5-HIAA) оценивали при помощи высокоэффективной жидкостной хроматографии (ВЭЖХ).

Исследуемые линии достоверно не различались по базальному уровню кортикостерона. Стресс увеличивал уровень кортикостерона у обеих линий. Причем, уровень кортикостерона при стрессе был достоверно выше ($p < 0,001$) у родительской линии АКР, по сравнению с конгенной линией АКР.СВА-D13Mit76.

Острый стресс привел к увеличению экспрессии c-Fos гена в префронтальной коре только у АКР.СВА-D13Mit76, а в гипоталамусе и среднем мозге - у обеих линий. Не выявлено влияния стресса на экспрессию c-Fos гена в гиппокампе, стриатуме и миндалине.

В покое обмен серотонина выше ($p < 0,05$) у мышей AKR.CBA-D13Mit76 по сравнению с мышами родительской линии AKR в среднем мозге. При стрессе так же обмен 5-НТ был выше ($p < 0,05$) у конгенной линии мышей по сравнению с мышами родительской линии. Рестрикция увеличивала ($p < 0,05$) обмена 5-НТ в среднем мозге у мышей AKR.CBA-D13Mit76, но не у AKR.

Таким образом, дистальный фрагмент хромосомы 13, по-видимому, участвует в регуляции ответа глюкокортикоидов, cFos и метаболизма 5-НТ на острый стресс.

Исследование было отчасти поддержано грантом РФФИ № 11-04-00266.

НЕЙРОБИОУПРАВЛЕНИЕ: МЕТОДОЛОГИЯ, ЭФФЕКТИВНОСТЬ, ПРОГНОЗ

О.М. Базанова

НИИ молекулярной биологии и биофизики СО РАН,

Новосибирск, bazanova@soramn.ru.

Сам принцип построения технологии биоуправления, как индивидуализированного воздействия, предполагает его высокую эффективность, что и подтверждено фундаментальными и прикладными исследованиями за последние пять десятилетий. Однако до сих пор остаются малоизученными вопросы зависимости биоуправления вообще, и в частности биоуправления, использующего в качестве сигнала обратной связи ЭЭГ показатель - от методов его проведения. С другой стороны к настоящему времени остался практически не исследован вопрос использования биоуправления как инструмента изучения психофизиологических основ индивидуальной организации интегративных функций мозга и нейровисцеральных взаимоотношений в норме, и при патологии физиологических механизмов адаптации и дезадаптации человека.

В настоящей работе представлен обзор данных современной литературы и результатов собственных исследований, посвященных изучению зависимости эффективности биоуправления от организации протокола тренинга физиологического состояния и от критериев оценки успешности биоуправления по изменению биомаркеров оптимального функционирования: характеристик альфа-активности мозга, автономной и эндокринной регуляции, как показателей эффективности нейровисцеральных взаимоотношений. Особое внимание уделено представлению результатов исследований меж- и внутри- индивидуальных различий в эффективности нейробиоуправления в зависимости от фенотипических различий по частоте максимального альфа-пика в состоянии покоя. Обсуждены возможности использования нейробиоуправления в качестве инструмента диагностики и прогнозирования стратегии обучения или реабилитации.

Ключевые слова: Нейробиоуправление, Эффективность, Альфа-активность ЭЭГ, ЭМГ, вариабельность сердечного ритма, активность глюкокортикоидов, активность прогестерона.

Работа поддержана грантами РГНФ 10-06-00265 а и BIAL 45/08

ФЕНОМЕН И ФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ РОЛЬ АЛЬФА ВОЛН ЭЭГ

О.М. Базанова

*НИИ молекулярной биологии и биофизики СО РАМН,
Новосибирск, bazanova@soramn.ru*

Более чем восьмидесятилетний интерес к изучению альфа - осцилляций ЭЭГ обусловлен многообразной ролью активности этих волн в психоэмоциональной и когнитивной сферах жизни человека. Однако изучение физиологического значения и роли альфа-активности в нейровисцеральных взаимоотношениях продолжает быть актуальным. При этом имеющиеся выводы о функциональной значимости активности альфа-осцилляций сделаны на основании анализа только амплитуды альфа-волн в некоем стандартном диапазоне. Между тем оценка активности любого волнового процесса должна подразумевать кроме измерения амплитуды, ещё и характеристики частоты и фазы колебаний

В настоящей работе представлен обзор данных современной литературы и результатов собственных исследований, посвященных изучению характеристик альфа-активности мозга, его: (1) индивидуальной частоты спектрального альфа-пика, (2) реакции активации по показателям глубины и длительности снижения амплитуды и индивидуальному диапазону частот волн, в котором амплитуда снижается, (3) веретенообразности по показателям длительности веретеннообразных сегментов и внутрисегментной вариабельности амплитуды, нейрофизиологических механизмов генерации и распространения электрических осцилляций, обладающих альфа-активностью. Приведены немногочисленные данные изучения роли альфа-активности в нейровисцеральных взаимоотношениях. Особое внимание уделено представлению результатов исследований меж- и внутри- индивидуальных различий в адаптации в зависимости от частоты максимального альфа-пика в состоянии покоя. Делается вывод что активность альфа-волн ЭЭГ и их физиологическая роль проявляется в зависимости от фенотипических различий по частоте этих колебаний.

Ключевые слова: Альфа-активность, ЭЭГ, индивидуальная частота альфа-пика, длительность альфа-веретена, вариабельность амплитуды альфа-веретена, глубина реакции активации, индивидуальная ширина альфа-диапазона, веретенообразность альфа-осцилляций

Работа поддержана грантами РГНФ 10-06-00265 а и BIAL 45/08

УЧАСТИЕ СЕРОТОНИНОВОЙ СИСТЕМЫ МОЗГА В РЕГУЛЯЦИИ РАЗЛИЧНЫХ ТИПОВ КАТАЛЕПСИИ

Д.В. Базовкина, А.В. Куликов

Институт цитологии и генетики СО РАН, Новосибирск, drinterf@ngs.ru

Каталепсия (чрезмерная реакция замирания) представляет собой состояние длительной неподвижности с пластическим тонусом мускулатуры, у человека гипертрофированные формы каталепсии являются синдромами психопатологий. Было показано, что длительная селекция на высокую предрасположенность к каталепсии закрепила депрессивноподобные черты поведения у мышей, при этом главный ген каталепсии оказался тесно сцеплен с геном *Pb1st*, кодирующим гликопротеин *gp130*, который является субъединицей рецептора цитокинов семейства интерлейкина 6. В то же время было установлено, что острое введение бактериального липополисахарида (ЛПС), вызывающее активацию гликопротеина *gp130*, приводит к развитию депрессивноподобного поведения и оказывает выраженный каталептогенный эффект у мышей.

Целью было изучить и сравнить участие серотониновой системы мозга в регуляции реакции замирания, вызванной ЛПС (200 мкг/кг) у мышей линии C57BL/6J, устойчивой к каталепсии, и наследственной каталепсии у мышей линии CBA/Lac. Ингибирование триптофангидроксилазы, ключевого фермента синтеза серотонина в мозге, подавляет проявление каталепсии у мышей CBA/Lac, но не оказывает влияния на реакцию замирания, вызванную ЛПС. Агонист серотониновых 5-HT_{1A} рецепторов 8-OH-DPAT в дозе, активирующей пресинаптические рецепторы (0.1 мг/кг), повышает время неподвижности у мышей после введения ЛПС, но не у животных линии CBA/Lac. В то же время в более высоких дозах (1 и 2 мг/кг) этот препарат не влиял на выраженность каталепсии, вызванной ЛПС, но значительно снижал время замирания у мышей CBA/Lac. При этом блокада 5-HT_{1A} рецепторов WAY 100635 (0.1 и 1 мг/кг) не оказала никакого эффекта на выраженность обоих типов каталепсии.

Каталептогенный эффект ЛПС был значительно усилен антагонистом 5-HT_{2A} рецепторов кетансерин (0.7 и 2 мг/кг) и агонистом 5-HT_{2C} рецепторов MK 212 (1 и 2 мг/кг), в то время как эти препараты не повлияли на выраженность наследственной каталепсии. Активация 5-HT_{2A} рецепторов их агонистом DOI (0.5 и 1 мг/кг) снижала время замирания у линии CBA/Lac, но не оказала эффекта на каталепсию, вызванную ЛПС. Примечательно, что ингибитор обратного захвата серотонина циталопрам не оказал влияния на время замирания как у мышей C57BL/6J после введения ЛПС, так и у животных CBA/Lac.

Таким образом, можно сделать вывод, что серотониновая система мозга оказывает противоположный эффект на реакцию замирания, вызван-

ную ЛПС, и наследственную каталепсию. Работа поддержана грантом РФФИ N 11-04-00266-а.

НЕЙРОЭНДОКРИННЫЕ ПОСЛЕДСТВИЯ ПРЕНАТАЛЬНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ СЕЛЕКТИВНЫХ М- И Н-ХОЛИНОБЛОКАТОРОВ

А.А. Байрамов¹, Г.Ю. Юкина¹, П.Д. Шабанов²

¹Федеральный центр сердца, крови и эндокринологии им. В.А.Алмазова,

²Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова, Санкт-Петербург, alekber@mail.ru

Введение. Пренатальная модуляция холинергических механизмов развивающегося мозга эмбрионов вызывает стойкие нарушения активности основных медиаторных систем мозга, в том числе дофаминергической системы, что является основной причиной отдаленных нарушений половой функции у половозрелых потомств. Учитывая роль центральной и периферической нервной системы в регуляции гипоталамо-гипофизарно-гонадной системы самцов, можно предположить, другим механизмом, опосредующим отдаленное воздействие холинолитиков на половую функцию взрослых потомств, вероятно, является вовлеченность эндокринных факторов.

Целью исследования являлось изучение нейроэндокринных изменений у половозрелых потомств, как отдаленный результат пренатального воздействия селективных М- и Н-холиноблокаторов в раннем онтогенезе.

Методы. Беременным крысам самцам Вистар 3-кратно внутримышечно вводили холинолитики (М-холинолитик метамизил 2 мг/кг или Н-холинолитик ганглерон 12 мг/кг 1 раз в день) на 9–12, 12–14 и 17–19 дни беременности (соответственно группы М10, М13, М18 и Г10, Г13 и Г18). У 2-месячных потомств определяли концентрации тестостерона, лютеинизирующего и фолликулстимулирующего гормонов в сыворотке крови радиоиммунным методом.

Результаты и обсуждение. Результаты эндокринных исследования подтвердили наличие гормональных нарушений у половозрелых потомств. Отмечали значительное снижение тестостерона у потомств, подвергнутых пренатальному введению ганглерона в различные сроки гестации (10-13-18 день) с максимально низким значением у потомства группы Г13 (снижение на 57,7%, $p < 0,001$). Обнаружено также достоверное снижение уровня тестостерона (на 25,8%, $p < 0,01$) у потомства с пренатальным воздействием метамизила на 17-19 дни гестации. Динамика содержания гонадотропных гормонов в крови у всех опытных групп несущественно изменялись по отношению к контролю, но отмечена тенденция к повышению гонадотропинов у потомства с пренатальным воздействием ганглерона по сравнению с контролем.

Известно, что гормонально обусловленный мотивационный компонент сексуального поведения крыс-самцов регулируется на центральном уровне тестостероном, метаболизирующимся в эстрадиол, а эякуляцион-

ный – на периферическом уровне неароматизируемым дигидротестостероном и только частично тестостероном. Поэтому низкий уровень тестостерона у потомства групп Г10-Г13 может способствовать нарушению как центрального мотивационного, так и периферического эякуляторного компонентов полового поведения. Сниженный уровень тестостерона у потомства групп Г10-18 коррелировал с низкой половой активностью и, наоборот, у сексуально активных самцов групп М10-М13 определялся более высокий уровень тестостерона.

Закключение. Таким образом, наряду с нейрональными факторами изменение гормонального фона, вероятно, является одной из причин нарушения половой функции у потомств, подвергнутых пренатальному воздействию центральных холинолитиков.

СВЯЗЬ ДИНАМИКИ РИТМОВ ЭЭГ С ИНДИВИДУАЛЬНО-ТИПОЛОГИЧЕСКИМИ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ У СПОРТСМЕНОВ В УСЛОВИЯХ ОСТРОЙ ГИПОКСИИ

Н.В. Балиоз

НИИ физиологии СО РАМН, Новосибирск, iph@physiol.ru

Целью работы был поиск ответов на вопрос - одинаково ли реагируют ЭЭГ-характеристики на острую гипоксию у людей разных темпераментов и занимающихся двумя разными видами спортивной деятельности, предполагающими неодинаковую у них гипоксическую устойчивость, - пловцов и лыжников. В ходе эксперимента: определен тип темперамента у спортсменов; исследована динамика основных ритмов ЭЭГ- θ, α, β и индивидуальных характеристик α -ритма: частота максимального пика, ширина диапазона, глубина реакции десинхронизации; проведен анализ физиологических показателей и паттерна дыхания.

Обследовано 27 спортсменов (11 пловцов, 16 лыжников) в возрасте 18-26 лет. Для психологического тестирования использованы опросники Айзенка, Спилбергера-Ханина, Стреляу. Запись физиологических показателей проводилась в трех ситуациях: а) фон-дыхание атмосферным воздухом, нормоксия; б) гипоксия- дыхание газовой смесью в нормобарических условиях с плавным снижением содержания кислорода (с 20,9% до 10%) - 25 мин со скоростью 1%/мин; в) дыхание атмосферным воздухом, восстановительный период - 10 мин. Запись физиологических показателей – частота сердечных сокращений, частота дыхания, сатурация крови кислородом велась непрерывно. ЭЭГ регистрировали на программно-аппаратном комплексе БИ-01Р монополярно в отведении P_z . Регистрация ЭЭГ проводилась в состоянии покоя с закрытыми глазами (1 мин) и в пробе на открывание глаз (30 сек). Эти же пробы повторили при гипоксической нагрузке (11-я и 25-я мин) и на 10-й мин восстановления.

Полученные результаты говорят, что динамика ритмов ЭЭГ при гипоксическом воздействии не проявляется как однонаправленный процесс, а имеет фазные динамические изменения, отражающие включение компенсаторных механизмов.

Существование корреляционной зависимости между психологическим параметром «выносливость» и мощностью α -ритма ЭЭГ говорит о существовании индивидуально-типологических особенностях альфа-осцилляций. Более выносливые спортсмены (конструкт «выносливость» по параметрам нервной деятельности) характеризуются более низкими значениями α -мощности, а соотношение α_1/α_2 - ритма смещено в высокочастотный поддиапазон; менее выносливые (по показателям нервной деятельности) испытуемые имеют более высокий уровень мощности α -ритма, но соотношение α_1/α_2 - ритма смещено в низкочастотную сторону.

Установлены индивидуально-типологические особенности реагирования ЭЭГ спортсменов на гипоксическое воздействие, которое достоверно проявляется только в высокочастотном α_2 -поддиапазоне. Типологически менее выносливые субъекты отвечают достоверным повышением мощности α_2 -поддиапазона по сравнению с фоном в ответ на стресс (гипоксию), тогда как более выносливые субъекты даже снижают мощность α_2 -диапазона в условиях гипоксии.

Индивидуальные особенности дыхания, зависящие от характера тренировочного процесса, оказывают специфическое влияние на реактивность и чувствительность дыхательного центра в ответ на гипоксию, что проявляется в более выраженном включении компенсаторных вегетативных реакций в ответ на гипоксию у лиц, выполняющих мышечную работу с задержкой и сопротивлением дыхания (пловцы) по сравнению со спортсменами, тренирующимися в режиме свободного дыхания (лыжники). Это является отражением механизмов фенотипической адаптации.

ЭКСПРЕССИЯ МРНК БЕЛКОВ АПОПТОЗА В РАЗВИВАЮЩЕМСЯ МОЗГЕ КРЫС: ЭФФЕКТЫ КЛОНИДИНА И ЙОХИМБИНА

А.В. Баннова, Т.С. Калинина, Н.Н. Дыгало

Институт цитологии и генетики СО РАН, Новосибирск, anitik1979@gmail.com

Апоптоз является неотъемлемым компонентом нормального развития головного мозга млекопитающих. Влияние межклеточных сигнальных молекул, таких как нейротрансмиттеры, на предрасположенность клетки к запуску программы самоуничтожения, остающиеся наименее изученным аспектом проблемы, является вместе с тем одним из наиболее актуальных. Поскольку именно интенсивность этих сигналов изменяется под влиянием разнообразных средовых и онтогенетических факторов, и их модуляция может быть использована с терапевтическими целями.

Основная цель данной работы состояла в изучении влияния лигандов альфа2-адренорецепторов ($\alpha 2$ -АР): клонидина и йохимбина на уровень мРНК ключевых белков апоптоза: каспазы-3, Вах и Bcl-X_L в развивающемся мозге крыс.

В ранний постнатальный период в структурах мозга, в которых идет морфо- и нейрогенез, блокада $\alpha 2$ -АР йохимбином (2 мг/кг) в 5-дневном возрасте стимулирует нейропротекторные механизмы: в мозжечке 6-дневных крысят снижается уровень мРНК проапоптозного белка Вах, а в гиппокампе и коре головного мозга увеличивается уровень мРНК антиапоптозного белка Bcl-X_L. В результате, в этих структурах мозга увеличивалось соотношение между уровнями транскриптов Bcl-X_L/Вах, тем самым снижая чувствительность клеток к апоптозу. Совместное с йохимбином (через 20 мин.) введение агониста $\alpha 2$ -АР – клонидина в дозе 0.4 мг/кг предотвращало стимулирующий эффект йохимбина на уровень мРНК антиапоптозного белка Bcl-X_L в гиппокампе неонатальных крысят и не оказывало влияния на уровни транскриптов Bcl-2 семейства в мозжечке и коре головного мозга.

В стволе головного мозга неонатальных крысят, нейрогенез которого на исследуемый период уже закончен, влияния блокады $\alpha 2$ -АР йохимбином на уровень транскриптов Bcl-2 семейства не было выявлено. Однако стимуляция $\alpha 2$ -АР в результате подкожного введения 5-дневным крысятам клонидина увеличивала экспрессию мРНК ключевой протеазы апоптоза - каспазы-3 и повышала индекс фрагментации ДНК (классический маркер апоптоза) на 6 день жизни, тем самым оказывая проапоптозный эффект. При этом предварительная блокада $\alpha 2$ -АР йохимбином существенно снижала эффект клонидина на уровень мРНК каспазы-3.

В целом, в работе установлено влияние межклеточной сигнализации, осуществляемой посредством $\alpha 2$ -АР, на процесс апоптоза в формирующемся мозге крыс.

ИГРОВОЙ ПРОЦЕСС НА АРТ-ТЕРАПЕВТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЯХ В ДЕТСКОМ ПСИХОСОМАТИЧЕСКОМ ОТДЕЛЕНИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГОТОВЫХ ОБРАЗОВ-ШТАМПОВ

В.А. Баранов

НИИ физиологии СО РАМН, Новосибирск, kif_det@physiol.ru

Для любого ребенка творчество, наряду с игрой, является естественным способом постижения мира. Дети с эмоциональными и когнитивными проблемами имеют серьезные ограничения в постижении окружающего мира и своего места в нем через естественную исследовательскую деятельность и общение с родителями и сверстниками. Таким детям бывает трудно усвоить навыки изобразительной деятельности, которая могла бы помочь в преодолении поведенческих и коммуникативных барьеров. У них

формируется груз негативного опыта от процесса рисования, и очень часто подобные дети отказываются от занятий художественным творчеством или приступают к ним исключительно по необходимости. С такой установкой трудно ожидать, что на занятии ребенок раскроется и сможет конструктивно проработать свои проблемы. Дети с негативной установкой к рисованию или неразвитой визуальной фантазией (то есть той фантазией, которую можно визуализировать в форме рисунка), не готовы работать с листом как с композиционным пространством или несколькими объектами со своими смысловыми и эмоционально насыщенными отношениями и в лучшем случае способны изображать лишь одиночные объекты.

В докладе предлагается методическое обобщение практического опыта по преодолению проблемы «замкнутого круга неуспеха» с помощью готовых образов – набора резиновых штампов с изображением животных и объектов на занятиях арт-терапией в детском психосоматическом отделении «Ласка» Клиники НИИ физиологии СО РАМН в г. Новосибирске. По сравнению с другими техниками, использование штампов облегчает задачу создания рисунка для детей с задержкой умственного развития, с неуверенностью в себе, тревогой, депрессиями и гиперактивностью. Штампы позволяют расширить диапазон изобразительных средств у детей с расстройствами аутистического спектра, для которых характерно многократное повторение одних и тех же образов и приемов, создавая ощущение внутренней упорядоченности и контроля через манипулирование готовыми образами в композиции на листе. Штампы различной формы и наносимые на них цвета дают широкие возможности для комбинирования и пространственной организации и позволяют ребенку лишь с зачаточными изобразительными навыками создавать достаточно сложные композиции со многими объектами и героями, успешно моделируя взаимоотношения между ними. Благодаря тому, что штампы-образы сами по себе являются отдельными объектами, в арт-терапевтический сеанс можно легко включить игровой компонент – фигурку можно держать в руках и физически играть ей до того, как перенести на лист в виде изображения. В этом случае пространство листа служит органическим продолжением процесса игры, которая позволяет интегрировать зрительные, слуховые и кинестетические сенсорные каналы, способствуя развитию пространственных представлений, речи и коммуникативных навыков. В целом арт-терапевтическая технология работы со штампами повышает самооценку и чувство компетентности ребенка через удовлетворение, возникающее в результате успешно выполненного и эстетически привлекательного произведения и осознание своих умений и способностей и позволяет создать дополнительные возможности художественного самовыражения для пациентов с различными нарушениями психического здоровья и патологий развития.

ВЛИЯНИЕ КАПНОГРАФИЧЕСКОЙ ТРЕНИРОВКИ С БИОЛОГИЧЕСКОЙ ОБРАТНОЙ СВЯЗЬЮ НА РАБОТОСПОСОБНОСТЬ СПОРТСМЕНОВ

Е.А. Баранова, Л.В. Капилевич, Я.С. Пеккер

*Национальный исследовательский Томский политехнический университет,
Томск, Elena4408@yandex.ru*

В последние годы в физиологии и медицине все более широкое распространение получают тренировки с биологической обратной связью, основанные на визуализации интегральных параметров функционирования различных систем (кардиоритм, ЭЭГ и др.) и формирования у человека навыков саморегуляции данных параметров. В этой связи представляет интерес использования в качестве тренирующего параметра содержания CO_2 в выдыхаемом воздухе. Формирование у спортсменов навыков управления ритмом и глубиной дыхания с целью оптимизации содержания углекислого газа в крови и выдыхаемом воздухе может явиться адекватной заменой методов интервальной гипоксической тренировки. Однако разработка тренировочных режимов должна осуществляться на физиологически обоснованных принципах.

Цель исследования: определение взаимосвязи содержания CO_2 в выдыхаемом воздухе и уровня выносливости спортсменов циклических видов спорта.

Объект исследования. В исследовании принимали участие 20 спортсменов студенческих команд в возрасте 18 – 20 лет, специализирующиеся в циклических видах спорта, спортивная квалификация – I – II ряды.

Методы исследования. Исследование параметров внешнего дыхания проводилось с помощью ультразвукового проточного капнометра КП-01 «ЕЛАМЕД». Каждому испытуемому был проведен курс капнографической тренировки с биологической обратной связью (БОС-тренинг), состоящий из семи сеансов, проводимых ежедневно.

Перед началом БОС-тренинга и после седьмого сеанса проводились 1,5-минутная запись капнограммы спокойного дыхания испытуемого и вычисляется максимальное значение FetCO_2 , определение физической работоспособности проводилось с помощью теста PWC_{170} на велоэргометре, для оценки гемодинамических изменений нижних конечностей использовался реографический комплекс «Рео-Спектр-2» ООО «Нейрософт».

Полученные данные представлены в виде «среднее $\pm$ ошибка среднего» ($X_{\text{ср}} \pm m$)., гипотезу о принадлежности сравниваемых выборок к одной и той же генеральной совокупности проверяли с помощью непараметрического U-критерия Манна-Уитни.

Результаты и обсуждение: после проведения курса капнографического БОС-тренинга при спокойном дыхании у спортсменов снижалось со-

держание CO_2 в выдыхаемом воздухе от 5,20 (4,83–5,30)% до 4,80 (4,30–5,00)% ($p < 0,05$). При попарном сравнении концентрации CO_2 в выдыхаемом воздухе снижение после БОС-тренинга составило 0,35 (0,30–0,53)% ($p < 0,05$). Выявленные функциональные перестройки в регуляции легочной вентиляции сопровождались гемодинамическими изменениями артериального кровотока нижних конечностей у обследованных спортсменов. После БОС-тренинга наблюдается увеличение таких показателей реовазографии как РИ на 55%, АЧП 72%, $V_{\text{макс}}$ 21%, $V_{\text{ср}}$ 46% ($p < 0,05$). При анализе теста РWC-170 наблюдается прирост работоспособности после БОС-тренинга до 1538 ± 31 кгм/мин*кг., до тренинга уровень работоспособности составил 977 ± 30 кгм/мин*кг ($p < 0,05$).

Заключение. Полученные результаты свидетельствуют, что курс капнографического БОС-тренинга способствует оптимизации легочной вентиляции и усилению артериального кровотока, что в свою очередь повышает работоспособность спортсменов.

Полученные результаты позволяют рассматривать капнографическую тренировку с биологической обратной связью как перспективный компонент тренировочного процесса в циклических видах спорта.

45 ЛЕТ ИССЛЕДОВАНИЙ КАФЕДРЫ НОРМАЛЬНОЙ ФИЗИОЛОГИИ В ОБЛАСТИ ПРОФИЛАКТИКИ ГИПЕРТОНИИ

Н.А. Барбараш

Кемеровская государственная медицинская академия, Кемерово, olb61@mail.ru

Артериальная гипертония (АГ) – «молчаливый убийца», ведущая причина смертности населения мира (Nerry e.a., 2011). Научные исследования нашей кафедры в этом направлении начались под могучим влиянием корифея физиологии, профессора Ф.З.Меерсона.

Проведены опыты на беспородных крысах по воспроизведению ДО-КА-солевой гипертонии, при которой рост артериального давления (АД) достигал 160 мм рт.ст., а в стенках аорты, почках и миокарде повышалась концентрация Na. Половину этих животных подвергали в течение двух месяцев действию холода 6 раз в неделю по 6 часов при температуре 0-4⁰ С. Адаптирующиеся крысы произвольно потребляли меньше NaCl, а их натрийурез был, напротив, больше, чем у не подвергавшихся действию холода. Изменения минерального состава тканей у них не развивались, а прирост массы сердца был более, чем вдвое, меньшим; АД достигало в среднем лишь 133 мм рт.ст. (Меерсон Ф.З., Барбараш Н.А., Двуреченская Г.Я., 1980).

В 1972-82 г.г. проведен эксперимент на крысах линии Okamoto и Aoki; у животных развивался аналог эссенциальной АГ человека – спонтанная наследственная гипертония: к 17-недельному возрасту их АД повышалось в среднем до 162 мм рт.ст. На 6 часов в день 6 раз в неделю в течение

двух месяцев этих крыс помещали в барокамеру, где давление воздуха доводили до “высоты 3500 м” над уровнем моря. У адаптирующихся крыс АД не отличалось от уровня крыс линии Вистар. Это сопровождалось увеличением натрийуреза, ограничением накопления Na в тканях, угнетением нейросекреторной активности ядер гипоталамуса, накопления нейросекрета в задней доле гипофиза, активности щитовидной железы и мозгового слоя надпочечников; активировались почечномедуллярные интерстициальные клетки (Меерсон Ф.З., Барбараш Н.А., Шорин Ю.П., 1977).

С 1990-х годов кафедра проводит исследования в области физиологии человека. Выяснились, в частности, гендерные особенности ритмов изменений АД. У здоровых студентов-юношей в течение предшествующих дням рождения X-XII месяцев АД повышается в среднем до 132 мм рт.ст.; одновременно снижается выделение NO, мощного антигипертензивного фактора. У девушек же в этот период АД достоверно не увеличивается, а секреция NO, напротив, недостоверно растет (Барбараш Н.А., Кувшинов Д.Ю., 2008).

В 2006-2008 г.г. из 238 студентов были выделены 15 юношей и 46 девушек с высоким уровнем тревожности. В течение 1,5 месяцев с ними провели 6 занятий по коррекции поведенческих факторов роста АД, вручали буклеты. Через 0,5 года у этих студентов снизились ситуационная тревожность и уровень систолического АД. Этот эффект наблюдался при проведении бесед с юношами в I-IV месяцах после дней рождения; а у девушек – в VII-XII месяцы. Эти данные позволяют наметить пути индивидуального подхода к профилактике роста АД (Барбараш Н.А. и др., 2011).

В настоящее время на кафедре проводятся исследования по изучению факторов, способствующих развитию предгипертонии.

ОСОБЕННОСТИ БИОЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ КАРТИНЫ МОЗГА ПО ДАННЫМ ЭЛЕКТРОЭНЦЕФАЛОГРАФИИ И КОГНИТИВНЫМ ВЫЗВАННЫМ ПОТЕНЦИАЛАМ (P300) У ПРАВШЕЙ И ЛЕВШЕЙ

А.А. Баркар, Л.Д. Маркина

Владивостокский государственный медицинский университет,

Владивосток, dr.abarkar@gmail.com

В современной литературе имеются достаточно убедительные данные о различиях в генетике, обмене веществ, иммунологических реакциях (Абрамов В.В., Абрамова Т.Я., 1998; Neveu P.J., 1993) и функциональной межполушарной асимметрии (ФМА) (Жаворонкова Л.А., 2007, 2009; Леутин В.Л., Николаева Е.И., 2006, 2007) в группах правшей и левшей. Однако исследования, посвященные оценке степени выраженности сенсорных и моторных асимметрий в группах левшей и правшей, различаются по методам определения функциональной асимметрии, что приводит к разноречивым данным и неоднозначной трактовке связей между исследуемыми яв-

лениями (Фомина Е.В., 2003; Брагина Н.Н., Доброхотова Т.А., 1988). Измеряемая с помощью различных тестов функциональная асимметрия мозга, говорит только об особенностях конкретных поведенческих проявлений и не всегда коррелирует с общей функциональной асимметрией. Использование электроэнцефалографии (ЭЭГ) при анализе ФМА существенно дополняет общую картину различий правой и левой. Помимо электроэнцефалографии, регистрирующей спонтанную биоэлектрическую активность мозга, существует метод «когнитивные вызванные потенциалы» (Р300), которые являются индикаторами электрических процессов мозга, связанных с механизмами восприятия информации, и её обработки (реакция мозга на сенсорный стимул).

Целью нашего исследования является выявление достоверных критериев, определяющих функциональную межполушарную асимметрию у левой и правой с помощью регистрации спонтанной (по ЭЭГ) и вызванной (по Р300) биоэлектрической активности мозга.

Методы. Для обследования выбраны практически здоровые добровольцы обоего пола: 260 человек в возрасте 20-40 лет. Группа выбрана с учётом возрастной «зрелости» и стабильности ритмов по ЭЭГ и Р300. Определение индивидуального профиля латеральной организации (ПЛО) осуществлялось по методу (Брагина Н.Н., Доброхотова Т.А., 1988). Добровольцы со смешанным типом ПЛО были исключены. Далее проводилась запись электроэнцефалограммы на компьютерном энцефалографе «Нейроскоп420А» с функциональными пробами (реакция активации, фотостимуляция, сенсомоторная проба и гипервентиляция). Р300 исследовали с помощью компьютерного комплекса «Нейро-МВП» (г. Иваново) при активном (счёт вслух значимых звуковых стимулов интенсивностью 60 дБ в соотношении 9:21 к незначимым стимулам в 40 дБ) и пассивном (без опознавания) восприятии звуковых стимулов.

Результаты. Доминирование альфа-ритма и мю-ритма ЭЭГ по амплитуде и частоте, а также устойчивость на пробы, наблюдается на контралатеральной стороне по отношению к ведущему полушарию. У правой разница между максимальными и минимальными величинами альфа-ритма больше в каудальных, а мю-ритма - в центральных отделах контралатерального полушария – слева, а у левой - справа. В обследуемых группах Р300 наиболее выражен в 39% - в лобной области (F), в 54% - в центральной области (C) и в 7% - в теменной области (P). Выявлена разница в частотно-латентном преобладании Р300 по полушариям: у правой устойчивость компонентного состава Р300 с меньшей латентностью и большей амплитудой регистрируется в левом полушарии (в области F3-F7), а у левой – в правом (в области F4-C4).

Закключение. Полученные критерии могут использоваться при анализе особенностей индивидуального профиля межполушарной асимметрии у правшей и левшей.

ПСИХИЧЕСКАЯ РИГИДНОСТЬ У ШКОЛЬНИКОВ МАГАДАНА С РАЗЛИЧНЫМ УРОВНЕМ АЛЕКСИТИМИИ

Т.П. Бартош, О.П. Бартош

*Научно-исследовательский центр «Арктика» ДВО РАН,
Магадан, tabart@rambler.ru*

Длительное проживание человека на Севере приводит к нейрофизиологическим изменениям, нарушению баланса межполушарной активации и может сопровождаться рядом негативных изменений личности, особенно в пубертатный период, когда уязвимость организма к неблагоприятным факторам особенно велика (Галажинский, 1996). Повышенная функциональная активность правого полушария способствует развитию вторичной, «северной» алекситимии, связанной с социальным фактором (Чухрова, Хорошилова, 2006). У северян происходит адаптивное снижение подвижности нервных клеток, при этом у коренного населения Севера психический темп носит малоподвижный и ригидный характер (Лобова, 2007). Психическая ригидность и алекситимия рассматривается как свойство личности, обусловленные генетическими факторами, которые способствуют развитию дизадаптационных состояний (Богомаз, 2005; Петрова 2003). Развитие алекситимических черт в структуре личности начинается уже в подростковом возрасте и приводит к нарушению адекватной самооценки физического и психического состояния (Петрова, 2003). При этом переживание тревожности, фрустрации, психологического стресса сопровождаются вегето-сосудистыми расстройствами, нередко заканчивающимися психосоматическими заболеваниями. На основании вышеизложенного, задачей нашего исследования было определение выраженности психической ригидности у младших подростков Магадана с различным уровнем алекситимии.

Всего обследовано 140 школьников (средний возраст $12,5 \pm 0,11$), из них 63 девочки и 77 мальчиков, родившихся и проживающих в г. Магадане. Для оценки алекситимии использовали шкалу TAS-26 (Вассерман и др., 2003). В ходе исследования ученики были разделены на 3 группы в соответствии с показателем выраженности алекситимии: 1 группа - алекситимический тип личности (51 человек); 2 группа – переходный тип (50 человек); 3 группа - неалекситимический тип личности (39 человек). Психическую ригидность определяли Томским опросником ригидности (Залевский, 2000). Использовали 3 шкалы: Актуальная ригидность (АР), Сенситивная ригидность (СР), Ригидность как состояние (РСО). Статистическая

обработка данных проведена с использованием пакета прикладных программ Excel-97 и Statistika-6.

Данные нашего исследования показали, что у 36% исследованной выборки учащихся обоего пола были признаки алекситимии. Средние значения АР и СР во всех трех группах подростков соответствовали умеренной психической ригидности (до 38 баллов), а выраженность РСО в 1-й группе характеризовалась, как высокая (13 и более баллов). Наибольший процент подростков с высокой ригидностью по всем шкалам представлен среди лиц 1-й группы. Так, у 39% подростков с признаками алекситимии наблюдали высокий уровень АР и СР. В остальных изучаемых группах высокие показатели ригидности регистрировали у 10%-18% подростков. Более 50% школьников 1-й группы, 34% - 2-й группы и 26% 3-й группы демонстрировали высокий уровень РСО. Корреляционный анализ показал, что только у подростков 1-й группы параметр алекситимии положительно связан с показателями ригидности ($r=0,41$; $p<0,05$). Вероятно, что ригидность может служить в определенной мере фактором, детерминирующим алекситимические признаки в структуре личности подростка. Следовательно, выраженность признаков ригидности и алекситимии служат негативными взаимодополняющими факторами в развитии дизадаптационных состояний подростков на Северо-Востоке России.

ГАЗОТРАНСМИТТЕРЫ В МЕХАНИЗМАХ РЕГУЛЯЦИИ СОКРАТИТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ ГЛАДКОМЫШЕЧНЫХ КЛЕТОК

*М.Б. Баскаков^{1,2}, С.В. Гусакова¹, Л.В. Смаглий¹, А.С. Желудева¹,
М.А. Медведев¹, С.Н. Орлов³*

*1 – Сибирский государственный медицинский университет, Томск,
2 – Национальный исследовательский Томский политехнический университет,
3 – Научно-исследовательский центр университета г. Монреаль, Канада,
baskakovmb@mail.ru*

Развитие представлений о сигнальной функции газов: оксида азота, сероводорода и оксида углерода привело к открытию принципиально отличного способа трансляции сигналов в клетках, не связанного с лиганд-рецепторным (мембранным) взаимодействием. Несмотря на значительное число исследований феноменологии, механизмов действия и роли газовых посредников во внутриклеточной коммуникации ряд вопросов не нашел удовлетворительного решения.

Цель исследования: изучить влияние CO и H₂S на сократительную активность сосудистых гладких мышц (ГМ).

Материалы и методы. Методом механографии на деэндотелизированных изолированных сегментах аорты крысы как модели артерий мышечного типа изучали влияние доноров H₂S и CO, NaHS и CORM II, соответственно, на механическое напряжение (МН) гладкомышечных препаратов,

предсокращенных гиперкалиевым раствором (30 мМ KCl). Амплитуду сокращения сегментов сосуда на действие 30 мМ KCl принимали за 100%.

Результаты и выводы. На фоне предсокращения ГМ, вызванного деполяризацией мембраны гладкомышечных клеток (ГМК) гиперкалиевым раствором, NaHS в низких (до 50 мкМ) вызывал прирост МН, а в концентрациях 500 и 1000 мкМ расслаблял сосудистые ГМ. При активации фторсколином (0.5, 1 и 10 мкМ) цАМФ - опосредованной сигнальной системы кривые доза-эффект NaHS смещались в сторону больших концентраций последнего. CORM II в концентрациях 10, 50, 100, 500, 1000 мкМ дозозависимо расслаблял предсокращенные гиперкалиевым раствором ГМ. Близкое к EC50 значение равно 100 мкМ. Обработка гладкомышечных препаратов L-NAME (100 мкМ, 10 минут) достоверно уменьшала релаксирующее действие 100 мкМ CORM II.

Заключение. Полученные данные свидетельствуют о взаимодействии сероводорода и цАМФ-опосредованной внутриклеточной сигнальной системы в сосудистых ГМК. Обсуждаются молекулярные механизмы действия газотрансмиттеров. Анализируется роль растворимой гуанилатциклазы, ионных каналов, $\text{Cl}^-/\text{HCO}_3^-$ обменника в механизмах действия газотрансмиттеров на сократительную активность ГМК, а также их взаимодействия с системой вторичных посредников в исследованных клетках.

Работа выполнена при финансовой поддержке ФЦП (ГК № 14.740.11.0932) и РФФИ (ГК № 11-04-98073-р_сибирь_а).

МЕХАНИЗМЫ РЕГУЛЯЦИИ ВОДНОЙ ПРОНИЦАЕМОСТИ ГЛАВНЫХ КЛЕТОК СОБИРАТЕЛЬНЫХ ТРУБОК ПОЧКИ МЛЕКОПИТАЮЩИХ

*Г.С. Батурина, Л.Е. Каткова, А.В. Иляскин, Е.И. Соленов
Институт цитологии и генетики СО РАН, Новосибирск
baturina@yandex.ru*

Постановка задачи и цель исследования. Клеточные мембраны высоко проницаемы для воды за счет присутствия в них канал-образующих белков аквапоринов. В главных клетках собирательных трубок почки млекопитающих аквапорины 2, 3 и 4 типов играют ключевую роль в процессе реабсорбции воды под действием антидиуретического гормона (АДГ). Целью настоящего исследования было изучение экспрессии и функции водных каналов при действии аналогов АДГ, а также модуляторов активности цАМФ-зависимой и Ca^{++} -зависимой протеинкиназ.

Методы. Содержание белков оценивалось методом Вестерн блот гибридизации со специфическими антителами. Для измерения водной проницаемости клеток осморегулирующего эпителия почки применялись разработанные нами ранее оригинальные методические подходы, включающие видеомикросъемку процесса набухания изолированных канальцев при

быстрой смене осмолярности омывающего раствора и последующий морфометрический анализ изображения. Динамику объема клеток собирательных трубок в процессе реакции на осмотический шок оценивали с применением метода, основанного на эффекте гашения флуоресцентного красителя Calcein белками цитоплазмы.

Результаты. Мембранопроникающий аналог цАМФ (дбцАМФ), и агонист V2 рецепторов АДГ (dDAVP) достоверно повышают водную проницаемость (Pf) общей поверхности и базолатеральной мембраны клеток собирательных трубок. Связывание внутриклеточного кальция хелатором ВАРТА отменяет оба эффекта. Хелатирование внутриклеточного кальция отменяло также повышение содержания AQP2 в мембранной фракции под действием dDAVP, но не влияло на повышение экспрессии белка AQP3. Ингибитор протеинкиназы C (Ro-31-8220) подавлял эффект dDAVP на водную проницаемость клеток собирательных трубок мыши в возрасте 18 дней и у взрослых животных, но не приводил к подавлению эффекта дбцАМФ. По-видимому, протеинкиназа C участвует в механизме передачи сигнала вазопрессина на этапе, предшествующем образованию цАМФ. Впервые показано быстрое снижение водной проницаемости плазматической мембраны клеток эпителия собирательных трубок почки после гипоосмотического шока. Установлена важная роль внутриклеточного кальция в механизме регуляторного снижения объема.

Заключение. При действии агониста V2 рецепторов АДГ (dDAVP) водная проницаемость апикальной и базолатеральной мембран клеток собирательных трубок может изменяться координировано, но механизмы регуляции водных каналов 2 и 3 типов, по-видимому, различны. Полученные результаты говорят о важной роли кальций-зависимых механизмов в подавлении функции водных каналов в условиях гипоосмотического шока.

НЕЙРОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ В УСЛОВИЯХ ОЛЬФАКТОРНОЙ СТИМУЛЯЦИИ И ИХ СВЯЗЬ С ИММУНОЛОГИЧЕСКИМИ ПАРАМЕТРАМИ У НАРКОЗАВИСИМЫХ ЛИЦ

*Е.И. Батухтина, Т.И. Невидимова, Т.П. Ветлугина, Н.А. Бохан
НИИ психического здоровья СО РАМН, Томск, actro@yandex.ru*

К биологическим механизмам расстройств, вызванных употреблением психоактивных веществ, относят нарушения нейромедиаторного обмена, формирование патологически усиленного очага возбуждения в головном мозге, изменения нейроиммунотензии. При психических расстройствах часто наблюдается параллелизм между сенсорными и иммунологическими нарушениями. Установлено участие обонятельного анализатора в формировании влечения к психоактивным веществам. В связи с этим целью данного исследования было изучить нейрофизиологические

особенности реакции наркозависимых лиц на ольфакторные стимулы и их связь с иммунологическими показателями.

Было обследовано 12 наркозависимых лиц мужского пола в возрасте 16-25 лет в состоянии острого абстинентного синдрома. В группу сравнения вошли 10 практически здоровых лиц соответствующего пола и возраста. Определялся уровень интерлейкина-8 (ИЛ-8) в сыворотке крови иммуноферментным методом с использованием наборов реагентов производства ООО «Протеиновый контур» (Санкт-Петербург) и содержание IgM, IgG, IgA в сыворотке крови. ЭЭГ регистрировали монополярно в 16 отведениях, расположенных по системе 10/20 в симметричных точках правого и левого полушарий на электроэнцефалографе «Galileo NT» (Италия). Для анализа брали безартефактные участки ЭЭГ длительностью 2 сек в частотных диапазонах тета, альфа, бета1, бета2. В качестве ольфакторных стимулов использовались тимол и этанол с продолжительностью воздействия в 60 секунд. Интервал между предъявлениями стимулов составлял 3 минуты. Применению каждого стимула предшествовала фоновая запись в течение 30 секунд. Статистическая обработка результатов исследования осуществлялась с помощью программы «Statistica 6».

Факторный анализ полученных результатов позволил установить наибольшую значимость фактора, включающего возрастание спектров мощности ЭЭГ низкочастотного диапазона в ответ на предъявление этанола и уровень IgA у наркозависимых лиц. Вторым по значимости при использовании этого же стимула оказался фактор, включающий положительную эмоциональную оценку воспринимаемого одоранта и возрастание спектров мощности ЭЭГ высокочастотного диапазона. У наркозависимых лиц значимыми оказались факторные нагрузки уровня ИЛ-8 и увеличения $\beta 2$ -активности в переднелобных отведениях при стимуляции тимолом, вошедшие в один и тот же фактор. У здоровых лиц значимые факторные нагрузки иммунологических показателей и нейрофизиологических сдвигов при стимуляции этанолом оказались включенными в разные факторы. Факторный анализ ЭЭГ-реакции на тимол и иммунологических параметров у здоровых лиц обнаружил значимость факторных нагрузок только для нейрофизиологических показателей.

Таким образом, проведенное исследование показало, что для наркозависимых лиц характерна большая связанность иммунологических параметров и нейрофизиологических сдвигов в условиях ольфакторной стимуляции, а также психофизиологической и ЭЭГ-реакции на одоранты, по сравнению со здоровыми лицами, что предполагает использование этого комплекса показателей для диагностики предрасположенности к возникновению зависимости от психоактивных веществ.

ОСОБЕННОСТИ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ОБМЕНА ГОЛОВНОГО МОЗГА У МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ С РАЗЛИЧНЫМИ ТЕМПЕРАМЕНТНЫМИ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ

Н.С. Бедерева, С.Н. Шилов

*Красноярский государственный педагогический университет
им. В.П. Астафьева, Красноярск, bedereva@mail.ru*

Известно, что эффективность деятельности мозговых структур определяющих, в том числе, и психическую деятельность во многом связана с интенсивностью метаболических процессов в головном мозге. Исходя из того, что темперамент отражает динамику психической деятельности человека, имеющую преимущественно врожденный характер и не изменяющуюся с возрастом, стал актуальным вопрос о связи типологических характеристик темперамента и особенностей нейрометаболизма.

Исследование проведено на базе двух школ г. Красноярска. Исследовался тип темперамента и характер метаболизма головного мозга младших школьников. Для выявления особенностей темпераментных характеристик был использован опросник для родителей, основанный на классификации черт темперамента, предложенной А.Томасом и С.Чессом в модификации Ю.И.Савченкова. Определялась сумма показателей общей активности, чувствительности, интенсивности и настроения, которая позволяла выявить индекс выраженности поведенческих проявлений (ИВПП). По данному индексу выделяют следующие типы: «спокойный», «адекватный» и «интенсивный». Оценка метаболизма головного мозга исследовалась при помощи компьютерно-аппаратного комплекса НЭК-5, регистрирующего уровень постоянных потенциалов на поверхности головы, генез которого связан с церебральным энергетическим метаболизмом (В.Ф.Фокин, Н.В. Пономарева, 2002).

По ВП-типам темперамента младшие школьники распределились следующим образом. Большинство характеризовалось средними значениями выраженности поведенческих реакций, то есть относилось к типу «адекватных». «Интенсивные» и «спокойные» выявлялись в равной степени (по 23%). При этом дети с разными типологическими свойствами темперамента имели различия в показателях церебрального энергетического метаболизма. При средних ИВПП у школьников определялись оптимальные уровни устойчивых ДС-потенциалов, свидетельствующие об адекватных параметрах нейрометаболизма. «Крайние» темпераментальные свойства у детей имели весьма характерную соответствующую направленность изменений энергетического состояния головного мозга.

ТКАНЕВОЕ ПАРЦИАЛЬНОЕ ДАВЛЕНИЕ КИСЛОРОДА И ОБЪЕМНАЯ СКОРОСТЬ КРОВОТОКА В СКЕЛЕТНЫХ МЫШЦАХ И ПОЛУШАРИЯХ ГОЛОВНОГО МОЗГА У КУР В ЭМБРИОНАЛЬНОМ И РАННЕМ ПОСТЭМБРИОНАЛЬНОМ ПЕРИОДАХ

В.М. Беличенко, А.С. Турганбаева, Е.В. Ходырев, К.А. Шошенко
Институт физиологии СО РАМН, Новосибирск, belichenko@physiol.ru

Целью исследования являлось изучение тканевого парциального давления кислорода (pO_2) и объемной скорости кровотока (ОСК) в органах с разным типом метаболизма (высоким: полушария головного мозга - ПМ, красная оксидативная икроножная мышца – КИМ и низким: белая гликолитическая грудная мышца - БГМ) и получающих кровоснабжение из разных источников: от дуги аорты (для ПМ и БГМ), т.е. только из левого желудочка сердца, и от ветвей дорзальной аорты (для КИМ), кровь в которой является смешанной (из левого и правого желудочков) за счет функционирования в эмбриогенезе 2-х артериальных боталовых протоков. В соответствии с этим была поставлена *задача*: в условиях острого опыта провести измерения тканевого pO_2 и ОСК вышеуказанных органов, ориентировочно, у 10-, 15-, 19-суточных куриных эмбрионов и цыплят (на первой неделе их постэмбриональной жизни).

Методы. Разновозрастные куриные эмбрионы породы Леггорн белый выращивали (до 21-х суток) в лабораторном инкубаторе ДИП-56Ж из племенных яиц, купленных на ЗАО Птицефабрике «Ново-Барышевская». Исследования pO_2 и ОСК в органах куриных эмбрионов проводили в условиях термостатируемого бокса. Величины pO_2 [торр.] измеряли с помощью микропроцессорного анализатора кислорода «O2-01MF» (Санкт-Петербург) и его сенсорного блока, содержащего миниатюризированный мембранный амперометрический O_2 -электрод типа Кларка с платиновым катодом диаметром 50 мкм и встроенным полупроводниковым датчиком температуры. Исследования ОСК [перфузионные единицы - пф.ед.] выполняли методом лазерной Доплеровской флоуметрии с применением лазерного анализатора капиллярного кровотока ЛАКК-01 (Москва) при использовании красного света с длиной волны 0,63 мкм и зонда с наружным диаметром около 3 мм. Измерения названных параметров у цыплят проводили в условиях уретанового наркоза (1 г/кг внутривенно).

Результаты. Обнаружено, что в КИМ pO_2 не менялось с 9-х суток до конца эмбриогенеза и составляло 40-42 торр., затем несколько повышалось после вылупления птенца на 4-е сутки постэмбрионального периода. В БГМ в начале второй половины эмбриогенеза регистрируемое pO_2 , примерно, равно таковому в КИМ, однако в дальнейшем резко падало (почти в 2 раза) и сохранялось на низком уровне до 19-х суток развития. После вылупления pO_2 в БГМ повышалось до уровня КИМ. В опытах по измере-

нию ОСК найдено, что в обеих мышцах значения этого параметра фактически не изменялись в течение всей второй половины эмбриогенеза и варьировали в диапазоне 20-25 пф.ед.. После вылупления ОСК возрастало в обеих мышцах и, затем, снижалось у 10-суточных цыплят, больше в БГМ, чем в КИМ. Обнаруженная динамика pO_2 и ОСК в ПМ другая, чем в обеих исследованных мышцах. Начиная с 9-10-х суток эмбриогенеза и до 4-5-х суток постэмбрионального периода pO_2 и ОСК монотонно возрастали на каждой из исследованных стадий от 31 до 54 торр. и от 9 до 33 пф.ед., соответственно.

Заключение. Эмбриональное развитие структур ПМ характеризуется постепенным повышением тканевого pO_2 , очевидно, связанным с увеличением диффузионных расстояний для O_2 и предотвращением возникновения гипоксических зон. Адекватная изменениям pO_2 динамика ОСК свидетельствует о высокой важности кровоснабжения для этой ткани и о существовании уже на ранних стадиях развития механизмов поддержания доставки O_2 его запросу в ПМ. Низкие значения pO_2 в БГМ, по сравнению с КИМ, могут обуславливаться анатомическими особенностями источников их кровоснабжения.

ВЕРОЯТНОСТНОЕ ПОДКРЕПЛЕНИЕ ПРИ РАЗНЫХ УРОВНЯХ ПИЩЕВОЙ МОТИВАЦИИ И ЗАМЫКАТЕЛЬНОЙ ФУНКЦИИ ГОЛОВНОГО МОЗГА

А.Ф. Белов

*Рязанский государственный университет имени академика И.П. Павлова,
Рязань, belolga60@gmail.com*

Изучение целенаправленного поведения высших животных занимает центральное положение в современной физиологии. Выбор животными характера поведенческой реакции определяется мотивацией (П.К. Анохин, 1958, К.В.Судаков, 1971 и др.). По сколько структурно-функциональные особенности высшей нервной деятельности (ВНД) изменчивы, и влияние внешней среды разнообразно – это делает обязательным использование математической формы обработки опытного материала для оценки его достоверности (А.Б.Коган, 1964, В.Ф.Широкий, 1965, А.Ф.Белов, 1969 и др.). Исследования сотрудников И.П.Павлова производилось при стереотипных условиях, хотя сигналы внешней среды часто имеют вероятностный характер (Н.А.Романов, 1935). Изучение роли вероятностных фактов в деятельности ВНД впервые исследовались Д.М.Меницким, 1958, П.С.Купаловым и О.Н.Воеводиной, 1964, Е.С. Роговенко, 1964; М.М.Хананашвили, 1972, В.К.Дячук, 1972, А.Ф.Белов, 1974. В представленной работе изучалось взаимоотношение между вероятностью пищевого подкрепления и величиной пищевой мотивации.

Методика. У собак, в камере условных рефлексов, вырабатывались классические условные рефлексы на тон 128 Гц при вероятности подкрепления 1,0 грамм мясо-сахарного порошка (МПС). При достижении постоянных величин условносекреторных эффектов, проводились опыты с последовательным уменьшением вероятности подкрепления (0,83;0,5;0,33;0,17), количество условных сигналов в стереотипе было постоянным. Каждая вероятность подкрепления условных сигналов проводилось в течение шести опытных дней, составляя блок условных раздражителей, состоящий из 36 сигналов. В каждом опытном дне последовательность подкрепляемых условных сигналов, подавалось в случайном порядке. После опыта с вероятностью подкрепления 0,17, вновь переходили к начальной вероятности подкрепления 1,0, что позволяло судить о скорости возвращения условных эффектов к исходному уровню. Эти исследования проводились при разных уровнях пищевой мотивации 24 и 8 граммов МПС. Помимо секреторных эффектов, регистрировали дыхание, общую двигательную реакцию и поведение, последнее - с помощью этографа. Математический анализ полученных результатов (с использованием корреляции, дисперсии) проводился на каждой собаке в отдельности, и имел достоверный характер.

Результаты. Анализ опытных данных при снижении вероятности подкрепления (от 1 до 0,17) при разных уровнях мотивации 24 и 8 г МПС, позволил отметить ряд фактов, а именно: 1. При вероятностном подкреплении 0,33 обнаружилось, что величина положительных условносекреторных эффектов была выше 50% исходного уровня. При величинах вероятностного подкрепления 0,17, величина положительных условнорефлекторных эффектов была менее 50%. Следовательно, вероятность подкрепления 0,33 была минимальной (пороговой) величиной, где положительные секреторные эффекты были выше 50% суммарного эффекта процесса условного возбуждения. Это позволило обозначить эту величину (0,33) в качестве минимальных пороговых величин вероятностного подкрепления. 2. В указанных исследованиях при разных уровнях мотивации 24 и 8, выявились отличия в характере перестройки ВНД, наблюдались три варианта поведения собак (А.Ф.Белов, 1970).

Заключение. Сопоставление вариантов поведения животных с их минимальными величинами вероятности подкрепления составляли определенный интерес для понимания механизмов головного мозга и внутреннего торможения, в частности, концепции биологической теории торможения (П.К.Анохин, 1958).

ВЛИЯНИЕ ДЕПРИВАЦИИ ПО СЛУХУ НА ПОКАЗАТЕЛИ ТРЕВОЖНОСТИ УЧАЩИХСЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОЙ (КОРРЕКЦИОННОЙ) ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ШКОЛЫ-ИНТЕРНАТА

О.А. Белова

Рязанский государственный университет имени С.А. Есенина,

Рязань, belolga60@gmail.com

В подростковом возрасте на начальных этапах полового созревания обнаруживаются отклонения в поведении подростков. На поведенческом уровне это проявляется в эмоциональной неустойчивости, неуправляемости, снижении работоспособности и адаптационных возможностей в процессе учебной деятельности. Тревожность представляет собой индивидуально – психофизиологическую особенность учащихся, проявляющуюся в склонности к частым неприятным переживаниям, что неблагоприятно отражается во всех сферах жизни индивидуума. Она выступает ярчайшим примером школьной дезадаптации, отрицательно влияя на учёбу, общение, как в школе, так и за пределами её, на здоровье и общий уровень психофизиологического благополучия. Это такое эмоциональное состояние, выражающееся в повышенной эмоциональной напряженности, которая сопровождается страхами, беспокойством, опасениями, препятствующими нормальной деятельности или общению с одноклассниками. Тесную обусловленность здоровья человека социально-психологическими факторами неоднократно подчеркивал В.М. Бехтерев, связывая с психофизиологией вопросы возрастной физиологии и закладывая основы психогигиены и психопрофилактики. Его идеи об условиях формирования здоровой личности и определяющей роли социального начала в жизнедеятельности человека послужили фундаментом теоретического развития психопрофилактического направления.

В соответствии с проблемой определены следующие задачи: 1. Разработать и применить комплекс коррекционно-развивающей работы по снятию стрессорных ситуаций; 2. Адаптировать тест тревожности в школе для глухих и слабослышащих учащихся.

Методика измерения уровней тревожности как личностного свойства, и как состояния разработана Ч. Д. Спилбергером, адаптирована в русском переводе Ю. Л. Ханиным.

С 2006 по 2010 г.г. определяли уровень личностной и ситуационной тревожности у слабослышащих подростков. Большой процент мальчиков имеет средний уровень ситуационной тревожности - 44,4%, низкий уровень - 33,3% , это в 3-4 раза больше чем у девочек. У девочек средний и низкий уровень ситуационной тревожности составляет 11,1% . Личностная тревожность мальчиков: преобладает средний уровень-33,3%, низкий уровень-38,8%, очень низкий-5,5% тревожности. У девочек наблюдается

иная картина: средний уровень - 16,6%, низкий уровень - 5,5%, очень низкий уровень тревожности отсутствует. В отличие от школьников-подростков общеобразовательных школ, учащиеся школы-интерната для глухих и слабослышащих детей г. Рязани в общей массе обладают низким и очень низким уровнем тревожности ($p < 0,01$).

В связи с этим необходимо подбирать такие методики для диагностики слабослышащих и глухих детей, которые бы подходили детям с ограниченным слухом и правильно воспринимали их интерпретацию, соответствуя их уровню развития и интеллекту. При работе с глухими и слабослышащими детьми следует опираться на следующие принципы: 1. Во всех ситуациях выражать доброжелательность, готовность помочь; 2. Помогать ребёнку активизировать личные контакты; 3. Побуждать к познавательным контактам; 4. Соблюдать принцип равенства в сотрудничестве с подростками; 5. Замечать успехи детей; 6. Уделять время и внимание при общении с ребёнком как вербальной (речевой) его стороне, так и невербальной (неречевой). Использовать жесты, взгляды, тактильную речь. 7. Работать с опорой на сохранный анализатор.

НЕЙРОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ШКОЛЬНИКОВ СО СКОЛИОТИЧЕСКОЙ ОСАНКОЙ

Н.А. Белоусова

*Челябинский государственный педагогический университет, Челябинск,
belousova@cspu.ru*

Цель настоящего исследования заключалась в определении нейрофизиологического статуса учащихся препубертатного периода, страдающих сколиозом на начальных этапах деформации.

Основные показатели нейрофизиологического статуса: сила нервной системы, подвижность нервных процессов, функциональная лабильность регистрировались с помощью компьютерной программы «НС-Психотест», разработанной фирмой «Нейрософт» г. Иваново. Применялись методики: теппинг-тест, простая зрительно-моторная реакция (ПЗМР).

Результаты исследования.

Анализ всех составляющих, характеризующих нейрофизиологический статус подростков со сколиозом, позволил разработать профиль исходного психофизиологического статуса с учетом половой принадлежности относительно общих показателей по выборке. Выбор нормы для данной возрастной категории по исследуемым показателям проводился на основании анализа исследований Т.А. Холоднюк (2009), И.А. Якубовской, П.А. Байгужиным, А.А. Барановым, В.Р. Кучмой, Л.М. Сухаревой, В.В. Чубаровским, И.К. Рапопорт, О.В. Даниленко, Г.А. Гончаровой, К.Э. Павлович, Л.Ф. Бережковым, А.Г. Ильиным, Н.Н. Куинджи, Е.А. Миласечкиной (2005), Г.В. Ермоленко (2007).

Состояние нейрофизиологического статуса у обследуемых характеризуется в проявлении общих и особенных свойств.

Общие свойства нейрофизиологического статуса подростков со сколиозом: низкий уровень сенсомоторной координации; удовлетворительный уровень способности к произвольной регуляции движений; очень высокая способность к произвольной регуляции усилий; выраженная способность к произвольной регуляции функций.

Особенные свойства нейрофизиологического статуса подростков со сколиозом зависят от половой принадлежности: мальчики – слабость нервной системы (тенденция в сторону среднего типа); инертность в подвижности нервной системы (тенденция в сторону среднего типа); преобладание возбуждения; высокая концентрация возбуждения;

девочки – слабость нервной системы (тенденция в сторону ярковыраженной слабости); инертность в подвижности нервной системы (тенденция в сторону ярковыраженной инертности); преобладание торможения; средняя концентрация возбуждения.

Выводы:

1. Подростки со сколиотической осанкой имеют достоверные отличия от здоровых подростков по показателям нейрофизиологического статуса: сила, подвижность, уравновешенность нервных процессов, а также сенсорно-моторной координации и сенсорно-моторной регуляции процессов и функций.
2. Имеются выраженные гендерные отличия по показателям нейрофизиологического статуса: сила, подвижность, уравновешенность нервных процессов.

ИЗМЕНЕНИЯ ПОЛНОЙ СПЕКТРАЛЬНОЙ МОЩНОСТИ АЛЬФА РИТМА ПРИ СЛАБОЙ СЕНСОРНОЙ СТИМУЛЯЦИИ

*И.А. Белякова, Ю.Н. Пономарев, А.Н. Байков, С.А. Рудченко
Сибирский государственный медицинский университет,
Институт оптики атмосферы, Томск, HappyLife4@mail.ru*

Подпороговые стимулы вызывают реакции функциональных систем организма без участия сознания (Э.А. Костандов, 2007 г., Ю.И. Александров, 2007 г.). Это явление лежит в основе контроля за работой внутренних органов, сигналы от которых начинают осознаваться только при отклонениях от нормы. Реакция мозга на слабые соматосенсорные и зрительные раздражители была описана А.М. Иваницким (1999 г.), на акустические – И.А. Шевелевым (2007 г.).

Модуляция оптических и акустических сигналов частотой 60 Гц в нашей работе была выбрана для усиления восприятия кожными рецепторами вибрации – тельцами Пачини (С.М. Мандельштам, 1968 г., S.Bolanowsky, 2005 г.).

Цель: исследование изменений полной спектральной мощности альфа ритма электроэнцефалограммы при слабой оптической и акустической стимуляции, модулированной частотой 60 Гц по сравнению с фоновыми значениями.

Исследование проведено на 20 здоровых добровольцах. Индивидуальный сенсорный порог определяли непосредственно перед регистрацией электроэнцефалографии (ЭЭГ). Акустический стимул был на 20 дБ ниже порога восприятия. Выполняли ЭЭГ на аппарате «Нейрон Спектр-4/ВП» монополярно, в 16 стандартных отведениях, расположенных по системе 10/20. Стимуляцию осуществляли генератором сигналов низкой частоты GAG-809-810. Акустический сигнал с частотой 60 Гц прямоугольной формы и уровнем звука от -50 дБ до -10 дБ, в зависимости от индивидуального порога, подавали через динамик, находящийся в 2 метрах от испытуемого, направленный вверх. Оптический сигнал подавали светодиодом зеленого цвета. Модулировали частотой 60 Гц, ослабляли до невидимого глазом уровня, направляли от испытуемого. ЭЭГ регистрировали в положении лежа на спине с закрытыми глазами. Фоновая запись, в течение 5 минут, затем оптическая стимуляция – 5 минут, затем акустическая стимуляция – 5 минут. Интервал между этапами – 1 минута. Анализ ЭЭГ проводили спектральным и корреляционным способами. Использовали метод интегральной оценки биометрических данных. Оценивали полную мощность альфа диапазона ЭЭГ.

У большинства испытуемых при подпороговой акустической и оптической стимуляции происходит уменьшение значений мощности альфа ритма ЭЭГ в затылочных отведениях. Воздействие приводит к увеличению уровня мощности лишь в 20-25 % случаев. Снижение полной мощности альфа ритма ЭЭГ в правом и левом затылочных отведениях в среднем составило 15 %.

ОСОБЕННОСТИ ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ВЗАИМОСВЯЗЕЙ ВРЕМЕНИ ДВИГАТЕЛЬНОГО РЕФЛЕКСА

М.Д. Берг, А.В. Жуков

Пермская государственная медицинская академия им. академика Е.А. Вагнера,

Пермь, marbor@dom.raid.ru

Время двигательного рефлекса с предварительной словесной инструкцией часто используется в физиологических и психологических исследованиях. Целью работы было изучение влияния на время рефлекса и его вариабельность ряда психофизиологических характеристик человека, а также возраста и пола с использованием факторного анализа для выявления скрытых связей. Исследование проведено на 28 юношах и девушках 18-20 лет. Время двигательной реакции регистрировали с использованием электромиорефлексометра (ЭМР-01) по методике с предварительной сло-

весной инструкцией десятикратно для каждой руки, с последующим определением среднего времени рефлекса для каждой руки, минимального и максимального значений, их разницы. Оценивали также право- и левополушарность по 5 критериям, интра-экстравертированность и тревожность по методике Айзенка, уровень организации внимания при работе правой и левой рукой по методике Шульте. Результаты обработаны методом описательной статистики, а также с помощью факторного анализа, в который были включены 20 параметров для каждого испытуемого.

Факторный анализ выделил три фактора, которые объединяют полученные результаты. Первый (F1), самый мощный фактор, включает в себя зависимость между размахом времени рефлекса для правой (0,929542) и левой (0,859563) руки, максимальным значением времени рефлекса (0,869490 и 0,833397 соответственно), его минимальным значением (-0,575399 и -0,428460 соответственно) и результатами теста Айзенка (-0,422672), а именно величиной интравертированности. Наибольшая связь выявляется с размахом вариантов значений для правой и левой руки, а также с максимальным значением времени рефлекса. Второй фактор (F2) указывает на зависимость среднего времени рефлекса для правой (0,656637) и левой (0,862161) рук, его минимального значения (0,448971 и 0,812940 соответственно) от возраста (0,422903) и пола (0,619942). В большей степени эти факторы влияют на время рефлекса для левой руки, у женщин зависимость больше, чем у мужчин. Влияние пола больше, чем возраста в изученном возрастном диапазоне. Третий фактор (F3) включил в себя связь между временем организации внимания при работе правой (0,760281) и левой (0,756521) рукой, доминирующим левым полушарием (0,664075), показателем экстравертированности (0,367972) и средним временем рефлекса для правой руки (0,379737). Уровень тревожности не коррелирует с изученными параметрами.

Таким образом, факторный анализ позволил выделить 3 группы внутренних связей между временем двигательного рефлекса и психофизиологическими критериями. Среднее значение времени рефлекса, его минимальные и максимальные величины, размах колебаний зависят от разных причин. Вариабельность времени рефлекса для правой и левой руки зависит от уровня экста- и интравертированности и может быть использована как критерий интравертированности. На среднее время рефлекса для правой руки влияет механизм организации внимания при доминировании левого полушария и уровень экстравертированности, т.е. уровень актуализации левого полушария. Возраст и пол в большей степени определяют величину среднего времени рефлекса для левой руки и его минимальное значение.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СТАТИЧЕСКОЙ УСТОЙЧИВОСТИ ВЫСОКОКВАЛИФИЦИРОВАННЫХ БОРЦОВ ГРЕКО-РИМСКОГО СТИЛЯ В УСЛОВИЯХ ПРИНЯТИЯ РАЗЛИЧНЫХ СТОЕК

Е.М. Бердичевская, А.Ю. Мишенин

*Кубанский государственный университет физической культуры,
спорта и туризма, Краснодар, au_mishenin@mail.ru*

Публикации, посвященные функции равновесия и вестибулярной устойчивости высококвалифицированных борцов греко-римского стиля, представлены единичными работами педагогической направленности. Исследования постурального контроля (способности организма борца сохранять стабильную работоспособность, пространственную ориентировку и функцию равновесия при воздействии комплекса факторов пространственно – временного континуума схватки с позиций физиологии и ее методологического аппарата, а также с учетом функциональной асимметрии практически отсутствуют. Тренерская практика подтверждает, что резервы совершенствования технико-тактического мастерства борцов – «классиков» за счет индивидуальных особенностей статической устойчивости, не используются. В то же время способность поддерживать равновесие в статодинамических условиях является обязательным условием эффективности схватки. При этом стойка борца – яркий пример асимметричной двигательной активности. Предпочитаемая правосторонняя (правая нога – впереди) или левосторонняя (левая нога – впереди) стойка – это константа, отражающая индивидуальные особенности латеральной организации головного мозга борца. Однако в реалиях схватки часто наблюдается вынужденная перемена удобной стойки на альтернативную.

Цель нашего исследования - сравнительный анализ статокнезиограмм (СКГ) при использовании модельных тестов, имитирующих предпочитаемую и альтернативную стойку. Применяли билатеральную компьютерную стадиографию («Стабилан – 01; ОКБ «Ритм», г. Таганрог). Учитывали классические и векторные показатели СКГ для центра давления (ЦД) всего тела, а также отдельно для ЦД правой и левой опоры. Тестировали индивидуальный сенсомоторный профиль асимметрии. Материал был статистически обработан с помощью программы «Stadia 6.0». В исследовании приняли участие высококвалифицированные борцы (мс и мсмк): 17 «правостоечников» и 19 «левостоечников». Исследование проводили с соблюдением этических норм. Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (грант р_офи № 08-04-99066).

Выявлена специализация постурального контроля: позадистоящая нога выполняет функцию поддержания динамического равновесия и мониторинга пространственных параметров деятельности, а впередистоящая нога - опорную функцию. Показано, что колебания ЦД в сагиттальной

плоскости не зависят от предпочтений борца и характера стойки, что связано с технико-тактическими особенностями борьбы. При перемене стойки на альтернативную число достоверных корреляционных связей между параметрами СКГ у «правостоечников» изменяется, а у «левостоечников» – стабильно, что свидетельствует о более синергичных и пластичных механизмах морфофункциональной организации мозга у последних. Кроме того, судя по распределению массы опоры, у «левостоечников» обе ноги в большей степени универсальны, выполняя и опорную, и динамическую – поисковую функцию. Это подтверждает большее участие правого полушария в процессах сенсомоторного контроля статических элементов технико-тактических действий.

Выявленные особенности вертикальной устойчивости у борцов, предпочитающих ту или иную стойку в процессе борьбы, оптимизируют целенаправленную коррекцию тренировочного процесса и совершенствование навыков в соответствии с индивидуальными преимуществами, характерными для борцов в той или иной стойке.

ВЛИЯНИЕ МИЕЛОПЕПТИДОВ МП1 И МП2 НА СИНАПТИЧЕСКУЮ ПЛАСТИЧНОСТЬ ГИППОКАМПА КРЫС

*Н.А. Береговой, Н.С. Сорокина, М.В. Старостина
НИИ молекулярной биологии и биофизики СО РАМН,
Новосибирск, ber@soramn.ru*

Эндогенные иммуномодуляторы, такие как цитокины и пептиды тимуса, принимают участие в регуляции функциональной активности нервной системы. Формирование наркотической зависимости сопровождается значительными изменениями в состоянии иммунной системы, что приводит и к нарушению нейроиммунных взаимодействий. Эндогенные иммунорегуляторные пептиды используются в лечении наркотической зависимости для коррекции нарушенных функций иммунной системы, тогда как их влияние на нервную систему при наркотизации практически не изучено.

Выявленная нами ранее способность Миелопида тормозить развитие хронической опиатной зависимости у животных поставила вопрос о возможности непосредственного действия входящих в его состав миелопептидов на нервную ткань. На клетках нейронального ряда (нейробластома С-1300) мы обнаружили дифференцирующую и нейропротекторную активность миелопептидов. Целью данной работы являлось изучение влияния миелопептидов МП1 и МП2 на синаптическую пластичность гиппокампа крыс на модели длительной посттетанической потенциации (ДПТП). Эксперименты проводили на переживающих срезах гиппокампа крыс Вистар в системе синаптических связей «мшистые волокна – пирамидные нейроны области СА3».

Инкубация срезов гиппокампа в течение 20 мин в среде, содержащей МП1 (0,01 мкг/мл), приводила к уменьшению амплитуды суммарного возбуждающего постсинаптического потенциала (ВПСП) мшистых волокон в ответ на тестовые стимулы. МП2 в той же концентрации не имел эффекта, то есть миелопептиды отличались по своему влиянию на величину ответа на тестовый стимул. Временные характеристики ответов не изменялась в обоих случаях по сравнению с контрольными срезами.

Миелопептиды МП1 и МП2 не нарушали формирования ДПТП мшистых волокон, но оказывали зависимый от времени инкубации эффект на величину амплитуды суммарного ВПСП через 60 мин после высокочастотной стимуляции (тетанизации). Инкубация срезов гиппокампа с МП1 или МП2 в течение 20 минут до процедуры тетанизации приводила к статистически значимому уменьшению относительной амплитуды ВПСП по сравнению с контрольными значениями: $101,0 \pm 8,2$ (контроль, $n=32$), $63,9 \pm 11,4$ (МП1, $n=12$; $p=0,03$), $57,5 \pm 12,2$ (МП2, $n=11$; $p=0,017$). При увеличении времени инкубации срезов до 100 мин мы не обнаружили достоверных отличий величины относительной амплитуды ВПСП после тетанизации в опытных срезах по сравнению с контрольными.

Таким образом, полученные данные свидетельствуют о непосредственном влиянии миелопептидов на синаптическую пластичность гиппокампа крыс. Конкретные механизмы действия миелопептидов требуют дальнейшего изучения.

Работа поддержана грантом РФФИ 09-04-00668-а.

ГИПЕРКАПНИЧЕСКАЯ ГИПОКСИЯ В ПРОФИЛАКТИКЕ ИШЕМИЧЕСКОГО ПОВРЕЖДЕНИЯ ГОЛОВНОГО МОЗГА

*А.Г. Беспалов, П.П. Трегуб, И.С. Осипов, А.Ю. Введенский
Алтайский государственный медицинский университет,
Барнаул, bespalov@agmu.ru*

Задачи и цель. Достаточно подробно изучен феномен повышения гипоксией неспецифической резистентности организма. Тренировочный эффект после гипоксического воздействия развивается по типу прекондиционирования. Ранее было показано, что сочетанное воздействие гипоксии с гиперкапнией повышает толерантность миокарда к ишемии, значительно эффективнее, чем изолированная гипоксия. В последнее время у зарубежных исследователей растет интерес к изучению изолированной гиперкапнии, в качестве фактора терапии ишемических повреждений мозга. Целью настоящей работы была сравнительная оценка нейропротекторной эффективности гипоксических, гиперкапнических и гиперкапнически-гипоксических дыхательных тренировок.

Методы. 60 белых половозрелых крысах-самцах линии Wistar, массой тела $284,5 \pm 46$ г в возрасте 9-10 месяцев были разделены на 4 равные

группы, прошедшие в последствие 15-дневный курс тренировок: гипоксических, гиперкапнических и гиперкапнически-гипоксических, а четвертая группа была контрольной. Оценку нейропротективной эффективности проводили после ишемического повреждения с помощью шкал для оценки неврологического дефицита Katz et al. (1995) - 100 бальная система, Menzies et al. (1992) - 4 бальная система и также оценку двигательных нарушений (ДКН) с помощью теста вращающегося стержня (Balduini et al., 2000). Для создания в организме животных нормобарической гипоксии применялась газовая смесь с концентрацией O₂ - 13%, для изолированной гиперкапнии - с концентрацией CO₂ - 7%, а для гиперкапнической гипоксии - O₂ - 13% и CO₂ - 7%. Контрольная группа аналогично дышала в камере атмосферным воздухом. Тренировки животных в проточной камере проводились в течении 15 дней по 20 минут ежедневно. После окончания курса тренировок всем животным моделировалось ишемическое повреждение, путем перевязки правой общей сонной артерии. После 10 дневного реабилитационного периода производилась оценка неврологического дефицита.

Статистический анализ полученных результатов проводился с помощью программного пакета Statistics for Windows v11.0. Значимость различий оценивалась с помощью непараметрического критерия Манна-Уитни. Все показатели были представлены в виде средних величин (медиана - Me) ± стандартное отклонение. Значения $p < 0,05$ рассматривались как достоверные

Результат. В контрольной группе неврологический дефицит по шкале Menzies составил $1,9 \pm 0,6$ балла, по шкале Katz $17,3 \pm 5,3$ балла и время удержания на вращающемся стержне $15,5 \pm 7,4$ секунды. В группе нормобарической гипоксии неврологический дефицит по шкале Menzies $0,93 \pm 0,47$ балла, по шкале Katz $9,5 \pm 5,0$ балла и время удержания на вращающемся стержне $31,6 \pm 16,3$ секунды. В группе изолированной гиперкапнии по шкале Menzies $0,6 \pm 0,5$ балла, по шкале Katz $9,2 \pm 4,8$ балла, ДКН $45,2 \pm 25,6$ секунды. В группе гиперкапнической гипоксии по шкале Menzies дефицит составил $0,7 \pm 0,48$ балла, по шкале Katz $5,9 \pm 5,7$ балла, ДКН $47,56 \pm 24,25$ секунды.

Закключение. Все виды респираторных тренировок являются эффективными в профилактике ишемического повреждения головного мозга. Отмечено, что в группе гиперкапнической гипоксии неврологический дефицит был значимо менее выражен, чем в группе нормобарической гипоксии.

ГИПЕРАКТИВНОСТЬ. КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЙ И КЛИНИЧЕСКОЙ ФОРМ ПРОЯВЛЕНИЙ

Т.В. Беспалова

Ханты-Мансийская государственная медицинская академия,

Ханты-Мансийск, e1881@mail.ru

Необходимость комплексной оценки гиперактивности и снижения внимания у детей определена следующими составляющими. Как правило, высокую физическую активность связывают с хорошими функциональными возможностями организма и одним из основных показателей здоровья. Вместе с тем, достаточно высокая распространенность синдрома дефицита внимания с гиперактивностью – СДВГ (до 15% детской популяции), поли-топичность его симптомокомплекса и неоднозначная трактовка гиперактивности в медицинской практике, требуют более глубокой интегральной оценки с разработкой критериев донозологической диагностики.

Методы исследования. За методологическую основу настоящих исследований была принята концепция типологической вариабельности физиологической индивидуальности - функциональных типов конституции, лиц с различным уровнем привычной двигательной активности (низкой – НПДА – ФТК-1, средней – СПДА – ФТК-2 и высокой – ВПДА – ФТК-3). У лиц старшего дошкольного и младшего школьного возраста I – II групп здоровья определены уровень привычной двигательной активности (ПДА), устойчивость, концентрация, переключение и объем внимания (субтест «Шифровка» теста Векслера), интегральный показатель гиперактивности и снижения внимания – ИПГСВ (отношение суточного объема двигательной активности к общему показателю внимания), функциональные показатели сердечно-сосудистой системы и физическая работоспособность.

Результаты. У старших дошкольников и младших школьников, установлено наличие индивидуумов с гиперактивностью в группах с низкой, средней и высокой ПДА (соответственно 12,8% и 12,2%; 9,3% и 8,7%; 25,8% и 22,7%). Повышение суточного объема двигательной активности у лиц с гиперактивностью ФТК-1, ФТК-2, ФТК-3 в сравнении с аналогичными конституциональными группами лиц с типовым уровнем ПДА сочетается с более высокими интегральными показателями гиперактивности и снижения внимания, а также сменой положительной коррелятивной связи на отрицательную между суточным объемом двигательной активности и показателем внимания (у старших дошкольников $r = 0,439$ и $-0,375$, $0,393$ и $-0,289$; $0,727$ и $-0,293$; у младших школьников $r = 0,453$ и $-0,509$; $0,421$ и $-0,452$; $0,475$ и $-0,339$). Также для детей с гиперактивностью и сниженным вниманием по сравнению с лицами с типовым уровнем ПДА установлен менее экономный уровень функционирования сердечно-сосудистой системы в покое – снижение ударного объема, пульсового давления и увеличе-

нием частоты сердечных сокращений в минуту при сохранении физической работоспособности на уровне верхней границы градации «средняя».

Заключение. Сравнительный анализ уровня привычной двигательной активности, устойчивости, концентрации, переключения и объема внимания, ИПГСВ, показателей сердечно-сосудистой системы и физической работоспособности у старших дошкольников и младших школьников I – II групп здоровья ФТК-1, ФТК-2, ФТК-3 с типовым уровнем привычной двигательной активности и с гиперактивностью определил общие (системные) и индивидуально-типологические критерии донозологической диагностики гиперактивности.

МЕХАНИЗМЫ ИЗМЕНЕНИЯ ГОМЕОСТАЗА ХОЛЕСТЕРИНА У ЖИТЕЛЕЙ ЗАПОЛЯРЬЯ

^{1,2} Ф.А. Бичкаева, ² Н.И. Волкова, ¹ Н.Ф. Баранова

¹Институт физиологии природных адаптаций УрО РАН, fatimar@ifpa.uran.ru;

²Институт естественных наук и биомедицины С(А)ФУ, Архангельск
natalja200958@mail.ru

В последние десятилетия, в связи с распадом совхозов, занимающихся оленеводством, часть аборигенного населения переселилась из тундры в поселки, что значительно изменило традиционный кочевой образ жизни, фактическое питание, т.е. рост удельного веса консервированных продуктов [Максимов А. Л., 2009; Сидоров П.И., Гудков А.Б., 2004; Petrenya N., Dobrodeeva L., Brustad M., Bichkaeva F. et al., 2010].

Цель исследования – изучение механизмов изменения гомеостаза холестерина у коренных жителей Заполярья (кочующие, оседлые аборигены, местные русские жители) на современном этапе. Общее количество обследуемых лиц – 140. В сыворотке крови определяли показатели фракций сывороточного холестерина, липидтранспортной системы, аполипопротеинов, жирорастворимых витаминов и продуктов ПОЛ. Проведено также анкетирование, включающее вопросы социального, физиологического и климатического характера (более 150 вопросов). Статистическая обработка полученных результатов проводилась с помощью компьютерного пакета прикладных программ SPSS 15.0 for Windows.

Результаты исследования. Проведенный анализ сывороточных показателей липидного обмена выявил снижение антиатерогенных защитных свойств организма различной степени выраженности во всех исследуемых нами группах населения (кочующие, оседлые аборигены, местные русские жители). Наибольший риск развития атеросклеротических изменений, связанный с изменением в липидном обмене, выявлен среди местных русских жителей. У них выявлено достоверно высокие уровни ОХ и его эфиров, хол-ЛПНП, КА, апо-В/апо-А, при низких уровнях апо-А и ослаблении ан-

тиоксидантных защитных свойств (низкая обеспеченность вит Е), которые приводят к повышению в крови продуктов ПОЛ.

У аборигенного населения также выявлен значительный риск развития атеросклеротических изменений, но менее выраженный, чем у местных русских жителей. Для них оказалось характерным наличие скрытых форм нарушения липидного обмена. У кочующих аборигенов, несмотря на относительно низкие хол-ЛПНП, КА на фоне высоких хол-ЛПВП, выявлен дисбаланс в содержании аполипопротеинов в сторону значительного повышения апо-В, при одновременном накоплении конечных продуктов ПОЛ и выраженном дефиците вит. Е в сравнении с местными русскими жителями. В то же время в группе оседлых аборигенов показатели липидтранспортной системы менее благоприятные, чем у кочующих (высокий уровень хол-ЛПНП и КА при низком ЛПВП), а соотношение аполипопротеинов нормальное.

Заключение. Полученные результаты свидетельствуют о неблагоприятных тенденциях изменений со стороны липидного обмена, способствующих развитию сердечно-сосудистых нарушений у аборигенного и местного населения Заполярья. Одной из причин возникновения и развития этих явлений является значительное изменение за последние годы климата (глобальное потепление), а также социально экономических условий проживания, прежде всего традиционного уклада жизни, рациона питания (белковые продукты со сбалансированным аминокислотным, жирнокислотным, витаминным и микроэлементным составом обуславливал низкую заболеваемость сердечно-сосудистыми заболеваниями у жителей).

Работа поддержана грантом №12-У-4-1021 программ инициативных фундаментальных исследований УрО РАН.

ВЗАИМОСВЯЗИ ГОРМОНОВ СИСТЕМЫ ГИПОФИЗ-ЩИТОВИДНАЯ ЖЕЛЕЗА И ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЛИПИДНОГО ОБМЕНА У МУЖЧИН ЕВРОПЕЙСКОГО СЕВЕРА

Ф.А. Бичкаева, Е.В. Типисова, Т.В. Третьякова,

И.Н. Молодовская, Н.Ф. Баранова

Институт физиологии природных адаптаций УрО РАН, Архангельск,

fatimar@ifpa.uran.ru

Гормоны щитовидной железы (ЩЖ) играют важную роль в регуляции липидного обмена, развития и дифференцировки тканей, в основном за счет усиления процессов окислительного фосфорилирования, изменения скорости метаболических процессов [Бойко Е.Р., 2005, Бичкаева Ф.А., 2006]. В связи с этим целью нашего исследования явилась оценка функционального состояния ЩЖ, взаимосвязи гормонов системы гипофиз-щитовидная железа с показателями липидного обмена у мужчин Европейского Севера приполярных и заполярных территорий.

Материалы и методы. Обследовано 145 практически здоровых мужчин Европейского Севера (46 жителей Заполярья - поселок Несь Ненецкий АО и 99 жителей приполярных территорий - г. Архангельск) от 22 до 60 лет. На базе лаборатории эндокринологии им. проф. А.В. Ткачёва исследованы уровни гормонов системы гипофиз-щитовидная железа: тироксина общего (Т4), тироксина свободного (Т4 св.), трийодтиронина (Т3), трийодтиронина свободного (Т3 св.) и тиреотропина (ТТГ). Основным методом исследования являлся конкурентный иммуноферментный анализ (ИФА), проведённый на автоматическом планшетном анализаторе ELISYS Uno (HumanGmbH, Германия). На базе лаборатории биологической и неорганической химии определены уровни общего холестерина (ОХ), свободного холестерина (СХ), соотношение СХ/ОХ, содержание липопротеинов особо низкой, низкой и высокой плотностей (ЛПОНП, ЛПНП, ЛПВП). Проведена статистическая обработка полученных результатов, оценка распределения показателей, сравнительный анализ выборок с помощью компьютерного пакета прикладных программ SPSS 13.0 for Windows. Критический уровень значимости (p) при проверке статистических гипотез принимался за 0,05.

Результаты исследования. У мужчин приполярных районов (г.Архангельск) было выявлено, что содержание ТТГ, Т4 и св. Т3 было достоверно ниже, а уровни Т3 имели тенденцию к снижению по сравнению с жителями Заполярья (п.Несь). На фоне повышения функциональной активности системы гипофиз-щитовидная железа снижались уровни атерогенных фракций липидов (ЛПОНП, ЛПНП, ТГ, КА) при повышении холестерина ЛПВП и активности этерификации холестерина (снижение свободного и повышение этерифицированного холестерина), что может свидетельствовать об усилении антиатерогенной защиты организма у населения Заполярья по сравнению с жителями приполярных территорий. Одними из ведущих факторов коррелятивных взаимосвязей у жителей Заполярья явились положительные корреляционные взаимосвязи между СХ и Т3 св. ($r=0,3845$, $p=0,011942$). У населения приполярных территорий наблюдали отрицательные корреляционные взаимосвязи между системой гипофиз-щитовидная железа и показателями липидного обмена (СХ и Т3 св. ($r=-0,2737$, $p=0,01229$), между СХ/ОХ и Т4 св. ($r=-0,30686$, $p=0,0045$), СХ/ОХ и Т3 св. ($r=-0,30344$, $p=0,00529$) и слабые положительные взаимосвязи между ЛПОНП и ТГ ($r=0,2741$, $p=0,02714$) и между ЛПНП и ТГ ($r=0,2785$, $p=0,0258$).

Таким образом, показана регулирующая роль свободных фракции иодтиронинов в антиатерогенной защите организма у северян, что более выражено у жителей Заполярья.

Работа поддержана грантом №12-У-4-1021 программ инициативных фундаментальных исследований УрО РАН.

ОСОБЕННОСТИ ЛИПИДНОГО ОБМЕНА У ЖИТЕЛЕЙ ПРИПОЛЯРЬЯ И ЮЖНОГО КАВКАЗА

^{1,3} Ф.А. Бичкаева, ² Т.И. Кокоев, ² Ц.Г. Джисоева,
² З.А. Джабиева, ³ Н.И. Волкова

¹Институт физиологии природных адаптаций УрО РАН,
Архангельск, fatimar@ifpa.uran.ru;

²Югоосетинский государственный Университет им. А. Тибилова,
Цхинвал, YOGU@mail.ru;

Институт естественных наук и биомедицины С(А)ФУ,
natalja200958@mail.ru

Известно, что климатогеографические и экологические факторы вызывают функциональные и метаболические перестройки, которые определяют индивидуальные реакции организма (Панин Л. Е., 1978; Бойко Е. Р., 2005; Бичкаева Ф. А., 2008). В связи с этим, актуальным было проведение сравнительной характеристики липидного обмена у взрослого населения двух различных климатогеографических регионов (приполярные регионы - ПР Архангельской области и южные регионы Кавказа - ЮРК Республики Южной Осетии).

Материалы и методы. Обследовано взрослое население (2009-2011 г.г.) приполярных регионов Архангельской области в возрасте от 18 до 60 лет ($41,1 \pm 1,9$) – 227 человек и южных регионов Кавказа Республики Южная Осетия в возрасте 18 до 62 лет ($46 \pm 2,1$) – 158 человек. Спектрофотометрическим методом на биохимическом анализаторе «МАРС» с использованием наборов Chronolab AG (Швейцария) в сыворотке крови определены некоторые показатели липидного обмена. Проведена статистическая обработка полученных результатов, оценка распределения показателей, сравнительный анализ выборок с помощью компьютерного пакета прикладных программ SPSS 13.0 for Windows. Критический уровень значимости (p) при проверке статистических гипотез принимался за 0,05.

Результаты исследования. В приполярных регионах Архангельской области по сравнению с южными регионами Кавказа - Республика Южная Осетия в периферической крови установлены достоверно более высокие уровни фракций сывороточного холестерина. Доля повышенных значений общего холестерина составила 32% и 18%, этерифицированного холестерина - 76% и 54%, коэффициент этерификации - 96% и 81% на фоне низких концентраций свободного холестерина – 28% и 39% соответственно. У жителей обоих регионов выявлено нарушение в распределении общего холестерина в крови на свободный и этерифицированный в сторону увеличения свободного холестерина в ПР и этерифицированного в ЮРК. При сравнении показателей липидтранспортной системы установлено, что уровни атерогенных фракций липидов (ЛПОНП, ЛПНП) в крови лиц приполярного региона достоверно выше, чем на Кавказе, на фоне более высоких значений липопротеинов высокой плотности, триглицеридов и апоА.

При этом уровень диеновых конъюгатов выше у лиц южных регионов Кавказа при более низком уровне токоферола и высоком ретинола.

Заключение. Выявленные особенности липидного обмена у жителей южных регионов Кавказа свидетельствуют о значительном риске развития атеросклеротических изменений, но менее выраженном, чем в приполярных регионах. Для них, несмотря на относительно нормальные показатели общего холестерина, аполипопротеинов и липидтранспортной системы, в эфирах холестерина, выявлен значительный дисбаланс в сторону повышения этерифицированного холестерина с одновременным накоплением первичных продуктов ПОЛ – диеновых конъюгатов при выраженном дефиците витамина Е. Полученные результаты свидетельствуют о неблагоприятных тенденциях изменений со стороны липидного обмена, способствующих развитию сердечнососудистых нарушений не только у жителей приполярных регионов, но и южных регионах Кавказа.

Работа выполнена при поддержке Международного конкурса РГНФ-РГНФ-МинОММП РБЮ (грант №11-26-13001, 2011-2013г)

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ПРИСПОСОБИТЕЛЬНЫХ РЕАКЦИЙ К УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ У ОБУЧАЮЩИХСЯ НА РАЗНЫХ СТАДИЯХ ОНТОГЕНЕЗА

Н.Г. Блинова

Кемеровский государственный университет, Кемерово, nqb_valeo@mail.ru

Онтогенетическое развитие человека представляет собой реализацию генетической программы в конкретных условиях среды, которые могут оказывать существенное влияние на степень выраженности этой программы в пределах границ возможных отклонений (Властовский В.Г., 1976; Никитюк Б.А., 1978; Аршавский И.А., 1982; Наumenко Е.В., 1990). С этих позиций рассмотрение влияния учебной деятельности в качестве социального фактора внешней среды на психофизиологическое развитие личности и формирование адаптивных реакций у обучающихся на разных стадиях онтогенеза не теряет своей актуальности на протяжении многих лет.

Проведение лонгитюдного психофизиологического исследования особенностей развития и адаптации учащихся к обучению с 1-го класса школы до 1-го курса Вуза выявило следующие закономерности. У первоклассников наряду с индивидуальными особенностями биологической и психологической зрелости на адаптацию и успешность обучения оказывают влияние типы морфофункциональной конституции. Физиологическая адаптация у семилетних детей с «макроморфофункциональным» типом конституции проявлялась в гиперреактивном, с «мезоморфофункциональным» – в нормотоническом и с «микроморфофункциональным» – в гипореактивном типе функционального реагирования.

Формирование приспособительных реакций у старшеклассников к условиям профильного обучения происходит по типу функциональной системы обеспечения успешности учебной деятельности, состоящей из комплекса стабильных психофизиологических показателей, присутствующих на протяжении всего периода обучения (с 8 по 11 класс). Определяющим показателем в естественно-научном профиле является работоспособность головного мозга, а в гуманитарном профиле - уровень функциональной подвижности нервных процессов.

Особенности адаптации первокурсников к началу обучения в Вузе во многом определяются уровнем интеллектуальной подготовки в школе: у студентов, продолживших обучение по школьному профилю, показатели физиологической и социально-психологической адаптации лучше и успеваемость выше.

ЛИЧНОСТНЫЕ И КЛИНИКО-ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ХОЛОДОВОЙ РЕАКТИВНОСТИ ДЫХАТЕЛЬНЫХ ПУТЕЙ У БОЛЬНЫХ БРОНХИАЛЬНОЙ АСТМОЙ

Л.В. Боговин

*Дальневосточный научный центр физиологии и патологии дыхания
СО РАМН, Благовещенск, bogovinlv@ya.ru*

Цель исследования. Изучить характер взаимосвязей личностного профиля в зависимости от клинико-функциональных особенностей реактивности дыхательных путей на вдыхание холодного воздуха у больных бронхиальной астмой (БА).

Методы. Выявление холодовой гиперреактивности дыхательных путей (ХГРДП) проводилось на основе клинико-анамнестического тестирования и оценки реакции бронхов на изокапническую гипервентиляцию холодным воздухом по снижению объема форсированного выдоха за 1с. ($\Delta\text{ОФВ}_1$) $\geq 10\%$ от исходной величины. Личностный профиль определялся при помощи теста «СМИЛ» (Стандартизированный Многофакторный метод Исследования Личности). Данные теста считались недостоверными при значениях оценочных шкал: $L \geq 70$, $F \geq 80$, $K \geq 70$ Т-баллов. Пределами нормативного разброса значений шкал являлись 30 и 70 Т-баллов.

Результаты. 156 больных смешанной формой БА легкой и среднетяжелой степени тяжести были объединены в две группы в зависимости от степени реактивности бронхов на воздействие холодного воздуха (по возрасту группы однородны, $p=0,890$). Первую группу составило 47 больных БА, демонстрирующих адекватную реактивность дыхательной системы на вдыхание холодного воздуха (средний возраст $33 \pm 3,6$ лет). Во вторую группу были включены 109 больных БА с ХГРДП (средний возраст $35 \pm 2,3$

лет). Больных с легкой степенью БА было больше в I группе ($r^2=10,08$, для $p=0,001$).

Личностный профиль больных I группы не выходил за нормативные рамки и имел пики по значениям шкал 1-й (Hs) (самый высокий в профиле и статистически большее значение по сравнению с результатами II группы), 8-й (Sc) и 4-й (Pd). Сочетание шкал свидетельствует о высокой озабоченности больных своим физическим самочувствием, выраженной соматизацией тревоги, проявляющейся в конкретном страхе за здоровье, произвольном «мониторинге» своих телесных ощущений, ипохондричности (1, Hs), оригинальности суждений, (8, Sc), повышенной возбудимости, нетерпимости, высоком уровне притязаний, стремлении к самостоятельности и независимости, трудностях самоконтроля, резистентности к терапии (4, Pd). Отличная от профиля II группы высокая 3 (Hu) шкала в сочетании с превалирующей 1 (Hs) шкалой определяет пассивное отношение к конфликту, уход от решения проблем «в болезнь», эгоцентричность.

Усредненный профиль СМИЛ больных II группы также размещался в нормативном диапазоне. Обнаружились аналогичные пики по 4-й (Pd) и 8-й (Sc) шкалам, а также пик по 2-й (De) шкале, который сформировался за счет значений 1 и 3 шкал (достоверно меньше, чем в I группе, $p=0,008$ и $p=0,021$, соответственно). Такое сочетание пиков предполагает снижение настроения, неудовлетворенность собой, стремление избегать неуспеха, пессимистичность. В сочетании с пиком по 4-й шкале такой профиль может говорить о возможных социально неприемлемых способах улучшения настроения.

Заключение. Личностный профиль больных БА с ХГРДП характеризовался наряду с импульсивностью, взрывчатостью, склонностью к неконформности и протестным реакциям, своеобразием суждений и поведения, свойственной и другим больным БА, более низкими показателями интеллектуальной озабоченности состоянием своего здоровья и эмоциональной лабильности, более объективным отношением к своему соматическому заболеванию и к реальной опасности, связанной с течением БА, тревожность, что значительно затрудняет проведение лечебно-профилактических мероприятий из-за низкой приверженности таких больных к лечению.

БИОЛОГИЧЕСКИЕ ЭФФЕКТЫ НАНОСЕКУНДНЫХ ИМПУЛЬСНО-ПЕРИОДИЧЕСКИХ МИКРОВОЛНОВОГО И РЕНТГЕНОВСКОГО ИЗЛУЧЕНИЙ

М.А. Большаков, В.В. Ростов

Томский государственный университет,

Институт сильноточной электроники СО РАН, Томск, mbol@ngs.ru

В последние 10-15 лет отчетливо проявился интерес к исследованию биологического действия наносекундных импульсно-периодических излу-

чений (микроволнового - ИПМИ и рентгеновского – ИПРИ). Такие излучения имеют высокие значения интенсивности благодаря короткой длительности импульсов, а интегральные значения поглощенной энергии и доз оказываются относительно малыми. Целью работы было исследование закономерностей реагирования клеток и тканей на воздействие ИПМИ и ИПРИ применительно к задачам эколого-гигиенического нормирования наносекундных импульсно-периодических факторов, их использования в медицине и биотехнологии.

Эксперименты выполнены на лабораторных мышах при соблюдении всех этических норм обращения с экспериментальными животными. Используемые тест-объекты подвергались воздействию 4000 импульсов с частотой повторения 4 – 25 имп./с. Источником ИПМИ служил генератор на основе магнетрона МИ-505 (10 ГГц, импульсы 100 нс, пиковая плотность потока мощности - пППМ 70 – 1500 Вт/см²). Облучение ИПРИ обеспечивалось ускорителем электронов «Синус-150» (энергия фотонов ~ 100 кэВ, импульсы 4 нс, дозы 0.3 - 4.0 мР/имп., суммарная поглощенная доза до 100 мГр). Исследовались: динамика окислительной модификации липидов и белков, содержание активных форм кислорода (АФК) в печени и крови облучённых животных, активность ферментов антиоксидантной защиты митохондрий, динамика репаративной регенерации тканей, реакции опухолевых клеток и тканей, возможность генотоксического эффекта.

Полученные результаты продемонстрировали: 1 - наличие сложной динамики развития процессов окислительной модификации биополимеров и репаративной регенерации тканей; 2 - возможность реагирования клеток противоположным образом (уровень АФК и активность ферментов антиоксидантной защиты), 3 - различие реакций опухолевых клеток *in vitro* и *in vivo* на воздействие ИПРИ, что проявилось в меньшей чувствительности к облучению клеток в составе организма; 4 - зависимость эффектов от частоты повторения импульсов и интенсивности/дозы ИПМИ и ИПРИ (исключение - отсутствие зависимости радиационно-индуцированных разрывов ДНК лимфоцитов человека от частоты повторения импульсов при явной нелинейной зависимости от дозы ИПРИ); 5 - в ряде случаев биологические реакции на воздействие ИПМИ и ИПРИ были единообразными, что указывает на возможность существования общего клеточного механизма влияния.

Результаты исследований указывают на сложный характер реагирования биообъектов после воздействия наносекундные ИПМИ и ИПРИ, и это необходимо учитывать при их практическом использовании. В частности, не исключена возможность управление клеточными и тканевыми процессами с помощью таких импульсно-периодических факторов. Но такой процесс управления может быть успешно реализован только при соблюдении ряда условий воздействия. Прежде всего, это касается величин пППМ

или доз, а так же определённых частот повторения импульсов. Не исключено, что величина и характер эффекта воздействия ИПРИ и ИПМИ обусловлены именно определённым соотношением между частотами повторения воздействующих импульсов и характерными частотами клеточных процессов. Идентификация таких процессов-мишеней представляет интерес и перспективу для дальнейшего исследования.

Работа поддержана грантом РФФИ 09-02-99014-р_офи и проектами аналитической ведомственной целевой программы Минобрнауки России «Развитие научного потенциала высшей школы» АВЦП № 2.1.1/2777, № 2.1.1/13778.

НОВЫЕ МЕТОДЫ ХЕМИ- И БИОЛЮМИНЕСЦЕНТНОГО АНАЛИЗА ДЛЯ ХАРАКТЕРИСТИКИ ТЕЧЕНИЯ ОНКОЛОГИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЙ

А.Г. Борисов, А.А. Савченко

НИИ медицинских проблем Севера СО РАМН,

Красноярский государственный медицинский университет

им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого, Красноярск, 2410454@mail.ru

Не вызывает сомнения факт, что в основе патогенеза иммунопатологических состояний лежат нарушения иммунного гомеостаза. При этом наиболее ранние признаки нарушений следует, очевидно, искать на уровне клетки, где начинается формирование ответной реакции на внешние воздействия, что в свою очередь позволяет составить представление о метаболической стратегии иммунного ответа, избранной организмом. Состояние реактивности нейтрофилов имеет важное значение при самых разных патологических состояниях, в том числе и при онкологических заболеваниях. Одним из наиболее перспективных методов, позволяющих оценить функциональную активность нейтрофильных гранулоцитов является хемилюминесцентный анализ.

Целью исследования явилась оценка информативности био- и хемилюминесцентных методов в характеристике характера течения и при изучении патогенеза рака легкого и желудка.

На базе Красноярского краевого онкологического диспансера обследовано 792 пациентов мужского пола с диагнозом рак легкого и 93 больных обоего пола с диагнозом рак желудка в возрасте от 23 до 75 лет. Диагноз ставился на основании анамнеза, клинико-инструментальных, лабораторных методов исследования и данных морфологического заключения. В качестве контроля обследовано 136 здоровых людей аналогичного возраста, у которых была взята кровь для проведения иммунологических исследований. Определение активности НАД(Ф)-зависимых дегидрогеназ в лимфоцитах крови легкого проводили биолюминесцентным методом.

Оценку индивидуальной чувствительности пациента к иммуноактивным препаратам осуществляли с помощью хемилюминесцентного анализа.

Значительно различаются регуляторные особенности метаболизма клеток иммунной системы крови у больных раком легкого с различным гистологическим типом опухоли, что определяется взаимосвязями активности метаболических ферментов лимфоцитов с размером опухоли. С ростом опухоли снижается интенсивность пластических процессов, определяемых продуктами пентозофосфатного цикла, а также активность реакций липидного анаболизма и аэробного дыхания. У больных мелкоклеточным раком легкого с помощью корреляционного анализа установлено, что с ростом опухоли снижается активность анаэробной реакции ЛДГ. Выделены наиболее информативные в диагностике и прогнозе характера течения и исхода различных заболеваний показатели внутриклеточного метаболизма лимфоцитов.

Разработан хемилюминесцентный экспресс-метод оценки функциональной активности нейтрофильных гранулоцитов. На основе данного хемилюминесцентного анализа разработаны метод оценки чувствительности пациента к лекарственным препаратам, применяемых при лечении иммунопатологических состояний.

Таким образом, разработанный спектр био- и хемилюминесцентных методов анализа обладает высокой степенью информативности в характеристике патогенеза онкологических заболеваний человека, а также может быть использован при подборе лекарственной терапии. Методы требуют малого количества времени для выполнения и могут быть внедрены в работу клиничко-диагностических лабораторий.

Исследования выполнены при поддержке Краевого государственного автономного учреждения «Красноярский краевой фонд поддержки научной и научно-технической деятельности».

ПИЩЕВЫЕ ПРОДУКТЫ КАК ЭТИОЛОГИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ РАЗЛИЧНЫХ РЕЦИДИВИРУЮЩИХ СОМАТИЧЕСКИХ СИНДРОМОВ

*И.В. Борисова, С.В. Смирнова
НИИ медицинских проблем Севера СО РАМН,
Красноярский государственный медицинский университет
имени проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого, Красноярск, svetvita@mail.ru*

Любой пищевой продукт может быть причиной развития пищевой аллергии. В зависимости от «шокового органа» развития аллергической реакции, пищевая аллергия может маскироваться под самую различную соматическую патологию.

Цель исследования: определить частоту пищевой аллергии и эффективность элиминационной диетотерапии у детей, страдающих упорным течением различной хронической соматической патологией.

Материалы и методы исследования. Обследовано 106 детей в возрасте от 2 до 16 лет, страдающих различной хронической соматической патологией. Критерии включения в исследование: длительность заболевания не менее 6 мес., частота обострений не менее 1 раза в месяц, непродолжительный (менее 2 мес.) эффект или отсутствие эффекта от классической терапии по основному заболеванию. Всем детям проводилась специфическая аллергологическая диагностика. Было выделено 5 групп больных: артралгиями (25%), цефалгиями (22%), гастродуоденитами (21%), носовыми кровотечениями (19%), энурезом (13%).

Результаты исследования. Кожное тестирование выявило повышенную чувствительность к пищевым аллергенам у 84% больных. Характерной особенностью кожного тестирования – наличие в подавляющем большинстве случаев слабо положительной степени сенсibilизации. Это, по-видимому, и является причиной отсутствия четкой взаимосвязи между приемом пищевого продукта и клинической картиной соматической патологии. В структуре этиологических факторов пищевой сенсibilизации определены: куриное яйцо (80%), пищевые злаки (73%), мясо (67%), коровье молоко (55%), цитрусовые (42%), рыба (45%). Анализируя частоту пищевой сенсibilизации в зависимости от патологии, выявили преобладание ее у больных артралгиями, с преимущественной сенсibilизацией к пищевым злакам (66%), куриному яйцу (60%) и молоку (49%). У больных цефалгиями процент повышенной чувствительности встречался практически с одинаковой частотой ко всем тестируемым продуктам (от 32 до 47%). Учитывая, что пищевые аллергены чаще всего входят в состав продуктов ежедневного употребления, в каждом конкретном случае проводились элиминационные и провокационные тесты. В результате чего пищевая аллергия диагностирована у 65% больных: цефалгиями – в 82%, гастродуоденитами – в 75%, артралгиями – в 63%, носовыми кровотечениями – в 53%, энурезом – в 40%. Всем детям с подтвержденным диагнозом пищевая аллергия была назначена индивидуальная элиминационная диета, период проведения которой составил не менее 1 месяца. Положительный эффект элиминации отмечен у всех детей, причем у 81% больных получены отличные результаты (полное отсутствие симптомов болезни), у 19% – хорошие (значительное уменьшение симптомов). Была изучена эффективность диетотерапии с учетом «шокового» органа развития пищевой аллергической реакции. Так, у больных, страдающих носовыми кровотечениями, артралгиями и цефалгиями отличные результаты регистрировались чаще (85–88%), чем у больных энурезом и гастродуоденитами (68–78%).

Таким образом, полученные результаты позволяют рекомендовать детям, страдающим фармакорезистентными, непрерывно-рецидивирующими различными хроническими соматическими заболеваниями, проведение специфической аллергологической диагностики с целью выявления пищевой аллергии.

ОСОБЕННОСТИ ПСИХОЭМОЦИОНАЛЬНОЙ АДАПТАЦИИ ВОЕННОСЛУЖАЩИХ ПРОХОДЯЩИХ ВОИНСКУЮ СЛУЖБУ ПО ПРИЗЫВУ И КОНТРАКТУ

Е.Н. Боровец, А.В. Левенков

*Новосибирский государственный педагогический университет,
Новосибирск, elenaborovec@mail.ru*

Условия прохождения воинской службы предъявляют высокие требования к уровню физической подготовленности и к личностным характеристикам военнослужащих. Психоэмоциональная устойчивость является одним из факторов успешной адаптации к армейским условиям.

В исследовании определяли психоэмоциональное состояние у военнослужащих, проходящих военную службу по призыву (группа А) и у военнослужащих заключивших контракт (группа Б).

У респондентов обеих групп определяли уровни состояния стресса (К.Шрайнер), самооценку психических состояний (Г.Айзенк), проявление депрессивных состояний (В.А.Жмурова), тревожность (У.Д.Спилберг, Ю.Л.Ханин), (Д.Тейлор) и состояние агрессии (А.Басс, А.Дарки).

Было установлено, что среди обследованных группы Б преобладали лица с низким уровнем состояний стресса, при этом 30% военнослужащих группы А отличались высокими проявлениями стресс-реакций. Исследования самооценки психических состояний показали, что среди участников группы А были лица с высокими значениями тревожности (20%) и фрустрации (30%), у 40% респондентов этой группы были выявлены признаки депрессии. В группе Б таких проявлений не выявлено. Военнослужащие группы Б отличались средним (30%) и низким (70%) уровнями тревоги. Только у 5% контрактников были проявления депрессивных состояний.

Анализ агрессивных реакций военнослужащих показал, что 55% респондентов группы А отличались высоким уровнем агрессии. Им были свойственны физическая, вербальная и косвенная агрессия, а так же высокая враждебность. В группе Б только 30% лиц отмечали у себя очевидные признаки агрессии. Их агрессивные реакции носили ситуативный характер и зависели от действий конкретных раздражителей.

Таким образом, было установлено, что военнослужащие срочной службы и военнослужащие по контракту отличаются целым рядом психоэмоциональных характеристик. Это в первую очередь устойчивость к стрессовым факторам, степени проявления депрессивных реакций, формы

проявления агрессии. Контрактники проявляют высокую психоэмоциональную стабильность. Выявленные особенности являются важными факторами адаптации в армейских условиях. Полученные данные могут быть использованы при работе с личным составом армейских подразделений.

ОСЦИЛЛЯТОРНЫЕ ОТВЕТЫ НА ЭМОЦИОНАЛЬНЫЕ ВЫРАЖЕНИЯ ЛИЦ У ИСПЫТУЕМЫХ С РАЗНЫМ СОЧЕТАНИЕМ ГНЕВЛИВОСТИ И ТРЕВОЖНОСТИ

А.В. Бочаров, Г.Г. Князев, Я.Ю. Слободской-Плюснин
НИИ физиологии СО РАМН, Новосибирск, bocharov@physiol.ru

Несмотря на то, что поведенческие проявления агрессивности и тревожности различны, их влияние на восприятие эмоционально значимых стимулов сходно: и тревожные и агрессивные люди воспринимают нейтральные или двусмысленные ситуации как угрожающие (Belzung, Philippot, 2007; Dimberg, Thunberg, 2007; Hall, 2006; van Honk et al., 2001). Способность понимать эмоциональную информацию, передаваемую с помощью выражений лица крайне важна для построения межличностных взаимодействий, карьеры, а иногда, даже для выживания. Особенности восприятия гневливых и тревожных людей, вероятно, особенно заметны при предъявлении социально значимых эмоциональных стимулов, таких как эмоциональные выражения лиц, и связаны с особенностями функционирования соответствующих систем мозга. В предыдущих исследованиях нами показано, что гневливость и тревожность предрасполагают к оцениванию эмоциональных выражений лиц как более враждебных (Knyazev et al., 2008). Но на уровне корковых ответов эффекты гневливости и тревожности в значительной степени противоположны: гневливость связана с усиленной синхронизацией в тета и сниженной десинхронизацией в альфа диапазоне (Knyazev et al., 2009), а тревожность с усиленной десинхронизацией в альфа и сниженной синхронизацией в тета диапазоне (Knyazev et al., 2008). Для объяснения этого противоречия (сходные эффекты на уровне восприятия и противоположные на корковом уровне) представляет интерес изучение осцилляторной динамики корковых ответов на эмоциональные выражения лиц у испытуемых с разным сочетанием гневливости и тревожности.

84 испытуемых (41 мужчина и 43 женщины), средний возраст составил 20.9 ± 2.7 , заполнили опросник агрессии Басса-Перри (1992) и опросник Спилбергера на личностную тревожность (1970). Разбиение по медиане применяли для деления на группы с разным сочетанием гневливости и тревожности. Во время записи ЭЭГ испытуемые оценивали предъявлявшиеся фотографии эмоциональных выражений лиц из коллекции Экмана и Фризена (1976) с помощью шкалы, ранжированной от -100 (очень враждебное) до 100 (очень дружелюбное). Временно-частотное разложение

сигнала производилось с помощью вейвлет преобразования. Для оценки изменений в спектральной мощности вызванных предъявлением эмоциональных выражений лиц рассчитывали связанные с событием спектральные пертурбации с помощью пакета EEGLAB toolbox.

Испытуемые с высокой гневливостью и с низкой тревожностью оценивали гневные лица как менее враждебные, а радостные - как менее дружелюбные. У испытуемых с сочетанием высокой гневливости и высокой тревожности такая связь исчезала, они оценивали гневные лица как более враждебные, а радостные - как более дружелюбные. В группе низко тревожных испытуемых гневливость была положительно связана с величиной связанной с предъявлением лица тета синхронизации в задних и центральных корковых областях, во временном интервале от 250 до 700 мс. В группе с высокой тревожностью эффект гневливости отсутствует. Таким образом, сочетание гневливости и тревожности приводило к снижению их влияния на результирующие переменные, так, тревожность блокировала эффекты гневливости как на оценивание гневных и радостных лиц, так и на связанную с гневливостью тета синхронизацию.

Работа выполнена при поддержке грантов Российского фонда фундаментальных исследований (№ 08-06-00016а), (№ 08-06-00011а) и гранта Президента Российской Федерации (№ МК-6096.2012.4).

ДИАГНОСТИКА ДЕПРЕССИВНЫХ СОСТОЯНИЙ У ПАЦИЕНТОВ С ГОЛОВНОЙ БОЛЬЮ НАПРЯЖЕНИЯ

И.А. Бочкарёв, Л.И. Губарева, А.Я. Бочкарева

Ставропольский государственный университет, Ставрополь, l-gubareva@mail.ru

Головная боль – одна из наиболее частых жалоб, с которой сталкиваются неврологи и врачи общей практики. Международное общество головной боли (IHS) выделяет более 160 разновидностей цефалгий. Особенного внимания среди них заслуживает головная боль напряжения (ГБН). По данным различных авторов и независимых эпидемиологических исследований головная боль напряжения является преобладающей формой первичной головной боли. Распространённость ГБН в общей популяции, варьирует от 30% до 78%. По данным А.М. Вейна (1994) и мировой статистики (Headache, 1995), ГБН встречается в 54% случаев головных болей, а по данным ряда зарубежных авторов – еще чаще: 68% в Германии, 76% в Португалии, 78% в России. По мнению Т.Г.Вознесенской (1999), среди многочисленных причин, вызывающих ГБН, на первом месте стоят реакция на психосоциальный стресс и аффективные состояния (тревога и депрессия). При этом депрессия может не быть очевидно клинически выражена, а представлена в атипичной, маскированной форме. В подобных случаях у больных нередко первыми жалобами помимо боли являются жалобы на повышенную раздражительность, постоянное чувство усталости,

быструю утомляемость, нарушенные сон и аппетит. Собственно депрессивная симптоматика бывает скрыта за этим кругом жалоб.

Цель настоящего исследования – изучение выявляемых в рамках головной боли напряжения аффективных расстройств депрессивного спектра.

Проведено многоуровневое исследование состояния здоровья 100 пациентов, осуществляемое в условиях неврологического стационара и дающее основание диагностировать наличие или отсутствие какого-либо неврологического заболевания по МКБ-10, что позволило исключить иной характер цефалгии за исключением ГБН – «G44.2 Головная боль напряжения». Методы исследования: нейропсихологическое тестирование по шкале К78 (К.К.Яхин, Д.М.Менделевич, 1978); индивидуальная шкала невротической депрессии Бека (1961) для уточнения характера и степени выраженности аффективных симптомов; тест исследования ситуативной и личностной тревожности (Спилбергер).

Согласно результатам исследования, диагноз ГБН был выявлен у 100% испытуемых. По шкале Бека у больных выявлена сопутствующая невротическая депрессия в 97% случаев, в том числе легкая депрессия (субдепрессия) - 5%; умеренная депрессия - 12%; выраженная депрессия (средней тяжести) - 53%; тяжелая депрессия - 27%. При этом субшкала соматических проявлений депрессии (S-P) преобладала в 77% случаев выявленной депрессии. Анализ результатов исследования уровня тревожности по тесту Спилбергера показал, что у 54 % больных ГБН выявлен высокий ситуативной тревожности, у 43 % выявлена умеренная тревожность, у 3 % - низкая. По шкале личностной (базальной) тревожности: выявлена умеренная тревожность у 60 % больных, высокая тревожность выявлена у 39% больных ГБН. Согласно результатам исследования по шкале К78, у 93% больных ГБН диагностировали тревогу, у 97% - невротическую депрессию, у 95% - обсессивно-фобический невроз; у 79% - астению, у 40% - истерический тип реагирования, у 100% - вегетативные расстройства.

Полученные данные косвенно могут свидетельствовать о преобладании тревожно-депрессивного синдрома у больных ГБН. У 95% больных выявлен обсессивно-фобический симптомокомплекс. Таким образом, сравнительный анализ результатов психологического тестирования позволяет говорить о высокой доли распространённости депрессивных состояний у больных ГБН (97%) в практике врача невролога и можно рекомендовать практическому врачу у всех пациентов с хроническими болями любой локализации прежде всего искать депрессию.

СТАБИЛОГРАФИЧЕСКАЯ АСИМЕТРИЯ ТАНЦЕВАЛЬНОГО ШАГА TIME-STEP

Ю.П. Бредихина, Л.В. Капилевич, А.В. Тихонова

Национальный исследовательский Томский политехнический университет,
Томск, U2000@yandex.ru

Занятие спортивными бальными танцами требует выполнения сложнокоординационных движений. В танцевальной паре, ведущим партнером является партнер – юноша. Поэтому выполнение даже одинаковых элементов со временем в паре будет иметь различный характер.

Цель исследования: исследование стабیلοграфической ассиметрии танцевального шага time-step у пар занимающихся спортивными бальными танцами.

Объект и методы исследования: 10 юношей и 10 девушек занимающихся спортивными бальными танцами по классам В и С.

Методы исследования: осуществлялась регистрация отклонения центра тяжести (ОЦТ) при выполнении стандартного танцевального шага time-step с помощью стабیلοграфического анализатора Стабилан-1. Полученные данные представлены в виде «среднее $\pm$ ошибка среднего» ($X_{cp} \pm m$). Проверку на нормальность распределения проводили с помощью критерия Колмогорова-Смирнова. Для оценки достоверности использовался критерий Манна-Уитни.

Результаты и обсуждение. При выполнении стандартного танцевального шага time-step различия в характере движения у юношей преобладали колебания ОЦТ во фронтальной плоскости ($p < 0,05$) – $25 \pm 2,2$ мм (у девушек – $12,7 \pm 1,4$ мм); тогда как у девушек, колебания были более выражены в сагиттальной плоскости – $8,85 \pm 0,9$ мм (у юношей – $7,74 \pm 0,8$ мм). Так же у юношей преобладали такие показатели как площадь эллипса ($3341,3 \pm 337$ у юношей и $1523,4 \pm 169$ у девушек), коэффициент резкого изменения движения ($13,5 \pm 1,4\%$ – у юношей и $8,5 \pm 1\%$ у девушек) и средняя линейная скорость (у юношей – $57,9 \pm 6,7$ мм/сек, у девушек – $42,7 \pm 5,1$ мм/сек) ($p < 0,05$).

Заключение. Проведенные исследования позволили выявить существенные различия в биомеханике движений между юношами и девушками, занимающимися спортивными бальными танцами.

В начале своей карьеры, молодые танцоры обладают одинаковым потенциалом для выполнения тех или иных движений, но со временем им приходится подстраиваться друг под друга – происходит формирования толчковой ноги, приоритет ведущей руки и появляется спортивная ассиметрия. При выполнении сложнокоординационных движений, на примере танцевального шага time-step, у юношей происходит увеличение разброса по фронту, а у девушек по сагитали. Так же юноши становятся дополнительным источником опоры, для своих партнерш имея большую площадь

опоры. Чтобы компенсировать это увеличение им приходится увеличивать линейную скорость движения. Благодаря этому же увеличивается и коэффициент резкого изменения движения.

Полученные результаты позволяют объективизировать оценку техники выполнения танцевальных элементов на основе биомеханических закономерностей, лежащих в основе колебания общего центра тяжести тела.

АДАПТАЦИОННО-ПРИСПОСОБИТЕЛЬНЫЕ МЕХАНИЗМЫ ОРГАНИЗМА СТУДЕНТОВ РАЗНЫХ ЭТНОСОВ

Л.К. Будук-оол

Тувинский государственный университет, Кызыл, buduk-oo@mail.ru

Сущность адаптационных механизмов заключается в изменении структуры связей между уровнями управления и исполнительными механизмами. Согласно теории функциональных систем, в условиях жизнедеятельности проявляется принцип многосвязного мультипараметрического взаимодействия различных функциональных систем (Судаков К.В., 1992). В основе адаптационных процессов у студентов лежат не только количественные изменения различных показателей, но и формирование новых качественных взаимоотношений различных уровней регуляции. Исследования ряда авторов показали, что уровень корреляции между функциональными параметрами изменяется при увеличении адаптационной нагрузки: в ходе процесса адаптации корреляции выше, чем в адаптированном состоянии (Горбань А.Н. и др., 1988).

Было изучено 4 уровня регулирующих систем, обеспечивающих адаптацию студентов тувинской и русской национальности к обучению в вузе с 1 по 5 курсы. У русских студентов представлено большее количество взаимосвязей на всех курсах, при этом значительное увеличение количества связей у них отмечено на 2 и 5 курсах, что указывает на напряжение регуляторных систем организма в эти периоды обучения. У тувинских студентов наблюдается увеличение количества взаимосвязей только на 2 курсе.

На 1 курсе максимальное число внутриуровневых связей приходится у всех студентов на функциональные взаимосвязи, обеспечивающие повышенные затраты организма в период срочной адаптации со стороны сердечно-сосудистой системы. У тувинских студентов также велика роль ФАМ. На 5 курсе значительно возрастает роль функциональных связей у всех студентов, при этом у тувинцев повышается влияние личностного уровня, а у русских – ФАМ и снижается роль психоэмоционального уровня регуляции. На 5 курсе соотношение между уровнями регуляции у тувинских и русских студентов становится идентичным, что может свидетельствовать об одинаковом механизме формирования внутриуровневых взаимоотношений, вызванных адаптационными процессами.

Однако процесс адаптации обеспечивается в большей степени формированием такой функциональной системы, которая включает в себя взаимодействие различных уровней регуляции. Межуровневых взаимосвязей количественно больше, чем внутриуровневых, причем у русских студентов их достоверно больше, чем у тувинцев. В конце обучения происходит перераспределение личностных, психоэмоциональных и функциональных межуровневых взаимосвязей у тувинских студентов. У русских студентов на 5 курсе соотношение между различными уровнями практически одинаковое, а у тувинцев наблюдается асимметрия: максимальное количество связей установлено с функциональными параметрами, а минимальное – с ФАМ.

Таким образом, у тувинских и русских студентов отмечаются различные адаптивные стратегии: у тувинских студентов процесс адаптации к образовательной деятельности определяется меньшим числом внутри и межуровневых связей, что указывает на более высокие адаптивные возможности их организма. Обнаруженное у русских студентов стабильно большее число взаимосвязей на всех уровнях регуляции, независимо от курса обучения, указывает на снижение степеней свободы и вариативности перестроек, на неэкономичный тип приспособительных реакций, сопровождающийся снижением физиологических резервов организма за счет включения многих систем регуляции.

ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ СТУДЕНТОВ 1 КУРСА С РАЗНЫМ УРОВНЕМ АДАПТАЦИИ

Л.К. Будук-оол, А.М. Ховалыг

Тувинский государственный университет, Кызыл, buduk-oo@mail.ru

Адаптация к обучению – это сложный, длительный, а порой острый и болезненный процесс. Он обусловлен необходимостью отказа от привычного, неизбежностью преодоления многочисленных и разноплановых адаптационных проблем и профессиональных затруднений. Адаптация личности к внешним условиям выступает как одна из линий ее развития.

Целью исследования явилось изучение некоторых психофизиологических показателей состояния организма студентов 1 курса в зависимости от уровня адаптации.

Уровень физиологической адаптации определялся по адаптационному потенциалу (АП) – АП менее 2,1 оценивался как удовлетворительный, 2,11-3,2 – как напряжение, свыше 3,2 – как неудовлетворительный (Баевский Р.М., 1989). Двойное произведение (ДП) рассчитывали по Робинсону. Аэробные возможности организма определялись по тесту PWC170. Уровень психосоциальной адаптации оценивали по А.К. Осницкому, реактивной тревожности и личностной тревоги – по тесту Спилбергера-Ханина. Нейродинамические процессы изучались по традиционным

методикам – простая зрительно-моторная реакция, реакция на движущийся объект. Все измерения проводили с помощью компьютерной программы (Айзман Р.И. и др., 2009) в период начала учебных занятий (сентябрь–октябрь). Было обследовано 468 студентов 1 курса Тувинского государственного университета.

Анализ результатов показал, что по уровню АП большинство студентов первокурсников были распределены на группы – с удовлетворительным АП и с напряжением адаптации. Доля лиц с неудовлетворительным АП и срывом адаптации составила менее 1%.

Анализ результатов в группах студентов с удовлетворительным АП и напряжением адаптации показал, что у первых более высокие функциональные возможности сердечно-сосудистой системы, о чем свидетельствует показатель ДП ($76,4 \pm 5,0$ и $102,1 \pm 8,1$ соответственно). Достоверных различий по уровню тревожности между этими группами студентов не обнаружено, при этом РТ соответствует низкому уровню, а ЛТ – умеренному. Психосоциальная адаптация студентов, имеющих разный уровень АП, свидетельствует о том, что студенты с удовлетворительным АП отличаются более высокими показателями адаптированности, принятия себя, внутренним контролем, доминированием и эскапизмом.

Юноши с удовлетворительным адаптационным потенциалом отличались достоверно более высокими возможностями кардиореспираторной системы (РWC170 и ДП), нейродинамическими показателями (ПЗМР), преобладанием возбуждательных процессов над тормозными по сравнению со студентами из группы с напряжением адаптации. Студенты с удовлетворительным АП также имели более высокие показатели психосоциальной адаптивности, принятия себя, непринятия других, эмоционального комфорта, внешнего контроля и доминирования по тесту А.К. Осницкого.

В группах девушек с удовлетворительным АП и напряжением достоверно более высокие показатели реакции опережения РДО, ДП. По тесту психосоциальной адаптации достоверные различия между девушками практически отсутствовали.

Таким образом, оценка психофизиологических показателей студентов 1 курса с разным уровнем адаптационного потенциала свидетельствует о лучших возможностях кардиореспираторной системы студентов, имеющих удовлетворительный уровень адаптации. Психосоциальная адаптация студентов с удовлетворительным АП выше, чем у студентов, имеющих напряжение физиологической адаптации.

СТРУКТУРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ АДЕНОГИПОФИЗА У КРЫС ГИПЕРТЕНЗИВНОЙ ЛИНИИ НИСАГ В РАННЕМ ПЕРИОДЕ ПОСТНАТАЛЬНОГО ОНТОГЕНЕЗА

И.И. Бузуева

НИИ физиологии СО РАМН, Новосибирск, ibuzueva@physiol.ru

Проведено сравнительное морфологическое исследование аденогипофиза у крысят нормотензивной линии WAG и гипертензивной линии НИСАГ в 3-недельном возрасте (предгипертензивном периоде) с целью выяснения роли аденогипофиза в развитии эссенциальной артериальной гипертензии. С помощью морфометрического анализа выявлены ультраструктурные признаки функциональной активизации соматотропоцитов, гонадотропоцитов, кортикотропоцитов аденогипофиза крысят линии НИСАГ. По сравнению с животными нормотензивной линии у крысят гипертензивной линии популяция соматотропоцитов оказалась в большей степени гетерогенной за счет появления среди плотных соматотропоцитов более крупных светлых клеток, которые отличались широкими каналами ЭПС, комплекса Гольджи. Кроме того, в цитоплазме находилось большое количество «растворяющихся» секреторных гранул с умеренной электронной плотностью, у которых мембрана имела либо прерывистый вид, либо совсем отсутствовала. Усиление дегрануляции соматотропоцитов крыс гипертензивной линии можно связать с повышенной стимуляцией выделения соматотропина, количество которого, как известно, определяет скорость роста животных. Действительно, было замечено, что крысята линии НИСАГ рождались с меньшим весом, в 2-недельном возрасте они еще отставали по массе тела от нормотензивного контроля, затем начинали быстрее расти, и в 3-недельном возрасте масса тела у крысят гипертензивной линии почти на 20% превышала соответствующий показатель нормотензивных крыс того же возраста. Для гипертензивных животных было характерно присутствие значительного числа кортикотропоцитов со светлой цитоплазмой, имеющих небольшое количество секреторных гранул, значительно расширенные каналы ЭПС и цистерны комплекса Гольджи, набухшие митохондрии. В ряде случаев наблюдали выход секреторных гранул из цитоплазмы клеток в межклеточное пространство через поврежденную клеточную мембрану. По данным морфометрического анализа в кортикотропоцитах гипертензивных животных была достоверно снижена численная плотность и объемная доля секреторных гранул, кроме того уменьшена объемная доля митохондрий и увеличена объемная доля ЭПС. При межлинейном сравнении показано, что у крыс линии НИСАГ в популяции гонадотропоцитов выявлялись увеличенные в размерах клетки с набухшей цитоплазмой. Количественные показатели площади поперечного сечения клеток и их ядер были выше соответствующих контрольных параметров. Гонадотропоциты имели значительно меньшее количество сек-

реторных гранул, относительный объем и численная плотность которых были достоверно ниже, чем у крыс линии WAG. Можно предположить, что снижение численности секреторных гранул в гонадотропоцитах, как и в соматотропоцитах и кортикотропоцитах, связано с их ускоренной экскрецией.

Таким образом, выявленные у 3-недельных крыс линии НИСАГ структурные особенности аденоцитов (в большей степени соматотропоцитов, гонадотропоцитов и кортикотропоцитов, и, в меньшей, – тиреотропоцитов), указывающие на функциональную активизацию аденогипофиза, рассматриваются нами как свидетельство повышенной реакции гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой системы этих животных на естественный стресс, связанный с переходом их на самостоятельное питание. Более высокий уровень чувствительности к стрессу у крыс линии НИСАГ в предгипертензивный период постнатального онтогенеза способствует развитию артериальной гипертензии.

ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ МИКРОСОСУДИСТОЙ РЕАКТИВНОСТИ У ПАЦИЕНТОВ С ИШЕМИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНЬЮ СЕРДЦА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПОЛА

*Л.М. Булатецкая, А.С. Клинова, О.В. Каменская
Новосибирский НИИ патологии кровообращения
имени академика Е.Н. Мешалкина, Новосибирск, Labfis@ngs.ru*

Известно, что гендерные различия и половые гормоны играют важную роль в развитии атеросклероза и сердечно-сосудистых заболеваний, включая ишемическую болезнь сердца (ИБС).

Цель исследования состояла в оценке физиологических особенностей реактивности микрососудистого русла у пациентов с ИБС с коронарным атеросклерозом, с помощью метода лазерно-доплеровской флоуметрии (ЛДФ) в зависимости от пола.

Методы. Обследовано 402 пациента, поступивших в клинику для оперативного лечения ИБС (стенокардия напряжения II-III ФК) – 317 (79%) мужчин и 85 (21%) женщин. Регистрация периферического микроциркуляторного кровотока (МЦК) верхних конечностей производилось с помощью лазерно-доплеровского флоуметра BLF-21 “Transonic System Inc.” (США). Оценивалась реакция коллатерального кровообращения кисти - дистальных сегментов локтевой артерии на окклюзионный сосудистый тест по следующей схеме: 3 мин регистрировали МЦК в покое, 1 мин – одновременная окклюзия лучевой (ЛчА) и локтевой (ЛкА) артерий, 2 мин – окклюзия ЛчА, 2 мин – восстановление кровотока после окклюзии. Для оценки полового диморфизма рассчитывался показатель, характеризующий соотношение признака у мужчин и женщин ♂♂/♀♀. Для оценки

скорости восстановления после окклюзии рассчитывался индекс компенсаторной вазодилатации.

Результаты. Установлено, что у пациентов мужского пола фоновый уровень МЦК в покое был достоверно ниже, чем у лиц женского пола и составлял $15,9 \pm 0,4$ и $19,2 \pm 0,9$ мл/мин/100 г соответственно. Причем пониженный уровень МЦК сохранялся на всех этапах сосудистого теста, что свидетельствовало о более высоком периферическом сосудистом тонусе у пациентов мужчин в сравнении с женщинами. При этом показатель МЦК ♂♂/♀♀ на протяжении всего теста варьировал от 0,80 до 0,86. Во время окклюзии лучевой артерии МЦК, обеспечиваемый за счет коллатерального кровотока (ЛкА), у мужчин был ниже (84,9% от фона), чем у женщин (88,5%). После прекращения окклюзии ЛчА у мужчин отмечалось повышение МЦК на первой минуте восстановления в среднем на 2 мл/мин/100 г, в то время как у женщин он не менялся. Повышение тканевой перфузии у женщин наступало только на второй минуте восстановления и составило 1,8 мл/мин/100 г. Таким образом, в группе пациентов мужчин быстрее восстанавливался МЦК. Высокую динамичность процесса восстановления кровотока после прекращения окклюзии ЛчА у пациентов мужского пола показал также индекс компенсаторной вазодилатации. Гендерные различия по среднему значению этого показателя наиболее выражены: ♂♂/♀♀=1,87. Напротив, среднеквадратичное отклонение показателя МЦК, характеризующее степень его вариабельности у конкретного пациента, было достоверно ниже в группе мужчин по сравнению с группой женщин на всех этапах пробы. Соотношение этого показателя ♂♂/♀♀ варьировало от 0,64 до 0,81 и свидетельствовало о том, что уровень приспособительных реакций у пациентов мужчин существенно ниже, чем у женщин.

Закключение. Таким образом, при исследовании периферического МЦК с помощью окклюзионного теста, у пациентов с ИБС установлен выраженный половой диморфизм: фоновый уровень МЦК был достоверно выше у женщин с ИБС и оставался более высоким на протяжении всего сосудистого теста, в то же время повышенные показатели сосудистой реактивности, характеризующие динамичность сосудистых реакций, более характерны для лиц мужского пола. Важной особенностью женского организма явилась высокая дисперсия показателя МЦК при выполнении теста и соответственно более широкая норма реакции.

ПАРАМЕТРЫ ЛИПИДНОГО СПЕКТРА В КЛЕТКАХ ПЕЧЕНИ У ДЕТЕЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СТАДИИ ХРОНИЗАЦИИ ВИРУСНОГО ГЕПАТИТА «С»

В.Г. Булыгин

НИИ медицинских проблем Севера СО РАМН, Красноярск,

bulyginvadim@mail.ru

Цель - изучение показателей липидного состава клеток печени у детей, больных хроническим вирусным гепатитом С, и определение зависимости этих параметров от стадии хронизации заболевания.

Обследовано 17 детей в возрасте от 12-и до 16-и лет с диагнозом "хронический вирусный гепатит С" (из них 9 человек со 2-й стадией хронизации инфекционного процесса и 8 – с 3-й стадией). Диагноз устанавливался в условиях стационара с помощью набора стандартных клинико-биохимических и иммуноферментных методов исследования и подтверждался морфологически при пункционной биопсии печени (под контролем УЗИ) с учетом гистологического индекса степени активности (ГИСА) и гистологического индекса стадии хронизации (ГИСХ) по полуколичественной системе баллов В.В.Серова (1996). Параметры липидного спектра клеток печени (фосфолипиды (ФЛ), холестерин (ХОЛ), свободные жирные кислоты (СЖК), триацилглицериды (ТАГ) и эфиры холестерина (ЭХ)) исследовались методом тонкослойной хроматографии на силуфол с экстракцией из клеток печени липидных фракций по J. Folch et al. (1957) и последующей денситометрией. Оценка достоверности различий между показателями липидного состава клеток печени у детей с разными стадиями хронизации вирусного гепатита С проводилась с помощью непараметрического критерия Манна-Уитни.

В результате проведенных исследований выявлен ряд достоверных различий между показателями липидного состава клеток печени в группах, отличающихся друг от друга по стадии хронизации инфекционного процесса. Так, например, в клетках печени у больных с 3-ей стадией хронизации количество ХОЛ определяется на большем уровне, чем в клетках детей со 2-й стадией: $17,39 \pm 1,31$ и $13,92 \pm 0,99$, соответственно, $p < 0,05$. За счет повышения количества холестерина при 3-ей стадии хронизации увеличивается и соотношение ХОЛ/ФЛ, по сравнению с этим же показателем, определяемым при 2-й стадии: $1,53 \pm 0,13$ и $1,19 \pm 0,06$, соответственно, $p < 0,05$. Вместе с тем, содержание ЭХ при 3-й стадии определяется ниже, чем при 2-й: $33,05 \pm 2,12$ и $40,06 \pm 0,64$, соответственно, $p < 0,01$. Кроме того, при 3-й стадии увеличивается количество СЖК в клетках печени по сравнению со 2-й ($23,01 \pm 1,15$ и $16,03 \pm 1,23$, соответственно, $p < 0,001$), а содержание ТАГ, в свою очередь, снижается ($14,93 \pm 0,84$ и $18,30 \pm 0,91$, соответственно, $p < 0,05$). В связи с этим, соотношение СЖК/ТАГ у больных с 3-й

стадией больше, чем при 2-й: $1,56 \pm 0,10$ и $0,91 \pm 0,10$, соответственно, $p < 0,001$.

Таким образом, в результате наших исследований установлено, что липидный спектр клеток печени у детей с 3-й стадией хронизации вирусного гепатита С отличается от аналогичных параметров у детей со 2-й стадией хронизации этого заболевания по следующим показателям:

- более высоким количеством ХОЛ, и, как следствие, повышенным соотношением ХОЛ/ФЛ, что определяет увеличение микровязкости и снижение проницаемости клеточных мембран при этой стадии хронизации заболевания, по отношению к предшествующей;

- меньшим содержанием ЭХ, что подтверждает активацию синтеза самого ХОЛ;

- повышенным содержанием СЖК, сниженным количеством ТАГ и увеличенным, в связи с этим, соотношением СЖК/ТАГ, что свидетельствует о преимущественной направленности липидного обмена в клетках печени в сторону липолиза при 3-й стадии хронизации, по сравнению со 2-й.

Необходимо отметить, что указанные выше результаты исследований являются предварительными, и, по-нашему мнению, по мере возможного увеличения количества обследованных детей в изучаемых группах полученная картина может дополняться.

ЭФФЕКТЫ ГИПОКСИИ И ГЛЮКОКОРТИКОИДОВ НА ДВИГАТЕЛЬНУЮ АКТИВНОСТЬ И ЭКСПРЕССИЮ БЕЛКОВ АПОПТОЗА В ГОЛОВНОМ МОЗГЕ НЕОНАТАЛЬНЫХ КРЫСЯТ

В.В. Булыгина, П.Н. Меньшанов, Т.С. Калинина

Институт цитологии и генетики СО РАН, Новосибирск, veta03@mail.ru

Головной мозг в неонатальном периоде высокочувствителен к повреждающим воздействиям, таким как повышенный уровень гормонов стресса глюкокортикоидов и гипоксии, которые в ряде случаев действуют одновременно и нередко приводят к серьезным и долгосрочным нарушениям физиологических функций организма и поведения. Одномоментное воздействие повышенного избытка глюкокортикоидов и гипоксии наблюдается при респираторном дистресс-синдроме новорожденных, обусловленном дефицитом сурфактанта в легких. Введение глюкокортикоидов, стимулирующих выработку сурфактанта, применяют для терапии этой патологии. Оба этих фактора, влияя на экспрессию белков апоптоза, способны изменить интенсивность программируемой клеточной гибели в мозге и, тем самым, нарушить его формирование. Наиболее просто выявляемыми свидетельствами нарушения формирования мозга являются поведенческие признаки, такие как, например, двигательная активность. Однако значение сопряженных с этим синдромом факторов для формирования мозга и по-

веденческих проявлений его нарушений остается во многом неясным. Целью работы явилось изучение влияния гипоксии и повышенного уровня глюкокортикоидов на экспрессию ключевых белков апоптозного каскада в отделах головного мозга, а также на двигательную активность в ранний постнатальный период у крысят линии Вистар.

3-х дневным крысятам линии Вистар вводили дексаметазон (0,2 мг/кг веса тела). В отдельной серии эксперимента определяли через 6 часов после гормонального воздействия экспрессию белков Bcl-xL и каспазы 3 в гиппокампе, мозжечке и фронтальной коре головного мозга. Другую часть животных через 4 часа после введения дексаметазона подвергали 15-ти минутной гипоксии в атмосфере 100 % азота и далее с 4 по 12-й день жизни каждые два дня измеряли уровень спонтанной двигательной активности крысят в новой обстановке. Отставленное влияние дексаметазона и гипоксии на экспрессию активной каспазы 3 в головном мозге оценивали в гиппокампе, мозжечке и фронтальной коре головного мозга через 5 суток после воздействий.

Повышение уровня глюкокортикоидов у 3-х дневных крысят оказывало существенное влияние на экспрессию белков апоптоза в отделах головного мозга. Через 6 ч после введения гормона наблюдалось выраженное снижение экспрессии антиапоптозного белка Bcl-xL в областях гиппокампа CA1, CA3 и зубчатой извилине, что однако происходило на фоне достоверного снижения экспрессии активной каспазы-3 в зонах CA1 и CA3 гиппокампа и во фронтальной коре. В мозжечке, напротив, избыток глюкокортикоидов через 6 часов вызвал увеличение уровня каспазы-3 во внешнем гранулярном слое. Отставленные эффекты гормонального воздействия и гипоксии достоверно изменили экспрессию каспазы-3 в мозжечке. Так, дексаметазон через 120 ч увеличивал уровень протеазы в гранулярном слое мозжечка, но при совместном действии гормона и гипоксии экспрессия каспазы-3 не увеличивалась. На фоне изменения экспрессии белков апоптозного каскада в отделах головного мозга после введения дексаметазона на 3-й день мы наблюдали снижение двигательной активности у 6-10-ти-дневных крысят в первые мин теста до уровня, наблюдаемого у контрольной группы лишь в завершающий период теста.

Таким образом, изменение экспрессии белков апоптоза в головном мозге после введения глюкокортикоидов сопровождалось последующим подавлением локомоторной активности неонатальных крысят.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ 12-04-01069-а

ОСОБЕННОСТИ РЕГИОНАРНОГО МЫШЕЧНОГО КРОВОТОКА НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ У МУЖЧИН И ЖЕНЩИН, ЗАНИМАЮЩИХСЯ ФУТБОЛОМ

О.И. Буравель, Г.С. Исакова, Е.В. Кошельская, Л.В. Капилевич

*Национальный исследовательский Томский политехнический университет, Томск,
olesya-buravel@yandex.ru*

В процессе подготовки спортсменов, независимо от направленности тренировочного процесса, с каждым годом увеличивается объем и интенсивность нагрузок, что предполагает работу всех систем организма на предельных режимах. Тестирование этих режимов является неотъемлемой частью тренировочного процесса и одной из ведущих на сегодняшний день продолжает оставаться проблема объективной оценки функционального состояния спортсмена. Работоспособность спортсмена зависит от целого ряда физиологических факторов. Эффективная микроциркуляция и кровоснабжение мышц во многом определяют достижение высоких спортивных результатов. Как известно, возможности реализации спортивного потенциала связаны со способностью адаптации сердечно-сосудистой системы к специфической деятельности в виде спорта и, в первую очередь, на уровне исполнительного звена – работающих мышц. Регионарное кровообращение в них обуславливает проявление локальной мышечной выносливости, столь важной в циклических видах спорта. Изучение физиологических механизмов адаптации кровоснабжения мышц в избранных видах двигательной деятельности имеет огромное значение как для экспериментальной и клинической практики, так и самих видов спорта при формировании научно-методических рекомендаций по контролю, максимизации и оптимизации системного кровообращения в условиях тренировочной и соревновательной деятельности.

Цель исследования: изучить особенности регионарного мышечного кровотока нижних конечностей у мужчин и женщин, занимающихся футболом.

Методы исследования. Методом реовазографии осуществлялось исследование кровотока. Регистрация кровообращения нижних конечностей выполнялась с помощью реографа «Рео-Спектр» («Нейрософт», Россия) до нагрузки, и после нагрузки. В качестве объекта исследования были выбраны 20 женщин и 20 мужчин в возрасте 18-24 лет, занимающихся футболом, более трех лет, участники сборных команд факультета и вуза и имеющие первый спортивный разряд. Все обследуемые входят в основную медицинскую группу.

Результаты. В состоянии покоя мы не обнаружили различий в показателях регионарного кровотока между мужчинами и женщинами, а так же между регионами бедра и голени. После физической нагрузки у мужчин кровоток усиливался в регионе голени сильнее, чем в области бедра, тогда

как у женщин прирост регионарного кровотока отмечался только в области бедра. Общая величина кровенаполнения (которую отражает реографический индекс) увеличивалась в меньшей степени и только у мужчин. Реализация функционального резерва регионарного кровотока как у мужчин, так и у женщин, была преимущественно связана с увеличением максимальной скорости кровенаполнения.

Заключение. Полученные результаты имеют большое значение для проведения комплексной оценки функционального состояния организма спортсменов, в разные периоды тренировочного цикла и отдыха, для профессионального отбора и прогнозирования диапазона профессиональных результатов в том или ином виде спорта, рационального построения тренировочного процесса.

ГРАНИЦЫ РИТМОВ ЭЛЕКТРОЭНЦЕФАЛОГРАММЫ

В.В. Бутуханов

Научный центр реконструктивной и пластической хирургии СО РАМН,

Иркутск, scrss.irk@gmail.com

Все объекты природы образуют единую систему колебаний, взаимодействующих между собой. Наиболее выгодной, гармоничной формой взаимодействия колебаний является резонанс, т.е. согласование частот колебаний. Резонанс связывает все природные объекты в единую систему, где единым источником природных ритмов является электромагнитное излучение невозбужденного атомарного водорода с частотой 1420 МГц. Последовательное деление 1420 МГц на 2^n позволяет получить систему резонансно связанных между собой частот, из которой можно выделить гармоничные частоты: 42,32; 21,16; 10,58; 5,29; 2,65 и 1,32 Гц, точно соответствующие середине диапазонов частот: гамма-, бета-, тета- и дельта-ритмов электроэнцефалограммы (ЭЭГ). Что касается ритмов ЭЭГ, то они до настоящего времени, не имеют точных значений.

Поэтому была поставлена задача: определить точные границы ритмов ЭЭГ, которые находились бы в резонансных отношениях с частотой излучения атомарного водорода. Для этого, путем последовательного деления 1420 МГц на 2^n , где $n=23-30$, определяют резонансно связанные между собой группы диапазонов частот: 84,64 – 42,32 Гц; 42,32 – 21,16 Гц; 21,16 – 10,58 Гц; 10,58 – 5,29 Гц; 5,29 – 2,65 Гц и 2,65 – 1,32 Гц. Как указывалось выше, частоты: 42,32; 21,16; 10,58; 5,29; 2,65 и 1,32 Гц соответствуют средним значениям диапазонов гамма-, бета-, альфа-, тета- и дельта-ритмов.

При определении верхней границы частоты диапазона гамма-ритма берут диапазон частот 84,64 – 42,32 Гц и проводят сближения их до полного совпадения с точностью до 0,043, путем вычитания из 84,64 Гц $1/4$ ее части (21,16 Гц) и получения 63,48 Гц, затем определяют $1/2$ часть вычита-

емого числа (10,58 Гц), которое прибавляют к 42,32 Гц и получают 52,90 Гц. Далее, вычитая из 63,48 Гц $1/16$ ее части (3,968 Гц) и получая 59,512 Гц, определяют $1/2$ часть вычитаемого числа (1,984 Гц), прибавляют к 52,90 Гц и получают 54,884 Гц. Далее вычитают из 59,512 Гц $1/32$ ее части (1,860 Гц) и получают 57,652 Гц, определяют $1/2$ часть вычитаемого числа (0,930 Гц), прибавляют к 54,884 Гц, получают 55,814 Гц. Далее вычитают из 57,652 $1/64$ ее части (0,901 Гц) и получают 56,751 Гц, определяют $1/2$ часть вычитаемого числа (0,450 Гц), прибавляют к 55,814 Гц, получают 56,2644 Гц. Далее вычитают из 56,751 Гц $1/128$ ее части (0,4434 Гц) и получают 56,3076 Гц. Таким образом, при последовательном уменьшении частоты 84,64 Гц получают частоту 56,3076 Гц, а при увеличении частоты 42,32 Гц получают частоту 56,2644 Гц, т.е. достигнута точность совпадения значений частот до 0,043, следовательно, за верхнюю частоту границы гамма-ритма можно принять частоту 57,3 Гц.

При определении частоты нижней границы гамма-ритма берут диапазон 42,32 – 21,66 Гц. Далее выполняют аналогичные вычисления и получают следующие значения сближенных значений частот 28,154 и 28,132 Гц. Частота 28,1 Гц является нижней границей гамма-ритма, а также верхней границей бета-ритма.

Для определения границ других ритмов проводят аналогичные операции. При этом для определения нижней частоты границы бета-ритма и верхней – альфа-ритма берут диапазон 21,16 – 10,58 Гц, для альфа- и тета-ритмов берут диапазон 10,58 – 5,29 Гц, для тета- и дельта-ритма берут диапазон 5,29 – 2,645 Гц. При определении нижней частоты границы дельта-ритма берут диапазон 2,625 – 1,322 Гц.

Таким образом, принимая во внимание частоту излучения атомарного водорода 1420 МГц, а также ее резонансную связь с частотами границ ритмов, можно определить их границы с точностью до 0,0001: гамма-ритм (56,2656 – 28,1328 Гц), бета-ритм (28,1327 – 14,0665 Гц), альфа-ритм (14,0664 – 7,0333 Гц), тета-ритм (7,0332 – 3,5167 Гц), дельта-ритм (3,5166 – 1,7583 Гц) и поставить окончательные значения границ ритмов ЭЭГ.

ПСИХОСОМАТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ У БОЛЬНЫХ ВОСПАЛИТЕЛЬНЫМИ ЗАБОЛЕВАНИЯМИ КИШЕЧНИКА

Е.Ю. Валуйских, И.С. Беккер, М.В. Черкалина

НИИ физиологии СО РАМН, Новосибирск, valuyskich@mail.ru

В настоящее время пристально изучаются патофизиологические механизмы формирования воспалительных заболеваний кишечника (ВЗК), рассматриваемые через призму психосоматической составляющей.

Цель: оценить представленность аффективных нарушений у больных ВЗК.

Материалы и методы: методом сплошной случайной выборки обследовано 120 больных ВЗК терапевтического отделения клиники ФГБУ «НИИ физиологии СО РАМН». Диагноз заболевания установлен в ходе расспроса и сбора анамнеза, общеклинического, рентгенологического и эндоскопического исследования (Olimpus, Япония) с гистологическим описанием биопсийного материала, на основании общепринятых критериев ВЗК. Средний возраст больных составил 38,2 года. Мужчин – 51 человек, женщин - 69. Исследовали частоту (распространенность) аффективных нарушений, их клинические проявления, а так же факторы риска развития заболевания. Для данной цели применялся госпитальный опросник тревоги и депрессии (HADS). При интерпретации результатов учитывался суммарный показатель по каждой подшкале: отсутствие достоверно выраженных симптомов тревоги и/или депрессии; субклинически выраженная тревога и/или депрессия; клинически выраженная тревога и/или депрессия.

Результаты: 99 (82.5%) больных отмечали в дебюте клинических проявлений ВЗК и/или перед ухудшением клинической симптоматики тяжелые переживания в связи с такими обстоятельствами, как смерть близкого человека, утрата партнера или сексуальное насилие, разлука с близкими людьми, а также с такими ситуациями, как смена привычного жилья, переезд на другое место жительства, хирургические операции, эмоциональное перенапряжение при достижении значимых целей. Симптомы аффективных нарушений выявлены у 72(60 %) больных, из них: у 51% определялась клинически выраженная тревога, у 29% - депрессия и у 20% - сочетанные расстройства. При этом изолированная тревога преобладала у лиц с впервые диагностированной патологией и стажем заболевания до 3 лет (82%), изолированная депрессия – у лиц со стажем ВЗК более 10 лет с частыми рецидивами заболевания (62%)

Выводы: аффективные нарушения в виде симптомов тревоги и депрессивного состояния разной степени встречаются более, чем у половины больных ВЗК. На их частоту влияет не только само заболевание, но и определенные факторы риска. По-видимому, для оптимальной регрессии клинических проявлений ВЗК необходим комплекс лечебно-профилактических и реабилитационных мероприятий с включением средств психофармакологии, психотерапии.

ЭЛЕКТРОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ СОСТОЯНИЯ ГОЛОВНОГО МОЗГА КРЫС С ОЧАГОВЫМ НАРУШЕНИЕМ ВЕНОЗНОГО КРОВОБРАЩЕНИЯ ПРИ ВВЕДЕНИИ МЕЗЕНХИМАЛЬНЫХ СТРОМАЛЬНЫХ КЛЕТОК

И.А. Васильев, С.Б. Цветовски, В.В. Ступак, Е.Р. Черных, Е.Я. Шевела*,
Е.В. Половников, А.А. Останин*, А.Г. Самохин*

Новосибирский научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии,

**НИИ Клинической иммунологии СО РАМН, Новосибирск*

IVasilev@niito.ru; vasilevigor@ngs.ru

Одним из направлений в лечении сосудистых заболеваний головного мозга является использования мезинхимальных стволовых клеток (МСК), способных стимулировать ангиогенез в ишемизированном участке, оказывать нейротрофическую поддержку и т.д.

Цель: оценка функционального состояния мозга крыс после внутривенной трансплантации МСК в очаговой модели, вызванной нарушением венозного оттока.

Материалы и методы. У крыс линии Вистар очаговое повреждение головного мозга «венозного» характера моделировалось пересечением верхнего сагиттального синуса в средней его трети с последующей коагуляцией венозных корковых сосудов в левой теменно-височной области на площади до 0,8-1,0 кв. см. Использовалась шкала оценки тяжести неврологических нарушений ОТНН (Chen et al., 2001). Обследуемые животные были разделены на группы: 1) крысы (8) у которых смоделирована локальная ишемия, вызванная нарушением венозного оттока, без введения клеточного трансплантата; 2) крысы (8), которым в первые сутки после создания осуществлялась внутривенная трансплантация МСК; 3) крысы (6) с только резекционной трепанацией черепа без вызова ишемического инсульта. Для инструментальной оценки функционального состояния мозга регистрировались корковые соматосенсорные вызванные потенциалы ССВП на стимуляцию нервов передних конечностей с помощью электромиографа «Нейропак-2».

Результаты: у всех животных, оперированных с целью получения венозной ишемии одной из гемисфер, при обследовании на 7 сутки после вмешательства ССВП на оперированной стороне были значительно сниженными по амплитуде, наблюдались изменения формы. Увеличение задержки ССВП на оперированной сторон наблюдалось реже, при этом часто (55% случаев) отмечалось различной степени снижение по сравнению с исходной амплитуды ССВП в условно интактном полушарии. При этом состояние той части животных, которым не вводились МСК (группа 1) в первую неделю было худшим по показателям усугубления неврологической, общемозговой симптоматики, отсутствию способности к самостоятельному приему пищи. Обследование для данной группы проводилось на

14-24 сутки после операции. Лишь у 2 крыс из этой группы на 24 сутки наблюдалось небольшое увеличение амплитуды ССВП на оперированной стороне по сравнению с 14 днем. Наоборот, у двух, имевших относительно сохраненные ССВП, их параметры ухудшились. Не обнаружено в этой группе значимых улучшений ССВП и при обследованиях в отдаленном периоде. В группе 2, для которой осуществлялось введение мезенхимальных клеток в 1-е сутки после операции с целью получения венозной ишемии, при обследованиях на 14-21 сутки у 6 из 8 крыс амплитуда ССВП была выше, чем при первых послеоперационных обследованиях на 7 сутки. У двух животных в позднем периоде амплитуда была практически такой же, как при дооперационной регистрации. Однако, у всех этих животных задержка ССВП была увеличенной, отмечалось увеличение их длительности, десинхронизация. У животных, которым осуществлялась только трепанация, существенных изменений ССВП не происходило

Заключение. Обнаружено, что при экспериментально вызванной венозной ишемии одной из гемисфер трансплантация мезенхимальных стволовых клеток в раннем послеоперационном периоде способствует значительным сдвигам в сторону регресса патологических изменений к 21 суткам, чего не происходит без применения клеточной терапии.

ДИНАМИКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАРДИОРЕСПИРАТОРНОЙ СИСТЕМЫ ВЫСОКОКВАЛИФИЦИРОВАННЫХ БАДМИНТОНИСТОВ ПРИ ПОМОЩИ YO-YO ТЕСТА

К.И. Васильев, Ю.В. Корягина

*Сибирский государственный университет физической культуры и спорта,
Омск, vasilyevkosty@mail.ru*

Цель: исследовать динамику состояния кардиореспираторной системы высококвалифицированных бадминтонистов в тренировочном макроцикле с помощью YO-YO теста.

Исследование проводилось в г. Раменское Московской области. Были исследованы 23 спортсмена-бадминтониста квалификации МС, МСМК и ЗМС, из них 12 мужчин и 11 женщин. Возраст спортсменов от 18 до 32 лет. Исследования проводились 3 раза на разных этапах тренировочного процесса. YO-YO endurance тест заключается в беге между двух меток, отстоящих друг от друга на расстояние 20 м в соответствии с подаваемыми звуковыми сигналами. Время между записанными звуковыми сигналами сокращается с каждой минутой (уровнем). Уровень подготовленности спортсмена оценивают по количеству преодоленных отрезков дистанции, прежде чем они не будут укладываться в требования записанных на носителе сигналов, также определяется максимальное потребление кислорода (МПК), ЧСС (частота сердечных сокращений) и скорость на аэробном (АэП) и анаэробном пороге (АнП).

В апреле месяце спортсмены находились в специально-подготовительном периоде. Состояние кардиореспираторной системы спортсменов характеризовалась следующими показателями. Скорость бега на АэП у спортсменов-мужчин составила 11,7 км/ч при ЧСС $159 \pm 3,2$ уд/мин, скорость бега на АнП - 12,25 км/ч при ЧСС $175 \pm 1,2$ уд/мин. Среднее значение относительного МПК мужчин было равно 59,7 мл/мин/кг. У женщин скорость бега на АэП составила 11,55 км/ч при ЧСС 153 ± 1 уд/мин. Скорость бега на АнП равнялась 12 км/ч при ЧСС 174 ± 1 уд/мин. Показатель относительного МПК был равен 54,3 мл/кг/мин.

В проведенном в июле YO-YO-тесте скорость бега на АэП пороге у мужчин 10 км/ч, при ЧСС $148 \pm 1,3$ уд/мин, а на АнП пороге на 12,5 км/ч при ЧСС $172 \pm 1,2$ уд/мин. Среднее значение относительного МПК 60,1 мл/кг/мин. У женщин скорость бега на АэП пороге был равна 10 км/ч, при ЧСС $162 \pm 1,6$ уд/мин. Скорость бега на АнП 12 км/ч, при ЧСС $179 \pm 1,9$ уд/мин. Средний показатель относительного МПК равен 53,8 мл/кг /мин. Проведенный тест в октябре месяце показал следующие результаты бадминтонистов. У мужчин скорость бега на АэП равнялась 10,5 км/ч, при ЧСС $163 \pm 2,6$ уд/мин. Скорость бега на АнП составила 12,5 км/ч и при ЧСС $182 \pm 2,8$ уд/мин. Среднее значение относительного МПК мужчин 60,6 мл/кг/мин. У женщин скорость бега на АэП 10 км/ч, при ЧСС $172 \pm 1,3$ уд/мин. Скорость бега на АнП 12 км/ч, при ЧСС $189 \pm 1,5$ уд/мин. Среднее значение относительного МПК 54,6 мл/кг/мин.

При помощи проведенного модифицированного теста YO-YO endurance возможно определить у спортсменов МПК, скорость и ЧСС на аэробном и анаэробном.

По данным проведенного модифицированного теста YO-YO endurance бадминтонисты имеют высокий уровень функционального состояния кардиореспираторной системы и аэробных возможностей организма. Анализ динамики показателей кардиореспираторной системы в макроцикле показал, что спортсмены-мужчины вышли на наилучший уровень подготовленности в апреле месяце. Проведение YO-YO теста позволило определить уровень функционального состояния кардиореспираторной системы каждого отдельного спортсмена с точки зрения требований к игровой деятельности. Это помогает сформировать индивидуальную программу тренировки, поскольку у различных бадминтонистов эти стороны существенно различаются.

ВЛИЯНИЕ ДАЛАРГИНА НА СОСТАВ ФОСФОЛИПИДОВ ЛЕГОЧНОГО СУРФАКТАНТА ПРИ МЕТАБОЛИЧЕСКОМ СТРЕССЕ У КРЫС С РАЗНОЙ СТРЕСС-УСТОЙЧИВОСТЬЮ

Н.Н. Васильева, И.Г. Брындина

Ижевская государственная медицинская академия, Ижевск, baseg@list.ru

Аллоксановый диабет, как один из вариантов метаболического (оксидативного) стресса, вызывает нарушения в работе различных органов, в том числе легких. Расстройство метаболизма липидов является одним из ведущих молекулярных механизмов развития патологических изменений при аллоксановом диабете. Известно, что эндогенная опиоидная система играет важную роль в организации реакций организма на стрессорные стимулы, при этом степень стрессорных изменений имеет ряд особенностей в зависимости от индивидуальной стресс-устойчивости животных. Целью работы явилось исследование фосфолипидного спектра сурфактанта легких у крыс с аллоксановым диабетом, устойчивых и неустойчивых к стрессу, на фоне введения аналога опиоидных пептидов даларгина, обладающего стресс-лимитирующим действием.

Белых беспородных крыс-самцов массой 180-220 г предварительно тестировали по поведению в «открытом поле» и выделяли активных ($n=36$) и пассивных ($n=38$) особей, характеризовавшихся, соответственно, высокой и низкой прогностической устойчивостью к стрессу. Аллоксановый диабет моделировали однократным введением аллоксана тетрагидрата (мезоксалилмочевина, «Fluka Chemika», Швеция) в дозе 170 мг/кг массы тела подкожно. На фоне метаболического стресса даларгин вводили внутримышечно в дозе 0,1 мг/кг массы животного через каждые 72 часа. В постановке опытов руководствовались «Правилами, рекомендованными Физиологической секцией Российского национального комитета по биологической этике».

В динамике развития сахарного диабета определяли уровень глюкозы глюкозооксидазным методом (Витал Диагностика, Россия). Общие фосфолипиды и их фракции определяли в бронхоальвеолярных смывах у интактных животных (контроль), на 10, 20, 30, 45 и 60 дни эксперимента. Разделение фосфолипидов проводилось методом тонкослойной хроматографии с дальнейшим денситометрическим анализом проб. Для оценки статистически значимых различий между экспериментальными и контрольной группами животных использовали непараметрический U -критерий Манна-Уитни. Результаты оценивали как значимые при $p<0.05$.

Уровень общих фосфолипидов, возроставший на 10-30 день в обеих экспериментальных группах при изолированном аллоксановом диабете, восстанавливался до контрольных значений на фоне введения даларгина. Спектр фосфолипидов легочного сурфактанта претерпевал существенные изменения на всех сроках развития сахарного диабета. Так, содержание

фосфатидилхолина, обеспечивающего в большей степени поверхностную активность сурфактанта, снижалось как у активных, так и у пассивных крыс. Введение даларгина приводило к повышению данной фракции, у стресс-устойчивых особей более выраженное по сравнению с неустойчивыми. Количество лизоформ фосфатидилхолина, способствующих дестабилизации легочного сурфактанта, возрастало в несколько раз при аллоксановом диабете. В условиях введения даларгина их содержание снижалось более чем в 2 раза на 10-й, 45-й и 60-й дни исследования. Уровень глюкозы не имел достоверных отличий в сериях с введением даларгина от изолированного диабета.

Таким образом, введение даларгина животным при аллоксановом диабете снижает величину метаболических изменений фосфолипидного спектра легких, в большей степени у стресс-устойчивых особей.

ВЛИЯНИЕ ДЕГИДРОЭПИАНДРОСТЕРОН-СУЛЬФАТА НА АКТИВНОСТЬ ТРИПТОФАН-2,3-ДИОКСИГЕНАЗЫ У КРЫС ПРИ СТРЕССЕ

Е.Д. Васильева, Т.А. Обут

НИИ физиологии СО АМН, Новосибирск, t.a.obut@physiol.ru

Среди многочисленных исследований биологических функций дегидроэпиандростерона имеются сообщения, связанные с изучением его роли в качестве пероксисомного пролифератора, активизирующего ядерный рецептор α (PPAR α). В результате активации PPAR α у крыс и мышей увеличивались вес печени, количество и размеры пероксисом и уровень НАД⁺ в гепатоцитах, в связи с повышенной в нем потребностью для стимулированного ею пероксисомного β -окисления жирных кислот. Основными источниками НАД⁺ у животных и человека являются поступающие с пищей триптофан и никотиновая кислота. Эксперименты с мечеными веществами показали, что под влиянием пероксисомных пролифераторов в гепатоцитах ускорялся синтез НАД⁺ из триптофана при отсутствии изменений в его синтезе из никотиновой кислоты. Первая стадия окислительного катаболизма триптофана является ключевой скоростью-лимитирующей реакцией и осуществляется с помощью энзима триптофан-2,3-диоксигеназа (ТДО). Данных в литературе о влиянии пероксисомных пролифераторов, в частности дегидроэпиандростерона или его сульфата, на активность ТДО нам найти не удалось.

Цель исследования: изучить влияние введения животным дегидроэпиандростерон-сульфата (ДЭАС) на активность ТДО у них, особенности изменения при однократном или многократно повторяющемся стрессорном воздействии.

Опыты проводили на самцах крыс Вистар массой 160-240 г. Стрессорное воздействие оказывали встряхиванием животных на лабораторном

встряхивателе АББ-4п частотой 3 Гц в однократном или многократно (19 дней) повторяющемся режимах по 1 часу в день. ДЭАС (30 мг/кг, п/к) вводили за двое суток до забоя животных. Статистическую обработку проводили по t-критерию Стьюдента.

Результаты показали, что введение ДЭАС контрольным (не стрессированным) животным вызывало достоверную ($P < 0,01$) активацию ТДО. Такая же активация ТДО наблюдалась под влиянием однократного стрессорного воздействия, индуцируемая, видимо, наличием повышенного при этом уровня кортикостерона, известного индуктора ТДО. Однако введение ДЭАС однократно стрессированным животным не приводило к дополнительной активации ТДО. Следовательно, данный эффект ДЭАС зависит от физиологического состояния животных. После многократно повторяющегося воздействия не было статистически значимой активации у крыс ТДО ни от самого воздействия, как это было при однократной экспозиции, ни от введения при этом ДЭАС. Но при многократно повторяющемся стрессорном воздействии, в сравнении с однократным, активность ТДО становилась достоверно ($P < 0,01$) ниже и показатель уже не отличался от контрольного значения. Видимо достигалось адаптированное состояние организма, приближающееся к его исходному (до начала действия стрессора) состоянию. Значение ТДО заключается в том, что данный фермент важен как активатор образования из триптофана НАД⁺, являющегося, кроме всего прочего, кофактором большинства окислительно-восстановительных реакций, обеспечивающих нормальное течение обменных процессов как в состоянии покоя, так и при стрессе или других функциональных нагрузках на организм, реакций, несущих гомеостатическую направленность и, в ряде случаев, предупреждающих развитие патологических последствий стрессогенных воздействий.

ОСОБЕННОСТИ БАЛАНСА БИНОКУЛЯРНЫХ И МОНОКУЛЯРНЫХ МЕХАНИЗМОВ ПРОСТРАНСТВЕННОГО ЗРИТЕЛЬНОГО ВОСПРИЯТИЯ У СЛАБОВИДЯЩИХ ДЕТЕЙ

Н.Н. Васильева

*Чувашский государственный педагогический университет
им. И.Я. Яковлева, Чебоксары, vasnadya@rambler.ru*

Цель работы – изучение специфики функционирования механизмов пространственного восприятия у детей и подростков 5-18 лет с разными нозологическими формами зрительной патологии. В исследовании приняли участие 111 человек, имеющие амблиопию разного генеза (рефракционную, дисбинокулярную, обскурационную), 59 человек с заболеваниями нервно-зрительного аппарата и 285 офтальмологически здоровых детей того же возрастного диапазона, составившие контрольную группу.

Оценку баланса бинокулярных и монокулярных механизмов пространственного восприятия проводили при помощи стереокинетического теста (Л.Н. Могилев, 1982). Для характеристики баланса вычисляли введенный нами коэффициент K по формуле: $K=(h_m - h_b)/h_m$, где h_m – средняя для двух глаз монокулярная оценка стереокинетического эффекта, h_b – бинокулярная оценка.

Установлено, что монокулярные оценки в группах слабовидящих детей (при заболеваниях нервно-зрительного аппарата – $18,2 \pm 7,8$ см и $19,0 \pm 7,9$ см; при рефракционной амблиопии – $21,5 \pm 5,9$ см и $21,5 \pm 5,7$ см; при дисбинокулярной амблиопии – $19,1 \pm 7,2$ см и $18,8 \pm 7,5$ см; при обскурационной амблиопии – $17,3 \pm 5,6$ см и $18,3 \pm 5,8$ см) статистически не отличались ($p > 0,05$) от показателей контрольной группы ($20,2 \pm 4,7$ см и $19,7 \pm 4,5$ см, соответственно для правого и левого глаза). Иная закономерность выявлена при анализе бинокулярных оценок: в контрольной группе они были достоверно ниже монокулярных ($11,8 \pm 4,5$ см; $p < 0,05$), а в группах слабовидящих детей статистически не отличались ($p > 0,05$) от монокулярных: при заболеваниях нервно-зрительного аппарата – $17,8 \pm 7,4$ см; при рефракционной амблиопии – $19,8 \pm 5,9$ см; при дисбинокулярной амблиопии – $19,8 \pm 5,9$ см; при обскурационной амблиопии – $17,7 \pm 5,3$ см.

Во всех группах слабовидящих детей средние значения коэффициента K ($0,0 \pm 0,3$ – при заболеваниях нервно-зрительного аппарата; $0,07 \pm 0,2$ – при рефракционной амблиопии; $-0,10 \pm 0,2$ – при дисбинокулярной амблиопии; $-0,01 \pm 0,3$ – при обскурационной амблиопии) были достоверно ($p < 0,01$) ниже контрольных значений ($0,41 \pm 0,2$). Данный факт свидетельствует о значительном снижении эффективности влияния бинокулярных подсистем на пространственную оценку при слабовидении.

При рефракционной амблиопии обнаружено более слабое развитие бинокулярных механизмов при монокулярной депривации в сравнении с бинокулярной ($F=11,5$; $p=0,02$). При заболеваниях нервно-зрительного аппарата, дисбинокулярной и обскурационной амблиопии развитие бинокулярных механизмов не зависит от латеральности и симметрии нарушений ($F=1,26-1,98$; $p=0,5$).

Показано, что частота случаев со сниженным вкладом бинокулярных механизмов в пространственное зрительное восприятие ($K \leq 0$) зависит от формы нозологии (70% – при заболеваниях сетчатки и зрительного нерва; 50% – при рефракционной амблиопии; 60% – при обскурационной амблиопии; 84% – при дисбинокулярной амблиопии). Полученные данные указывают на то, что в отсутствие оппозиции со стороны нормально развитых бинокулярных механизмов восприятия глубины согласованные выходные сигналы двух монокулярных стереокинетических механизмов могут производить больший иллюзорный стереоэффект, чем каждый из них в отдельности. Не исключено, что в ряде случаев усилению эффекта может

способствовать и механизм бинокулярной интеграции, формирующий «третью сетчатку» на уровне нейронов, суммирующих сигналы от обоих глаз без учета диспаратности.

ИЗМЕНЕНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ОРГАНИЗМА ПОДРОСТКОВ В ПРОЦЕССЕ ПРОФИЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ

Е.В. Васина

Кемеровский государственный университет, Кемерово, Ev-va08@mail.ru

Реакция системы кровообращения, особенно характер изменений сердечного ритма у детей и подростков при информационных и эмоциональных нагрузках, позволяет оценить функциональные резервы, мобилизацию и расходование оперативных и стратегических ресурсов организма на этапах срочной и долговременной адаптации (Р.М. Баевский и др, 1979, 2002). В связи с этим, в условиях возросших требований к адаптационным возможностям подростков, обучающихся в профильных классах, особый интерес представляет изучение variability сердечного ритма у учащихся разных профильных классов на протяжении предпрофильного и профильного обучения.

У 372 подростков в возрасте от 13 до 17 лет, обучающихся по разным профильным программам в динамике 4 лет (с 8 по 11 класс) ежегодно оценивалось состояние регуляторных систем организма по показателям variability сердечного ритма (амплитуда моды (АМо), вариационный размах (ΔX), индекс напряжения (ИН) и др.).

Результаты настоящего исследования позволили выявить у учащихся разных профилей обучения различия в динамике показателей variability сердечного ритма. В лингвистическом (ЛГ) профиле у подростков от 8 к 9 классу происходит значительное повышение ИН, АМо, и увеличение количества лиц с повышенным влиянием симпатического отдела вегетативной нервной системы (ВНС) более чем в 2 раза – до 66%. Высокие показатели ИН у учащихся этого профиля сохраняются до 11 класса, что свидетельствуют о неблагоприятном функциональном состоянии организма у гимназистов ЛГ профиля на протяжении всего периода обучения.

Повышение учебной нагрузки и сложности учебного материала при переходе на профильный этап обучения (в 10 класс) сопровождается напряжением механизмов регуляции сердечного ритма у учащихся физико-математического (ФМ) профиля, что проявляется в повышении ИН, АМО, снижение ΔX . Количество лиц с увеличенным влиянием симпатического отдела ВНС в регуляции СР возрастает в этом профиле к 10 классу до 52%. В 11 классе, не смотря на снижение, ИН у подростков ФМ профиля превышает средние возрастные значения и свидетельствует о высокой «физиологической цене» учебной деятельности старшеклассников ФМ профиля.

У десятиклассников химико-биологического (ХБ) профиля ИН в покое снижается, а в ортостазе - увеличивается, что указывает на повышение реактивности организма и включение компенсаторных реакций при нагрузочной пробе. В подтверждение этого, количество лиц с рассогласованием влияний симпатического и парасимпатического отделов ВНС увеличивается в 10 классе до 43%. В 11 классе у гимназистов ХБ профиля возрастает парасимпатическая активность - наблюдается увеличение ΔX и количества лиц с повышенным влиянием парасимпатического отдела ВНС в регуляции сердечным ритмом. Значения ИН в покое соответствует возрастной норме и ниже, чем у одиннадцатиклассников ФМ и ЛГ профилей, что отражает отсутствие напряжения механизмов вегетативной регуляции и благоприятную адаптацию.

Представленные материалы свидетельствуют о том, что интенсивность и сложность учебной деятельности на разных этапах обучения в разных профилях обуславливают степень напряжения механизмов регуляции сердечного ритма у подростков в процессе долговременной адаптации к обучению.

ИНТЕНСИВНОСТЬ ПРОЦЕССОВ СВОБОДНОРАДИКАЛЬНОГО ОКИСЛЕНИЯ У КОРЕННЫХ ЖИТЕЛЕЙ ЕВРОПЕЙСКОГО СЕВЕРА РОССИИ

Н.А. Вахнина

Институт физиологии Коми научного центра

Уральского отделения РАН, Сыктывкар,

vakhnina80@mail.ru

Многочисленные исследования свидетельствуют о том, что проживание человека в определенных условиях обитания определяет его внешний облик и культурные черты. Особое значение в условиях Севера имеет фактор длительных низких температур. Показано, что при холодом воздействии увеличивается утилизация свободной глюкозы, наблюдается интенсификация углеводного и липидного обменов (Панин, 1978). В крови увеличивается доля линолевой и арахидоновой кислот (Voiko, 1997), способствуя, тем самым, активации свободнорадикального окисления (СРО) (Куликов, Ким, 1987). Поскольку метаболическое звено является промежуточным между генетической детерминированностью и фенотипическим проявлением признака, поэтому изучение процессов СРО является необходимым условием для выявления особенностей адаптации у коми-ижемцев, эволюционно приспособившихся к проживанию в условиях Севера.

Цель исследования: определить продукты СРО в плазме крови представителей коренного населения европейского Севера (коми-ижемцев).

Методы. Основную группу составили 24 коми-ижемца, занятые в оленеводстве (с. Ижма Ижемского района Республики Коми, 65° с. ш.), из

них 13 мужчин и 11 женщин 18–40 лет. Группа сравнения представлена 16 практически здоровыми мужчинами г. Сыктывкара (62° с. ш.). Для проведения качественного исследования при отборе участников проекта учитывали: отсутствие хронических заболеваний у обследованных людей, а также стаж проживания на территории европейского Севера. Каждый обследованный подписал письменное информированное согласие после ознакомления с целью, задачами, методами исследования. Определение продуктов ПОЛ – диеновых конъюгатов (ДК) и молекул средней массы (МСМ) – осуществляли спектрофотометрически по стандартным методикам. При статистической обработке полученных результатов вычисляли эксцесс и асимметрию, проводили проверку выборки на нормальность распределения вариантов. Статистическую значимость различий между сравниваемыми выборками определяли с помощью критерия Данна. Две выборки считали принадлежащими к разным генеральным совокупностям при $p < 0,05$.

Результат. Показано, что среднее значение показателя ДК в основной группе составило $7,04 \pm 1,59$ усл. ед. Уровень данного метаболита в плазме крови мужчин обследованной группы был в 4,7 раза выше верхнего предела физиологической нормы (до 1,5 усл. ед.) и в 2,3 раза выше среднемесячного уровня ДК у молодых мужчин из группы сравнения ($p < 0,001$). Среднее значение ДК в крови женщин, ведущих традиционный образ жизни, составляло $5,34 \pm 0,92$ усл. ед., что было достоверно ниже относительно значений ДК у мужчин – оленеводов ($p < 0,01$). Уровень МСМ в периферической крови мужчин составил $0,54 \pm 0,13$ усл. ед., и превышал как верхний предел физиологической нормы ($0,24 \pm 0,02$ усл. ед.) [5], так и значение показателя, установленное для молодых мужчин в 2,3 и 3,4 раза соответственно ($p < 0,001$). Содержание продуктов окислительной модификации белка в плазме крови женщин-олeneводоов было достоверно ниже по сравнению с мужчинами-олeneводооами на 26 % ($p < 0,05$) и составляло $0,42 \pm 0,08$ усл. ед.

Закключение. Таким образом, при обследовании мужчин и женщин коренного населения европейского Севера, занятых в оленеводстве, в плазме крови выявлено повышенное содержание ДК и МСМ по сравнению с жителями более южных районов Республики Коми. Представленные в данном исследовании показатели, могут быть рассмотрены в качестве биохимических маркеров, отражающих адаптационные изменения в организме коренных жителей северного этноса.

УРОВЕНЬ ПРОДУКТОВ ПЕРЕКИСНОГО ОКИСЛЕНИЯ ЛИПИДОВ В ДИНАМИКЕ ОСТРЫХ АЛКОГОЛЬНЫХ ПСИХОЗОВ У ЖИТЕЛЕЙ КРАЙНЕГО СЕВЕРА

Н.А. Вахнина

Институт физиологии Коми научного центра

Уральского отделения РАН, Сыктывкар,

vakhnina80@mail.ru

Потребление алкоголя остается актуальной проблемой для жителей Севера. Одним из направлений в исследовании и расшифровке эффективности проводимой терапии является изучение процессов свободнорадикального окисления липидов (СРО) у лиц в динамике острых алкогольных психозов (ОАП) (Сидоров и др., 1998). Предполагается, что одной из возможных причин развития ОАП, является повышенное образование АФК, в результате попадания в организм этанола. В тоже время известно, что на Севере активированы процессы перекисного окисления липидов (ПОЛ) (Авцын и соавт. 1985).

В связи с эти цель данного исследования заключалась в изучении особенностей ПОЛ у жителей Севера с ОАП.

Методы. В рамках выполненной работы проведено трехкратное обследование группы мужчин (в возрасте 20-40 лет) в наркологическом диспансере г. Воркута (68°с.ш.) в динамике острого алкогольного психоза (ОАП). Обследование осуществляли в декабре (I группа, n=12) и в марте (II группа, n=13) по следующей схеме: при поступлении пациента в больницу; на третьи-четвертые сутки после поступления пациента в стационар, к моменту купирования психотического состояния; на шестые-седьмые сутки к моменту окончания лечения, включающего курсы стандартной детоксикационной терапии. Оценку содержания первичных продуктов ПОЛ проводили, используя стандартный спектрофотометрический метод (Гаврилов, Мишкорудная, 1983). Статистическая значимость различий между сравниваемыми выборками определяли с помощью критерия Фридмана. Две выборки считали принадлежащими к разным генеральным совокупностям при $p < 0,05$.

Результат. Показано, что в декабре содержание первичных продуктов ПОЛ, у пациентов при поступлении в стационар, составило $7,50 \pm 4,12$ усл.ед. Полученное значение ДК в 5 раз превышало предел физиологической нормы (до 1,5 усл.ед.) и было достоверно выше показателей в группе сравнения ($p < 0,05$). К 3-4 дню пребывания в стационаре уровень ДК в крови незначительно увеличился до $7,89 \pm 2,48$ усл.ед. ($p > 0,05$). В дальнейшем, содержание ДК в крови пациентов с ОАП, уменьшилось на 4% по сравнению с предыдущим моментом обследования и составило $7,57 \pm 2,51$ усл.ед. Таким образом, в течение периода наблюдения выявлено незначительное изменение содержания первичных продуктов ПОЛ. Уровень конъюгиро-

ванных структур оставался высоким без тенденции к значительному снижению в ходе медикаментозного лечения. В марте содержание ДК в крови мужчин с ОАП в момент их поступления в клинику составляло $10,50 \pm 4,90$ усл.ед., что на 40 % выше декабрьского уровня ($p > 0,05$). Повышенная концентрация конъюгированных структур показана не только на пике ОАП, но и на 3-4 сутки наблюдения. В указанные сроки интенсивность окислительных процессов в 7 раз превышала верхний предел физиологической нормы ($p < 0,001$). На 6-7 сутки стационарного лечения у пациентов с ОАП скорость цепных реакций возросла, что привело к увеличению содержания ДК до $14,16 \pm 8,04$ усл.ед. Данное значение не являлось статистически значимым по сравнению с предыдущими моментами наблюдения, но, тем не менее, достоверно превышало как уровень физиологической нормы ($p < 0,001$).

Заключение. Таким образом, у жителей Севера, в состоянии ОАП содержание продуктов ПОЛ в плазме крови в марте выше, чем в декабре, что обуславливает как необходимость учета влияния фактора сезонности при терапии этих пациентов так и разработку специальных методов коррекции.

ОСМОТИЧЕСКАЯ РЕЗИСТЕНТНОСТЬ ЭРИТРОЦИТОВ КРЫСЫ КАК ПОКАЗАТЕЛЬ РЕАКЦИИ БИОЛОГИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ НА ЛАЗЕРЫ С ТЕРАГЕРЦОВЫМ И ИНФРАКРАСНЫМ СПЕКТРАМИ ИЗЛУЧЕНИЯ

В.А. Вечканов, О.В. Папафилова

Новосибирский государственный медицинский университет, Новосибирск,

2w4@mail.ru

Электромагнитное излучение терагерцового диапазона включает в себя миллиметровую, субмиллиметровую, а также часть инфракрасного спектра волн. Биологические эффекты указанного диапазона частот пока еще недостаточно выяснены, так как не до конца определён механизм их действия на живую материю. Актуально выяснить и сравнить влияние низкоинтенсивного лазерного излучения терагерцового и инфракрасного диапазонов на осморезистентность эритроцитов крысы с помощью методики, которая еще не применялась в работе с субмиллиметровым излучением, что и стало нашей целью.

Объект исследования – красные клетки крови крысы. Для облучения на субмиллиметровом лазере пробы цельной гепаринизированной крови (5 мкл) в полиэтиленовых капиллярах (внутренний $r-1,5$ мм), один конец которых герметично закрывала плёнка из парафилма (parafilm-M), фиксировали в зажиме по направлению к излучению на расстоянии 5 см от центра фокусирующего зеркала на 1 час. А для инфракрасного излучения в связи с его высокой интенсивностью - на более короткие промежутки времени (5,10,15 минут). После завершения экспозиции капилляры с эритроцитами

вставляли открытым концом вниз в конусовидные пластиковые пробирки с предварительно налитым в них физиологическим раствором в объёме 10 мкл для извлечения клеток из капилляров путём центрифугирования. Затем в них добавляли по 85 мкл физиологического раствора. В приготовленные изоосмотический и гипоосмотические растворы объемом 180 мкл вносили по 20 мкл эритроцитарной взвеси. Через 5 минут ко всем образцам добавляли по 100 мкл 0,2% раствора трипанового синего, окрашивающего нежизнеспособные клетки. Далее производили подсчёт живых эритроцитов в камере Горяева. Каждую пробу просчитывали в 160 малых квадратах сетки для определения среднего количества эритроцитов в малом квадрате емкостью 0.00025 мкл. Чтобы исключить влияние фактора спонтанного гемолиза и технических погрешностей, его интенсивность рассчитывали в процентных долях относительно тех же эритроцитов, помещённых в объёме 20 мкл в физиологический раствор.

При работе с источником субмиллиметрового излучения установлено, что при концентрациях 0.52%, 0.50% и 0.48% гипоосмотических растворов хлорида натрия уменьшается устойчивость облучённых эритроцитов по сравнению с контрольными образцами на 0.6%, 5% и 14.5% соответственно. После проведения аналогичного исследования с использованием инфракрасного лазерного излучения было показано отсутствие нелинейных зависимостей снижения устойчивости облучённых эритроцитов (4.17%, 4.25% и 4.25%) при тех же концентрациях гипоосмотических растворов хлорида натрия по сравнению с контрольными образцами, что связано с тепловым эффектом.

Выяснено, что, несмотря на очень низкую мощность субмиллиметрового излучения, интенсивность гемолиза эритроцитов крысы, облучённых субмиллиметровыми волнами, имеет иной характер, нежели при воздействии инфракрасным излучением, которое оказывает тепловое действие. Таким образом, используя метод определения осмотической резистентности эритроцитов, подтвердили частотно-резонансное взаимодействие терагерцовых электромагнитных колебаний со структурными элементами клеток, отличное от термического влияния частот инфракрасного спектра.

ГЕНЕТИЧЕСКИ ОБУСЛОВЛЕННЫЕ ПОСЛЕДСТВИЯ ХРОНИЧЕСКОГО СОЦИАЛЬНОГО СТРЕССА

Г.Б. Вишинецкая, Д.Ф. Августинovich, Н.Н. Кудрявцева

Институт цитологии и генетики СО РАН, Новосибирск, wishn@bionet.nsc.ru

Хронический социальный стресс является фактором риска для многих психиатрических болезней, среди которых у людей наиболее частыми являются аффективные расстройства. Однако хорошо известно, что существуют индивидуальные различия в чувствительности к психоэмоциональ-

ному стрессу. В значительной степени их можно объяснить влиянием наследственно-обусловленных факторов. Использование мышей инбредных линий предоставляет хорошую возможность для изучения вклада генетической компоненты в последствия хронического социального стресса, характер и выраженность которых могут зависеть от генотипа. В данной работе сопоставляются изменения в поведении мышей линий C57BL/6J, CBA/Lac и DBA/2J, вызванные 20-дневным стрессом социальных поражений в агонистических (конкурентных) взаимодействиях. У животных всех трех линий хронический социальный стресс приводил к развитию выраженной тревожности, оцениваемой различными поведенческими тестами. Однако другие психоэмоциональные характеристики у них существенно различались. Обобщая результаты разных поведенческих тестов, можно сказать, что у побежденных самцов линии C57BL/6J после длительного хронического стресса формируется состояние депрессии, оцениваемое по сходству симптомов, характерных для депрессивных больных. У них снижается коммуникативность, развиваются ангедония, снижается исследовательская активность и вес. В неизбежных ситуациях они демонстрируют состояние беспомощности, свидетельствующее о развитии депрессивности. У мышей линии CBA/Lac в аналогичных условиях многие из перечисленных признаков или не появляются вообще, или они выражены в существенно меньшей степени. У них не формируется депрессивноподобное состояние, однако в свободном поведении появляются поведенческие формы, свидетельствующие о развитии выраженного кататоноподобного состояния, что подтверждается и специальными тестами, оценивающими способность мышей к развитию кататонии/каталепсии (застывание в неудобных позах, ригидность мышц тела, хвоста). Эти формы поведения появляются очень редко у самцов мышей других сравниваемых линий. У мышей линии DBA/2J, как и у представителей других линий, после хронического социального стресса выявлено снижение коммуникативности и увеличение уровня тревожности, но при этом не было обнаружено признаков депрессивности, нарушений социального распознавания, снижения двигательной и исследовательской активности. В отличие от мышей C57BL/6J и CBA/Lac, значительно изменяющих свое поведение в процессе приобретения негативного социального опыта, структура поведения мышей DBA/2J во время агонистических взаимодействий практически не менялась. При непосредственном контакте с агрессивным самцом преобладало поведение избегания, отсутствовали позы полного подчинения и элементы активной обороны, характерные для мышей C57BL/6J. Можно предполагать, что самцы мышей DBA/2J в большей степени устойчивы к воздействию социального стресса, поскольку у них не появляются признаки выраженной патологии поведения, характерные для представителей других линий. Таким образом, выявленные различия в реагировании мы-

шей разных инбредных линий на психоэмоциональное воздействие позволяют исследовать врожденные механизмы устойчивости к негативным воздействиям социальной природы в рамках используемой нами экспериментальной парадигмы.

Эксперименты проведены с соблюдением всех норм биомедицинской этики.

ВЗАИМООТНОШЕНИЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ БИОЭЛЕМЕНТНОГО И УГЛЕВОДНОГО ОБМЕНОВ У ДЕВОЧЕК ЕВРОПЕЙСКОГО СЕВЕРА НА РАЗНЫХ СТАДИЯХ ПОЛОВОГО СОЗРЕВАНИЯ

О.С. Власова, Ф.А. Бичкаева, Т.В. Третьякова

*Институт физиологии природных адаптаций УрО РАН, Архангельск,
olgawlassova@mail.ru*

Экологические и климатогеографические факторы окружающей среды, особенно в северных регионах, играют определенную роль в формировании элементного дисбаланса и изменении метаболического фона организма. Необходимо также учитывать, что пубертатный период является дополнительным стрессирующим агентом, влияющим практически на все функциональные системы, в том числе на метаболизм и биоэлементный баланс. В связи с этим целью нашего исследования являлось изучение флуктуаций параметров углеводного и биоэлементного обменов и взаимоотношений между ними у девочек Европейского Севера на разных стадиях полового развития (СПР). Были обследованы девочки в возрасте 10-17 лет, проживающие в Архангельской области (233 человека), в зависимости от стадий полового развития (пять групп по Tanner'у). В сыворотке крови методом спектрофотометрии определяли уровни глюкозы (ГЛЮ), лактата (ЛАК), пирувата (ПИР), кальция (Ca), фосфора (P), магния (Mg) и меди (Cu). Статистическая обработка данных с использованием пакета прикладных программ SPSS 13.0 for Windows включала дескриптивный анализ, определение достоверных различий непараметрическими методами, корреляционный анализ по Спирмену и проведение однофакторного дисперсионного анализа для выяснения влияния факторов (содержания биоэлементов) на показатели углеводного обмена.

Анализ результатов исследования показал, что на первых трех СПР у девочек, при установлении более высоких уровней ГЛЮ ($p < 0,01$), прослеживались взаимосвязи биоэлементов только с продуктами углеводного обмена – ЛАК и ПИР. Cu могла оказывать положительное влияние на аэробные процессы (2-я, 3-я СПР), а Ca, P и Mg – отрицательное (1-я, 2-я СПР). Ионы Mg^{2+} являются кофакторами пируваткарбоксилазы, катализирующей превращение ПИР в оксалоацетат в цикле глюконеогенеза, и фосфоенолпируваткарбоксилазы, активирующей реакцию синтеза фосфоенолпирувата из оксалоацетата (Кендыш И.Н., 1985). Ингибируются эти два фермента

ионами Ca^{2+} . На первых трех этапах полового развития биоэлементы могут участвовать в регуляции процессов как утилизации ГЛЮ, так и образования её из ЛАК и ПИР, причем Cu при тенденциальном повышении на 2-й и 3-й СПР, видимо, могла оказывать влияние на усиление активности аэробных процессов гликолитического расщепления ГЛЮ на этих стадиях, поскольку известно, что медь обладает гипогликемическим действием (Скальный А.В., 2004). Однако, на 4-й и 5-й СПР на фоне дальнейшего увеличения содержания элемента ($p < 0,05$) не прослеживались взаимосвязи Cu с параметрами углеводного обмена. На 4-й Р являлся значимым фактором, оказывающим положительное влияние на ГЛЮ и ПИР, возможно, это косвенно указывает на стимуляцию им утилизации ГЛЮ, так как элемент препятствует инактивации гексокиназы, а также является положительным эффектором для 6-фосфофруктокиназы (Кендыш И.Н., 1985). На 5-й стадии уровень Р снижался до минимума ($p < 0,01$) и его взаимосвязи, а также и остальных биоэлементов, с параметрами углеводного обмена уже не прослеживались.

Таким образом, влияние биоэлементов на ранних СПР у девочек Европейского Севера, когда происходило накопление ГЛЮ, обусловлено воздействием Cu на повышение активности аэробных процессов – на 2-й и 3-й СПР и воздействием Ca , P и Mg на продукты углеводного обмена – на 1-й и 2-й. Снижение уровней ГЛЮ у девочек установлено на заключительных этапах полового созревания с минимумом на 4-й СПР, когда фосфор мог оказывать стимулирующее влияние на гликолитические процессы.

АНАЛИЗ ДИНАМИКИ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАРДИОРЕСПИРАТОРНОЙ СИСТЕМЫ ВО ВРЕМЯ НАРАСТАЮЩЕЙ НОРМОБАРИЧЕСКОЙ ГИПОКСИИ

С.Н. Водяницкий

НИИ физиологии СО РАМН, Новосибирск, vod@ngs.ru

С целью определения структуры реакций кардиореспираторной системы на плавно нарастающую гипоксическую нагрузку проведен анализ динамики показателей внешнего дыхания и газообмена у 48 здоровых мужчин, в возрасте 18–30 лет. В их числе 12 лиц спортом не занимаются, 11 лиц имеют спортивный разряд по плаванию и 14 – по лыжным гонкам. После 5 минутной записи показателей при нормоксии проводилось постепенное, в течение 20 минут, снижение содержания O_2 во вдыхаемом воздухе с 20.8 до 10.8 %. Статистическая обработка данных проводилась с использованием программы STATISTICA, version 9.0. Использованы критерий различий t-Стьюдента для парных сравнений и корреляционно-регрессионный анализ.

Анализ динамики показателей в зависимости от изменения содержания кислорода в дыхательной смеси (FiO_2) позволил выделить 3 основных

типа реакций: 1) рост показателя до некоторого FiO_2 и дальнейшее снижение; 2) снижение показателя до некоторого FiO_2 и последующий рост; 3) отсутствие достоверных изменений. Во время воздействия у всех обследуемых наблюдалось постоянное увеличение ЧСС и падение сатурации (SpO_2), дыхательный коэффициент (RER) и вентиляторный эквивалент по кислороду (EqO_2) менялись по первому типу, потребление кислорода (VO_2) и выделение углекислого газа – по второму типу. Распределение обследуемых по типу динамики реакций внешнего дыхания (частоты, глубины дыхания, легочной вентиляции) не выявило закономерности.

Независимо от типа, реакции при $\text{FiO}_2 = 20.2\%$ начинается снижение VO_2 (отклонение от исходного уровня больше чем на ошибку) RER и EqO_2 при одновременном росте RER и EqO_2 . На интервале FiO_2 от 18.9 до 17.5 % начинается реакция внешнего дыхания и, связанное с ней, изменение выделения углекислого газа, рост ЧСС. При падении FiO_2 до 16.3 % начинается снижение SpO_2 . На интервале по FiO_2 от 15.9 до 12.2 % происходит смена направленности изменений показателей внешнего дыхания и газообмена. При $\text{FiO}_2 = 12.9\%$ возрастает скорость снижения SpO_2 .

Объяснением описанной динамики показателей внешнего дыхания и газообмена может быть падение FiO_2 на 0.5-0.7 % за период полного обращения крови (20-28 секунд). В покое это приводит к снижению градиента концентрации кислорода между альвеолярным воздухом и венозной кровью, а значит, снижается и эффективность связывания кислорода (EqO_2 растет). В связи с этим, значение FiO_2 , при котором рост EqO_2 сменяется снижением ($\text{FiO}_2(\text{EqO}_{2\text{max}})$), может рассматриваться как пороговое – в этот момент начинается увеличение эффективности дыхания, несмотря на дальнейшее снижение FiO_2 .

Корреляционно-регрессионный анализ показал наличие прямой зависимости для всего массива обследованных лиц между сатурацией в конце воздействия ($\text{SpO}_{2\text{end}}$) и $\text{FiO}_2(\text{EqO}_{2\text{max}})$. Полученное уравнение регрессии имеет следующий вид: $\text{SpO}_{2\text{end}} = 59.844 + 1.256 \cdot \text{FiO}_2(\text{EqO}_{2\text{max}})$, $r = 0.39$, $p < 0.01$. В группах спортсменов и лыжников такая зависимость не достоверна. Для группы пловцов уравнение регрессии имеет вид: $\text{SpO}_{2\text{end}} = 55.506 + 1.726 \cdot \text{FiO}_2(\text{EqO}_{2\text{max}})$, $r = 0.72$, $p < 0.05$.

Таким образом, высокая чувствительность к изменению содержания кислорода, способствует поддержанию сатурации на высоком уровне при гипоксии. Тренировка при дефиците кислорода (плавание) усиливает такую зависимость.

ВЛИЯНИЕ ТОЛУОЛА НА ПОВЕДЕНИЕ ВЗРОСЛЫХ КРЫС, ПОДВЕРГАВШИХСЯ NANO2-ИНДУЦИРОВАННОЙ ПРЕНАТАЛЬНОЙ ГИПОКСИИ

В.А. Вокина

*Ангарский филиал ВСНЦ экологии человека СО РАМН –
НИИ медицины труда и экологии человека, Ангарск, wokina@mail.ru*

Во многих случаях воздействие нейротоксикантов вызывает нарушения церебрального гомеостаза лишь у отдельных высокочувствительных лиц, среди всех, получивших экспозицию. Наряду с определяющей ролью индивидуальной чувствительности, нами выдвинута гипотеза о внутриутробной гипоксии как факторе возможного риска развития нейродегенеративных нарушений при воздействии нейротоксикантов в процессе онтогенеза человека. Целью настоящей работы являлось изучение поведения и когнитивных функций белых крыс с нормальным и нарушенным течением эмбриогенеза, подвергавшихся воздействию толуола.

Эксперимент проведен на 24 аутбредных белых крысах-самках и 100 самцах их половозрелого потомства. Беременным самкам крыс подкожно вводили раствор нитрита натрия в дозе 50 мг/кг с 10 по 19 день беременности. Особи контрольной группы получали инъекции физиологического раствора в том же режиме. Было сформировано 4 группы животных: в I группу вошли особи, подвергавшиеся пренатальному воздействию нитрита натрия; II группу составили белые крысы, подвергавшиеся внутриутробному воздействию нитрита натрия с последующей экспозицией толуола в половозрелом возрасте; III группа – животные, подвергавшиеся воздействию толуола; IV группа – контрольные особи с нормальным течением эмбриогенеза. В возрасте 2,5-3 месяцев животных II и III группы подвергали динамическому ингаляционному воздействию толуола в дозе 580 мг/м³ по 4 часа в день, 5 дней в неделю в течение 4-х недель. Особям контрольной группы в камеры подавался чистый воздух. Через 10 дней после окончания затравки проводили тестирование животных всех групп в крестообразном лабиринте. Все исследования проводились в соответствии с принципами и нормативными документами, рекомендованными Европейским научным фондом (ESF) и Хельсинской декларации о гуманном отношении к животным.

Исследование поведения животных в крестообразном лабиринте показало, что особи, перенесшие гипоксическое воздействие в период эмбриогенеза, демонстрировали сниженный уровень ориентировочно-исследовательской активности, что выражалось в статистически значимом снижении числа вертикальных стоек по сравнению с контролем. К тому же у животных данной группы значительно выше было количество диаметральных переходов, что являлось показателем нарушения навигационного научения и пространственной памяти. Воздействие толуола, напротив,

привело к неспецифической активации поведения белых крыс, что выразалось в повышении числа вертикальных стоек и повышении скорости обследования всего лабиринта в III группе животных по сравнению с контролем. Однако при сравнении животных II и III групп обнаружено, что возбуждающее действие на нервную систему толуол оказывает лишь у тех животных, которые не подвергались гипоксическому воздействию в эмбриональный период. У особей, перенесших пренатальную гипоксию, токсикант вызывал снижение ориентировочно-исследовательской активности и стойкие нарушения пространственной памяти.

Таким образом, токсическое воздействие толуола на белых крыс напрямую зависело от исходного состояния организма. Наблюдалось возбуждающее воздействие токсиканта на нервную систему крыс с нормальным течением эмбрионального развития и угнетающее на животных с грузом внутриутробной гипоксии.

ЭКСПРЕССИЯ БЕЛКОВ КЛЕТОЧНОГО ЦИКЛА В ОТДЕЛАХ МОЗГА СУСЛИКОВ И ИХ РОЛЬ В РЕГУЛЯЦИИ ПЛАСТИЧНОСТИ МОЗГА ПРИ ГИБЕРНАЦИИ

Е.П. Волкова¹, М.А. Сергункина³, А.А. Яковлев¹, М.В. Онуфриев¹,

Т.П. Семенова², Н.М. Захарова², Н.В. Гуляева¹

*¹- Институт высшей нервной деятельности и
нейрофизиологии РАН, Москва,*

²- Институт биофизики клетки РАН, Пущино,

*³- Пензенский государственный педагогический университет
им. В.Г. Белинского, Пенза, sciuriny@gmail.com*

Выяснение механизмов регуляции пластичности головного мозга является важной фундаментальной задачей с очевидным выходом в практическую медицину. Процесс гибернации использован нами в качестве естественной модели нейропластичности. У гибернирующих животных на протяжении годового цикла происходят обратимые структурные изменения нейронов головного мозга. Показано, что арборизация дендритов уменьшается при понижении температуры тела и быстро возрастает при ее повышении.

Некоторые белки семейства циклинзависимых киназ (cdk) могут участвовать в регуляции морфологических перестроек клеток, наряду со своей «основной» функцией реализации клеточного цикла (КЦ). Поэтому мы предположили, что при гибернации могут происходить изменения экспрессии белков, связанных с КЦ. Для проверки этой гипотезы на разных этапах годового цикла спячки проведено изучение экспрессии основных белков КЦ, циклина B1 и cdk1, а также cdk5, на уровне мРНК и белка, экспрессии мРНК актина и содержания общего белка в четырех отделах головного мозга: фронтальная кора, мозжечок, гиппокамп и ствол. Эксперименты выполнены на 51 якутском длиннохвостом суслике (*Spermophilus*

undulates). Поскольку геном сусликов *Spermophilus undulates* секвенирован лишь фрагментарно, праймеры для ПЦР были подобраны таким образом, чтобы они подходили к последовательностям ДНК соответствующих белков мыши, крысы и человека.

Получены результаты, свидетельствующие о возможности синхронных изменений экспрессии циклина B1 и cdk1 на протяжении годового цикла в ряде исследованных отделов мозга, что может свидетельствовать об активации в них процессов, связанных с КЦ. Динамика экспрессии белков КЦ, cdk5 и их мРНК на разных стадиях годового цикла регион- и белокспецифична. Показано, что экспрессия cdk5 и актина в гиппокампе существенно отличается от их экспрессии в других отделах мозга. Выявленные отличия подтверждают наличие выраженной структурной пластичности в гиппокампе на протяжении гистернационного цикла. Результаты многомерного статистического анализа указывают на центральную роль cdk1 (мРНК) в процессах, происходящих при зимней спячке, а экспрессия мРНК и белка циклина B1 является наиболее вариабельным показателем.

ВЛИЯНИЕ ВНУТРИСЕМЕЙНЫХ ОТНОШЕНИЙ НА ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ РЕБЁНКА

Н.А. Волобуева

*Новосибирский государственный педагогический университет,
Новосибирск, volobueva.nata2011@yandex.ru*

В современном обществе проблема психофизиологического благополучия ребенка стоит достаточно остро. Это связано с необходимостью сохранения здоровья детей, что в значительной мере зависит от внутрисемейных отношений. Ситуация развития современной российской семьи является сложной и неоднозначной. Перед семьей стоят не только проблемы сохранения психофизиологического здоровья ребёнка, но и элементарные проблемы экономического характера. Это обуславливает теоретическую и практическую значимость этой проблемы. С точки зрения теоретической значимости необходимо изучать влияние внутрисемейных отношений на психофизиологическое состояние ребенка. С точки зрения практической значимости - выделить конкретные условия благополучного психофизиологического состояния ребенка в семье и разработать рекомендации для детей и родителей.

Исследование проводилось с целью выявления зависимости психофизиологического состояния ребенка от внутрисемейных отношений. Средний возраст 27 опрошенных детей 7-8 лет; родителей - 37,6 лет, в количестве 21 человека.

Для оценки использовались методики по определению уровня тревожности детей; проективный тест «Рисунок семьи»; тест родительского

отношения; тест «Наш ребенок»; анкета социально-психологического климата семьи.

Анализ данных, полученных при исследовании внутрисемейных отношений показал, что 76% родителей указывают на достаточную стабильность брака, 33% - не удовлетворены браком, что не может не сказываться на психофизиологическом состоянии ребенка: 75 % детей испытывают в различной степени эмоциональную неудовлетворенность.

По методике оценки отношения к детям: 76 % современных родителей не принимают его таким, какой он есть и у 45 % детей повышенный уровень тревожности. 86 % родителей не оценивают правильно способности ребенка, испытывают к ребенку отрицательные чувства, не доверяют ему, и как следствие, 45 % детей испытывает эмоциональное неблагополучие, повышенный уровень чувства вины. Эти результаты свидетельствуют о том, что родители не достаточно осознают характер своего отношения к детям, не имеют определенные воспитательные позиции, такое отношение может поражать у детей состояние неопределенности, непонимания родительских требований, обиду и т.д.

Наши исследования показали, что отношения в современной семье, действительно, противоречивы и не однозначны. Эта противоречивость не всегда осознается взрослыми, зачастую родители «убегают» от проблем и это положение отражается в эмоциональном дискомфорте детей в семье. Однако, как показали наши исследования, в младшем школьном возрасте эмоциональные проблемы еще не закрепились в чертах личности ребенка.

На основании полученных результатов можно предложить следующие рекомендации:

- детям: в кризисных ситуациях обратиться к услугам телефона доверия;
- родителям: установление доброжелательных отношений с ребёнком, что будет содействовать гармонизации отношений;
- использовать здоровьесберегающие технологии: «Папа, мама, я – здоровая семья!», закаливание, рациональное питание и т.д.
- наблюдать за детьми с целью выявления отклонений, чтобы своевременно обеспечить медицинское и психологическое обследование у специалистов.

ВНИМАНИЕ КАК КОМПОНЕНТ ТВОРЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ: ВЗАИМОСВЯЗЬ С ПОЛОМ И ГЕНОТИПОМ

Н.В. Вольф

НИИ физиологии СО РАМН, Новосибирск, volf@physiol.ru

В широком смысле любое принятие решения, результирующей которого может быть как стереотипная, так и экстраординарная реакция, связано с селективными процессами мозга, способствующими выделению вы-

соко вероятной, обычной, или оригинальной информации. Исходя из этого, и высокую, и низкую креативность можно рассматривать в связи с особенностями селекции информации. Целью данного исследования является рассмотрение взаимосвязей между креативностью и полушарной организацией процессов внимания у испытуемых разного пола, а также роли полиморфизма гена, транспортера серотонина в процессах внимания и креативного мышления. Существуют обширные данные о половых различиях в латеральной и фронто-окципитальной организации мозга, то есть половом диморфизме тех структур, которые могут рассматриваться как нейрофизиологический субстрат внимания и креативного мышления. С другой стороны, гены, регулирующие активность серотонинергической системы мозга, рассматриваются как наиболее вероятные гены-кандидаты, ассоциированные с наследственными особенностями психики. В коре мозга серотониновые рецепторы наиболее представлены во фронтальных отделах, имеющих важное значение в процессах внимания и творческого мышления. В работе использованы следующие модели внимания: задача Струпа (селективное внимание), латентного торможения (ЛТ, тормозная функция внимания), модифицированный вариант odd-ball задачи (ориентировочная реакция). Для исследования образного дивергентного мышления применяли субтест Торренса «Неоконченные фигуры», вербального - тест «Когнитивный синтез». Рассмотрена также взаимосвязь между полиморфизмом в регуляторной части гена транспортера серотонина (5-HTTLPR), состоящей из 16 (L, long) или 14 (S, short) повторяющихся элементов, вниманием и оригинальностью творческой деятельности. При анализе характеристик селективного внимания обнаружено, что высокой образной креативности у мужчин соответствует ослабление селективных процессов в правом полушарии при отсутствии таких различий у женщин. У всех испытуемых высокий уровень оригинальности решений образных задач ассоциируется с ослаблением ориентировочной реакции при адресации информации правому полушарию мозга. Кроме этого, высокая креативность у мужчин сопровождается общим ослаблением ориентировочной реакции. В отличие от образной креативности для вербальной не выявлено взаимосвязей между оригинальностью творческой деятельности и рассмотренными характеристиками внимания. При исследовании ЛТ только у женщин выявлена зависимость эффекта ЛТ от способа его тестирования: в отличие от ситуации тестирования ЛТ в процедуре классического кондиционирования использование для этой цели оперантного обучения приводило к редукции ЛТ у женщин. Исследование ЭЭГ-коррелятов внимания выявило наличие, специфичных для каждого пола паттернов функциональной интеграции корковых областей разных полушарий преимущественно на частотах бета ритмов ЭЭГ, претерпевающих у мужчин также существенные изменения в процессе образной творческой деятельности. Обнаружено, что носители

S/S и L/S генотипов 5-HTTLPR имеют более высокие показатели вербальной креативности по сравнению с носителями L/L генотипа. Носители S/S генотипа имели и наиболее высокие показатели образной оригинальности. Полиморфизм 5-HTTLPR определяет также особенности полушарной организации ориентировочной реакции. Таким образом, селективные процессы в большей степени влияют на уровень креативности мужчин, характеризуются специфичными для каждого пола паттернами функциональной интеграции корковых областей и зависят от генетических особенностей серотонинергической системы мозга.

ОСОБЕННОСТИ АДАПТИВНЫХ РЕАКЦИЙ У СТУДЕНТОВ МЛАДШИХ КУРСОВ ТЕХНИЧЕСКИХ ВУЗОВ

Т.Г. Воробьева, Ю.К. Поспелова

*Омский государственный педагогический университет, Омск,
Тобольский индустриальный институт, Тобольск, Vorobyova@omgpi.ru*

Изучение адаптивных реакций у студентов младших курсов имеет важное значение, поскольку это наиболее уязвимая группа при действии неблагоприятных экологических факторов. Целью настоящего исследования явилось изучение показателей системы кровообращения как индикатора адаптивных процессов организма человека. В обследовании приняли участие 178 студентов в возрасте 18 и 19 лет, из них 90 юношей и 88 девушек. Все обследованные юноши обучались на инженерно-технических специальностях, из них 54 человека по специальностям Тобольского индустриального института (ТИИ), 36 - по специальностям Тюменского архитектурно-строительного университета (ТюмГАСУ). 40 девушек – на инженерно-технических специальностях ТюмГАСУ; 48 студенток на инженерно-технических специальностях ТИИ. В результате исследования отмечено, что частота сердечных сокращений (ЧСС) у студентов обеих возрастных групп находится в пределах физиологических границ, но у 19-летних, по сравнению с 18-летними происходит снижение этого показателя: у юношей на 3,32 % и у девушек 3,47 %. Физическая работоспособность, или выносливость, в значительной степени определяется и лимитируется, главным образом, гемодинамическим фактором – минутным объемом кровообращения (МОК) и перераспределением между работающими и неработающими органами и тканями. МОК обычно колеблется при вертикальном положении тела в пределах от 2,5 до 5 л/мин. Сравнивая конкретные показатели физического развития организма юношей и девушек и конкретные физиологические характеристики, в частности систему кровообращения, отмечено снижение этих показателей у девушек по сравнению с группой юношей. Хотя понижение и незначительно, но все-таки характеризует девушек как категорию лиц, имеющих тенденцию к менее напряженному функционированию кровообращения в условиях более высокого

уровня качества жизни. Через год обучения, на втором курсе, который, по мнению многих исследователей демонстрирует уже определенные адаптивные изменения, успешность приспособления индивидуума к обучению в системе высшей школе, сопоставление показателей МОК и ОЗ демонстрирует стабильность соотношения гемодинамического функционального показателя девушек 19 лет. По результатам исследования функционирования системы кровообращения был рассчитан индекс функциональных изменений, который показал, что из 90 юношей удовлетворительную адаптацию имеют 32, что составляет 35,5%. У остальных 64,5% юношей адаптация прошла с определенным напряжением механизмов. Процент прошедших удовлетворительную адаптацию девушек составил 60%, что может свидетельствовать о преобладании успешного адаптационного процесса, у студентов на первых годах обучения в вузе. Таким образом, несмотря на более высокий эмоциональный фон у девушек в этом возрасте, отмечено, что в результате социально-физиологической адаптации происходит параллельное формирование стабильного функционального уровня сердечно - сосудистой системы. У юношей, учитывая их меньшую эмоциональность, меньшую степень включения вегетативных систем в процесс адаптации на первом курсе, мы наблюдаем сдвиг общего количества более высоких самооценок состоянии общего здоровья. На втором курсе у тех же обследованных студентов происходит снижение напряжения гемодинамического гомеостаза, т.к. минутный объем кровотока становится ниже. Общее напряжение функционирования на втором курсе у юношей по самооценке общего здоровья и состояния интегрального гемодинамического показателя улучшается.

ВЛИЯНИЕ МУЛЬТИПАРАМЕТРИЧЕСКОГО БИОУПРАВЛЕНИЯ НА ВЫЖИВАЕМОСТЬ НАВЫКА КОРРЕКЦИИ ПАТОЛОГИЧЕСКОГО ДВИГАТЕЛЬНОГО СТЕРЕОТИПА ПРИ ЛЕЧЕНИИ ДОРСОПАТИЙ С ХРОНИЧЕСКИМ БОЛЕВЫМ СИНДРОМОМ

В.А. Воронинский, Г.М. Циркин

НИИ молекулярной биологии и биофизики СО РАМН, Новосибирск,

vladimir@soramn.ru

Введение. Широкое распространение болей в спине (БС), в первую очередь среди трудоспособного возраста, придает проблеме большое социально-экономическое значение. Эта категория заболеваний отнесена к числу приоритетных, рекомендованных ВОЗ для детального изучения в рамках "Декады костей и суставов" (The Bone and Joint Decade 2000-2010 гг.). Несмотря на, казалось бы, известные моменты патогенеза, наличие широкого спектра применяемых для лечения болей в спине препаратов, многие пациенты и врачи не удовлетворены качеством лечения. Сегодня не

существует единых подходов к боли в спине, а вопросы профилактики остаются на уровне общих рекомендаций.

Цель исследования. Изучение сравнительной эффективности коррекции функциональных биомеханических нарушений при болях в спине с помощью мануальной терапии в сочетании с мультипараметрическим биоуправлением.

Материалы и методы. В течение 2005-2010 года в медицинских центрах (г. Новосибирска) проводилось амбулаторное лечение пациентов с дорсопатией различного происхождения. В работу включались лица мужского пола в возрасте 35-50 лет, при условии добровольного согласия, наличия болевого синдрома продолжительностью не менее 6 месяцев, безуспешного медикаментозного и физиотерапевтического лечения. 56 пациентов были разделены на три группы путем случайной выборки. Группа 1 (контрольная) состояла из 21 пациента и проходила 2-3 раза в неделю (всего № 10) сеансы лечения только мануальной терапией. Группа 2 (исследовательская) из 18 человек использовала после сеансов мануальной терапии технологию адаптивного электро-миографического (ЭМГ) биоуправления, в сочетании с мануальной терапией проводились 2-3 раза в неделю (всего № 10), адаптивного биоуправления – 2 раза в неделю (всего № 20). Группа 3 (исследовательская) из 17 человек использовала после сеансов мануальной терапии технологию адаптивного биоуправления по двум каналам ЭМГ 2 раза в неделю (всего № 20) и тренинги функции поддержания вертикальной позы. Сеансы мануальной терапии проводились 2-3 раза в неделю (всего № 10). При проведении сеансов адаптивного биоуправления применялся аппаратно-программный комплекс «БОСЛАБ БИ-012», разработанный в ФГБУ «НИИ МББ» СО РАМН, г. Новосибирск. Во время сеанса биоуправления пациенты должны были уравнивать электрическую активность симметричных мышц слева и справа. Для осуществления тренингов поддержания вертикальной позы и коррекции патологического динамического стереотипа применялся компьютерный Стабилоанализатор с биологической обратной связью «Стабилан-01» (производство ЗАО «ОКБ РИТМ», г. Таганрог). Стабилографический тренинг проводился в форме игрового биоуправления (тренажеры «Мячики», «Фигурки по кресту», «Собирание картинок»).

Результаты. Использования этой технологии привело к снижению асимметрии электрической активности мышц и повышение устойчивости в позе Ромберга, нормализации мышечного тонуса. В первой группе асимметрии мышц (*M.latissimus dorsi*) снизилась с 60 до 30, второй с 65 до 20, третьей с 70 до 20. По Визуальной аналоговой шкале группа1 до лечения $65 \pm 1,7$ после $27 \pm 1,3$, группа2 до $67 \pm 1,6$ после $19 \pm 1,2$, группа3 до $63 \pm 1,7$ после $20 \pm 1,8$

Выводы. Применение мультипараметрического биоуправления в сочетании с мануальной терапии болей в спине расширяет арсенал без медикаментозных способов лечения т.к. воздействует непосредственно на патогенез.

ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ ЦИТОКИНОВ В ЛЕЧЕНИИ ШИЗОФРЕНИИ

А.И. Воронов

НИИ клинической иммунологии СО РАМН, Новосибирск, o7531@yandex.ru

Патологоанатомическая картина шизофрении свидетельствует о поражениях в кортико-стриато-таламических структурах мозга, что приводит к дефекту сенсорной фильтрации и концентрации внимания. Выявлены нарушения нейронов и нейроглии, особенно в гиппокампе и префронтальной коре.

В мире до сих пор наиболее разработанной считается дофаминовая теория шизофрении, хотя вклад других медиаторов, в частности ГАМК, глутамата, в последние годы анализируется достаточно интенсивно с целью разработки новых препаратов для лечения этого заболевания. Основу современной терапии шизофрении составляют нейролептики, подавляющие активность дофаминовой и серотониновой систем мозга. Однако, негативный симптомокомплекс, в отличие от психопродуктивного, практически не поддается воздействию нейролептиков.

Иммунологическими исследованиями получены убедительные данные об активации В-клеточного звена гуморального иммунитета и специфической дисфункции иммунитета Т-клеточного звена при шизофрении (Ветлугина, 2003). Высказана гипотеза об аутоиммунной природе патогенеза шизофрении. Мы рассматриваем шизофрению как органическое поражение ЦНС, вызванное аутоиммунной агрессией, вызывающей дезорганизацию в нейромедиаторном взаимодействии нейронов с параллельной деструкцией нейронов и глии (органическое поражение).

Если цитокины рассматривать как передаточное звено взаимодействия между иммунной и нервной системами, выполняющего роль эффектора иммунной системы, то патогенез нейродегенеративных болезней можно трактовать как результат изменения цитокинового баланса иммунной системы (Учаткина и др., 2007). В настоящей работе апробирован принципиально новый способ купирования приступов шизофрении с использованием цитокинов, но без применения нейролептиков.

Найден короткий, неинвазивный путь доставки управляющих цитокинов в лимбическую систему мозга. Кριοконсервированный композиционный раствор цитокинов (КККРЦ) объемом 10 мл распылялся с помощью небулайзера и вдыхался через нос. Ингаляции осуществлялись ежедневно в утренние часы, в течение двух месяцев без перерывов. Попадание микродоз цитокинов на обонятельную зону слизистой носа ведет к их всасы-

ванию и создает действующую терапевтическую концентрацию. Проникая в артериальное русло в непосредственной близости от анастомоза супра-орбитальной и внутримозговой артерии, цитокины мигрируют в область основания мозга, попадая в кровеносные сосуды лимбической системы. Это может объяснить влияние цитокинов на эмоциональную сферу.

На 7 пациентах проведено лечение с помощью описанной выше методики. В результате полностью редуцировалась психопродуктивная симптоматика, восстановился естественный сон, появились адекватные эмоции. У пациентов с небольшим сроком заболевания раннее купирование приступа отменяло наступление дефектной симптоматики. Ингалируемая смесь цитокинов, повидимому сдвигает иммунную реакцию, характерную для шизофрении и условно обозначаемую как Th2 в сторону Th1 и останавливает разрушительный аутоиммунный процесс.

Таким образом, представлена уникальная физиологическая возможность неинвазивным путем доставлять набор управляющих цитокинов прямо в лимбическую систему мозга, где небольшие их концентрации прекращают деструктивный Th2 процесс. Показана эффективность данного способа коррекции симптомов шизофрении у больных.

ВЛИЯНИЕ ПЕРЕНОСА ФРАГМЕНТА ХРОМОСОМЫ 13, СОДЕРЖАЩЕГО ГЕН IL6ST, И ИНТЕРЛЕЙКИНА-6 НА ФОРМИРОВАНИЕ РЕАКЦИЙ ГУМОРАЛЬНОГО ИММУНИТЕТА В ТЕПЛЕ И ПРИ ДЕЙСТВИИ ХОЛОДА У МЫШЕЙ

И.П. Воронова¹; Г.М. Храмова¹, Л.С. Елисеева¹, А.В. Куликов², Т.В. Козырева¹

¹ *НИИ физиологии СО РАМН,*

² *Институт цитологии и генетики СО РАН, Новосибирск, i.p.voronova@physiol.ru*

Во взаимодействии нервной и иммунной систем важную роль играют цитокины, одним из которых является интерлейкин-6 (IL-6). Есть данные о возможном участии этого цитокина в развитии иммунного ответа при холодовом воздействии. IL-6 осуществляет свое действие через рецептор, ключевой субъединицей которого является белок gp130, кодируемый геном Il6st. В задачу настоящего исследования входило выяснение роли гена Il6st и IL-6 во влиянии на формирование реакций гуморального иммунитета в тепле и при действии холода на организм. Для решения поставленной задачи использовалась уникальная генетическая модель - мыши конгенных линий: AKR и AKR.CBA-D13Mit76, полученной из линии AKR путем замены в её геноме участка 13 хромосомы на соответствующий из генома линии CBA, несущий ген Il6st.

Охлаждающее воздействие осуществляли до снижения ректальной температуры животного на 6°C. Иммунизацию животных проводили эритроцитами барана на пике охлаждения. Контрольных животных иммунизи-

ровали в момент, соответствующий предъявлению опытным животным холодового стимула. Иммунный ответ оценивали через 5 суток после иммунизации по уровню бляшкообразования клетками селезенки и количеству гемагглютининов в крови. Определение уровня IL-6 в сыворотке крови у животных проводили в отдельной серии экспериментов. Животных забивали быстрой декапитацией: опытных – как только температура тела снижалась на 6°C, контрольных - в момент, соответствующий предъявлению опытным животным холодового стимула. Уровень IL-6 в сыворотке крови определяли методом иммуноферментного анализа (ELISA).

Было обнаружено, что замена в геноме AKR участка 13 хромосомы на соответствующий из генома линии CBA, несущий ген Il6st, сказывается как на уровне IL-6 в сыворотке крови, так и на особенностях развития иммунного ответа и в тепле, и при действии холода. В тепле у AKR.CBA-D13Mit76 на фоне повышенного уровня IL-6 в сыворотке крови снижено антителообразование в селезенке и уровень циркулирующих в крови антигенов по сравнению с мышами AKR. При охлаждении у животных линии AKR уровень IL-6 в сыворотке крови повышался до уровня, характерного для мышей AKR.CBA-D13Mit76, при этом не наблюдалось изменения регистрируемых параметров антителообразования. В отличие от них у мышей с измененным участком 13 хромосомы уровень IL-6 в сыворотке крови оставался неизменным, но антителообразование повышалось.

С целью определить, насколько изменения уровня IL-6 в крови сказываются на исследуемых параметрах иммунного ответа, была поставлена серия экспериментов с искусственным повышением уровня IL-6 (внутрибрюшинное введение IL-6 в дозе 1мкг/кг; иммунизацию в этой серии опытов осуществляли через 30мин после введения интерлейкина). Используемая доза IL-6 не вызывала сдвигов терморегуляторных параметров, но угнетала антителообразование у мышей AKR, у мышей же AKR.CBA-D13Mit76 увеличивала количество антителообразующих клеток, не меняя уровень гемагглютининов.

Полученные результаты свидетельствуют о том, что перенос фрагмента хромосомы 13, содержащего ген Il6st, ассоциирован как с повышенным уровнем IL-6 в крови, так и с угнетением гуморальной компоненты иммунного ответа в тепле, что, по всей видимости, является следствием повышения IL-6, поскольку искусственное повышение уровня IL-6 в крови у мышей исходной линии в тепле оказывает на гуморальную компоненту иммунного ответа такое же действие. В активизации антителообразования при воздействии холода, по-видимому, задействованы механизмы, не связанные с уровнем IL-6.

ВЛИЯНИЕ НЕКОТОРЫХ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ НА СОСТОЯНИЕ НАДЭПИТЕЛИАЛЬНОГО СЛИЗИСТОГО СЛОЯ ТОНКОЙ КИШКИ У КРЫС

З.К. Вымятина

Томский государственный университет, Томск, ulcera@yandex.ru

В последние годы в связи с распространением заболеваний желудочно-кишечного тракта значительно расширилось использование растительных экстрактов в гастроэнтерологии. Характерной особенностью этих заболеваний является хроническое течение с частыми обострениями, в том числе сезонными. В этом плане препараты растительного происхождения, обладающие как правило полифункциональным действием, могут сыграть решающую роль. Обнаружено, что экстракты из листьев подорожника (*Plantago major* L.), из цветков тысячелистника (*Achillea asiatica* Serg.), из семян лопуха войлочного (*Arctium tomentosum* Mill.) обладают выраженным антиульцерогенным действием (Калинкина и др., 1989; Грибель, Пашинский, 1994; Поветьева и др., 1998). В то же время показано, что эти растительные экстракты оказывают различное влияние на функциональную активность желудка. Влияние этих растительных препаратов на функциональное состояние слизистой тонкой кишки не изучалось, хотя очевидно, что растительные экстракты, обладая высокой биологической активностью в отношении желудочной секреции, могут оказывать существенное влияние на нижележащие отделы пищеварительного тракта как непосредственно, так и опосредованно через изменение функционального состояния желудка. Задачей данного исследования явилось изучение влияния экстрактов из *Plantago major* L., *Achillea asiatica* Serg., *Arctium tomentosum* Mill. на функциональное состояние надэпителиального слизистого слоя (НЭСС) тонкой кишки у крыс. Эксперименты проводились на крысах-самцах линии Вистар массой 200-220 г, которых в течение 20 дней принудительно поили соответствующим экстрактом. Контрольные животные получали воду в том же объеме, что и используемые экстракты. О функциональном состоянии НЭСС тонкой кишки судили по количеству отделяемой слизи, количеству свободных и связанных углеводных компонентов (галактозы, гексозаминов, фукозы и нейраминовой кислоты), активности протеолитических ферментов. Курсовое введение крысам растительных экстрактов приводило к существенным перестройкам функциональной активности надэпителиального слизистого слоя тонкой кишки. Значительно снижался объем отмываемой слизи (до 40% от исходной величины при использовании экстрактов из листьев подорожника и семян лопуха и до 45% при использовании экстракта тысячелистника), что свидетельствует о снижении интенсивности процессов десквамации эпителия. Это может быть связано с увеличением защитных свойств слоя слизистых наложений, что подтверждается повышением концентрации углеводных компо-

нентов, особенно фукозы (на 80% при использовании подорожника, на 40% при использовании – тысячелистника и на 125% при использовании экстракта из семян лопуха) и нейраминовой кислоты (на 140, 200 и 65% соответственно). Кроме того, отмечено значительное увеличение степени гликозилирования слизи (т.е. увеличение доли углеводных цепочек, ковалентно связанных с белковым кором). Существенно повысилась концентрация внеструктурных компонентов слизи (особенно при использовании экстракта из листьев подорожника). Повышение защитных свойств слизистого барьера тонкой кишки сопровождалось существенным повышением функциональной активности протеолитических ферментов (до $21,09 \pm 1,30$ мкМ/мл в ответ на использование подорожника, до $29,34 \pm 3,72$ мкМ/мл в ответ на использование тысячелистника, до $33,35 \pm 6,12$ мкМ/мл при использовании экстракта из семян лопуха против $9,08 \pm 2,25$ мкМ/мл в контроле). Таким образом, экстракты из листьев *Plantago major* L., цветков *Achillea asiatica* Serg. и семян *Arctium tomentosum* Mill. значительно повышают защитные свойства и функциональную активность НЭСС тонкой кишки, что делает их перспективным средством коррекции нарушений ее функционального состояния.

ВЛИЯНИЕ ПРЕНАТАЛЬНОЙ ГИПОКСИИ НА УРОВЕНЬ АКТИВНОСТИ 5-ОКСИТРИПТОФАНДЕКАРБОКСИЛАЗЫ В СТРУКТУРАХ ЦНС У 21-ДНЕВНЫХ КРЫС

Л.Б. Гадирова, А.Р. Мустафаева, М.И. Сафаров
Институт Физиологии им.А.И.Караева НАН Азербайджана, Баку,
leylakb@yahoo.com

Пренатальная гипоксия является неблагоприятным фактором, вследствие чего наблюдаются различные нарушения морфо-функционального развития мозга во внутриутробном и постнатальном периодах, которые сказываются на серотонинергической системе мозга.

Цель работы – изучение изменения активности фермента синтеза серотонина в мозге крыс, подвергнутых пренатальной гипоксии. В задачу исследования входило исследование влияния гипоксии, проведенной в период раннего пренатального развития на уровень активности фермента 5-окситриптофандекарбоксилазы в структурах головного мозга (кора больших полушарий, мозжечок, ствол мозга и гипоталамус) в возрасте 21-дней (период завершения миелинизации аксонов нервных клеток) белых крысят-самцов.

Гипоксии подвергались самки крыс Вистар на ранней стадии беременности. Эксперименты проводились на потомстве крыс в 21-дневном возрасте. Активность 5-окситриптофандекарбоксилазы определялась по методу (Udenfriend S. et al., 1958).

Было установлено, что у контрольных 21-дневных животных активность 5-окситриптофандекарбоксилазы в коре больших полушарий головного мозга, мозжечке, стволе мозга и гипоталамусе составляет соответственно: 0,166; 0,105; 0,359 и 0,427 мкмоль серотонина / 1 г свежей ткани за 1 час.

Как видно из полученных данных самый высокий уровень активности фермента наблюдается в гипоталамусе, а наименьший – в мозжечке.

Далее результаты исследований показали, что после воздействия гипоксии активность фермента в коре больших полушарий понижается на 39,76%, стволе мозга – 45,5%, гипоталамусе – 35,4%, повышается в мозжечке – на 40%. Как видно из полученных данных после действия гипоксии в раннем пренатальном периоде развития наибольшее изменение активности 5-окситриптофандекарбоксилазы отмечается в стволе мозга (на 45,5%), а наименьшее – в гипоталамусе (35,4%).

Полученные экспериментальные данные позволяют рассматривать изменение активности фермента 5-окситриптофандекарбоксилазы, обеспечивающей возрастную дифференцировку и функциональную специализацию серотонинергических нейронов, а также пластические перестройки как защитную роль при экстремальных воздействиях, в данном конкретном случае после пренатальной гипоксии.

ВЗАИМОСВЯЗЬ ТРЕВОЖНОСТИ И ДЕПРЕССИИ В РАЗВИТИИ ТРЕВОЖНО-ДЕПРЕССИВНОГО РАССТРОЙСТВА У МЫШЕЙ: ЭФФЕКТЫ ДИАЗЕПАМА

*А.Г. Галямина, Д.А. Смагин, А.Е Григорьева, И.Л. Коваленко,
Н.П. Бондарь, Н.Н. Кудрявцева*

*Институт цитологии и генетики СО РАН, Новосибирск,
galyamina@bionet.nsc.ru*

Депрессия и тревожность часто сопутствуют друг другу как в клинической практике так и при моделировании этих патологий на животных. Тем не менее, до сих пор неизвестно, являются ли они независимыми заболеваниями или разными проявлениями одной и той же патологии. Поэтому целью данного экспериментального исследования было изучить характер взаимосвязи тревожности и депрессии в процессе развития тревожно-депрессивного расстройства. Купируя состояние тревожности на разных стадиях развития болезни, изучали состояние депрессивности у мышей. Материалы и методы. Тревножно-депрессивное состояние у мышей линии C57BL/6J формировали в течение 20 дней под влиянием хронического социального стресса, вызванного повторным опытом поражений в ежедневных агонистических (конкурентных) взаимодействиях. Для воздействия на состояние тревожности на разных стадиях развития болезни использовали анксиолитик диазепам («Реланиум», Польфа, 0,5 мг/кг, в.б.). Для изучения

эффектов диазепама использовали метод скрининга препаратов в условиях, приближенных к клиническим (Kudryavtseva et al., 2008, патент), позволяющим исследовать лечебные и протекторные эффекты психотропных препаратов, а также их эффективность. Для этого препарат вводили хронически две недели в лечебном режиме двум группам мышей. В первой группе экспериментальных животных диазепам начинали вводить мышам после 10 дней социального стресса, сопровождавшегося развитием выраженного состояния тревоги, но при отсутствии депрессивности. Во второй группе препарат вводили мышам с высоким уровнем депрессивности и тревожности после 20 дней социального стресса. Социальные взаимодействия в этот период прекращались. Для выявления возможного протекторного эффекта, диазепам вводили хронически на фоне продолжающегося воздействия социального стресса. Эффект воздействия препарата группе экспериментальных животных сравнивали с аналогичной группой животных, которым в таком же режиме вводили растворитель. Эффективность оценивали при сравнении с интактным состоянием животных. После воздействия препаратом исследовали поведение животных в тестах на коммуникативность (тест «перегородка»), тревожность (приподнятый крестообразный лабиринт) и депрессивность (тест Порсолта). Результаты. Было показано, что хроническое введение диазепама после 10 дней социального стресса полностью купировало состояние тревоги у тревожных самцов мышей, выявленное в разных тестах. Хроническое введение анксиолитика депрессивным мышам после 20 дней социального стресса оказало слабый анксиогенный эффект, не повлияв при этом на депрессивность животных. При хроническом введении диазепама на фоне продолжающегося социального стресса, препарат оказал слабый анксиолитический эффект, при этом уровень депрессивности не изменился. Заключение. Диазепам оказывает выраженный анксиолитический эффект у особей с высоким уровнем тревожности и не эффективен в купировании депрессивного состояния. На фоне продолжающегося социального стресса препарата оказывает слабое воздействие. Эти данные вкупе с нашими исследованиями (Смагин и др., 2011), выявившими антидепрессивный и анксиогенный эффекты антидепрессанта кломипрамина у мышей, находившихся в состоянии тревожной депрессии, позволяют прийти к заключению о независимом характере формирования депрессивности и тревожности под влиянием хронического социального стресса.

Поддержано программой РАН «Фундаментальные науки – медицине», грант А.П.5.14

ПРОКАТЕПСИН В И ЦИСТАТИН В КАК ВОЗМОЖНЫЕ БИОМАРКЕРЫ РАКА ЯИЧНИКОВ ЧЕЛОВЕКА

Е.А. Гашенко ^{1,3}, В.А. Лебедева ², Е.А. Цикаленко ²,

К.В. Локтев ¹, Т.А. Короленко ¹

¹- НИИ физиологии СО РАМН; ²- Новосибирский государственный медицинский университет; ³- Новосибирская Городская Муниципальная больница 3, Новосибирск,
elena.gashenko@gmail.com, lengyel34@mail.ru

Введение. Маркеры опухолей включают ряд гормонов, ферментов, рецепторов и других соединений, экспрессируемых в повышенном количестве малигнизированными клетками. До настоящего времени не известна роль отдельных проформ цистеиновых протеаз и их эндогенных ингибиторов как маркеров ряда опухолей человека.

Задача. Оценить неактивную форму фермента - прокатепсин В и внутриклеточный эндогенный ингибитор цистеиновых протеаз цистатин В (стефин В) у здоровых лиц в зависимости от возраста и как возможные биомаркеры рака яичников.

Методы исследования. Концентрацию прокатепсина В в биологических жидкостях (сыворотка крови, асцитическая жидкость) человека оценивали методом ИФА с помощью коммерческих наборов R&D (USA) для человека. Концентрацию СА-125, используемого в настоящее время как стандартный маркер рака яичников, оценивали у тех же пациентов методом ИФА с помощью коммерческих наборов (Вектор, Кольцово, НСО). Статистический анализ проводили с помощью однофакторного дисперсионного анализа (ANOVA), с использованием программа Статистика 7.

Результаты. СА-125, раковый антиген 125, является белком, который обнаружен в злокачественных опухолях яичников человека. У здоровых лиц СА-125 в сыворотке крови определяется в низких концентрациях (не более 35 Ед/л), а при опухолях яичников повышение показателя в сыворотке крови значительно. Концентрация прокатепсина В в сыворотке крови здоровых лиц 18-45 (18 человек), 46-55 (10 человек), 56-60 лет (10 человек) не обнаружила зависимости показателя от возраста (от 50 до 78 нг/мл; для всех возрастных групп контроля $n=38$, $M=55,71\pm3,89$ нг/мл). У больных раком яичников показатель достоверно повышен ($n=14$, $M=178,7\pm23,48$ нг/мл; $p=0.000001$), особенно в случаях асцитпродуцирующих опухолей. Менее резко увеличена концентрация стефина В у тех же больных ($n=14$, $M=87,61$ нг/мл; $p=0.044$). По сравнению с ранее использованным стандартным маркером СА-125 концентрация прокатепсина В в сыворотке крови и в асцитической жидкости повышена более значительно (в асцитической жидкости, $n=13$, $M=660,31\pm97,2$ нг/мл).

Выводы. Предложен возможный новый маркер рака яичников – прокатепсин В, который является более чувствительным по сравнению со

стандартным опухолевым маркером СА-125 и исследованным ингибитором цистеиновых протеаз стефином В.

АКТИВНОСТЬ НАД И НАДФ-ЗАВИСИМЫХ ДЕГИДРОГЕНАЗ ЛИМФОЦИТОВ ПРИ АКРОМЕГАЛИИ

И.И. Гвоздев, А.А. Савченко, М.А. Дудина, С.А. Догадин, В.Н. Кошечев, Е.Н. Школа
НИИ медицинских проблем Севера СО РАМН,
Красноярский государственный медицинский университет
им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого, Эндокринный центр ККБ, Красноярск,
Leshman-mult@mail.ru

Акромегалия – тяжелое нейроэндокринное заболевание обусловленное хронической избыточной продукцией гормона роста (СТГ). Особое значение в патогенезе акромегалии играют нарушения функции и метаболизма лимфоцитов, обусловленные гиперсекрецией СТГ. Лимфоциты имеют богатый набор рецепторов, в том числе и к ростовым факторам, через которые осуществляется регуляция их метаболизма. Следовательно, активность НАД- и НАДФ-зависимых дегидрогеназ лимфоцитов может явиться информативным критерием в диагностике акромегалии.

Целью исследования явилась оценка информативности активности НАД- и НАДФ-зависимых дегидрогеназ лимфоцитов при акромегалии.

Материалы и методы. Объектом исследования являлись лимфоциты, выделенные из венозной крови взятой 104 больных акромегалией в возрасте от 30 до 70 лет. Контрольная группа составила 156 человек аналогичного возрастного диапазона. Оценку состояния здоровья и забор крови осуществляли на базе Эндокринного центра при Краевой клинической больнице.

Для определения активности НАД(Ф)-зависимых дегидрогеназ в лимфоцитах крови использовали билюминесцентный метод. Данным методом определялась активность глюкозо-6-фосфатдегидрогеназы (Г6ФДГ), глицерол-3-фосфатдегидрогеназы (Г3ФДГ), лактатдегидрогеназы (ЛДГ), малатдегидрогеназы (МДГ), НАДФ-зависимой малатдегидрогеназы (НАДФМДГ), НАДФН-зависимой глутаматдегидрогеназы (НАДФН-ГДГ), НАД-зависимой глутаматдегидрогеназы (НАДГДГ), НАД-зависимой изоцитратдегидрогеназы (НАДИЦДГ), НАДФ-зависимой изоцитратдегидрогеназы (НАДФИЦДГ), глутатионредуктазы (ГР).

Достоверность различий между показателями оценивали по непараметрическому критерию Манна-Уитни.

Результаты исследования. Установлено, что хроническая гиперсекреция СТГ при акромегалии ассоциируется с высокой активностью Г6ФДГ ($p<0,001$), МДГ ($p<0,001$) и НАДФН-ГДГ ($p<0,001$), а также с понижением активности ГР ($p<0,001$). Г6ФДГ – фермент пентозофосфатного цикла, от которого зависит интенсивность ряда реакций макромолекулярного синте-

за. Повышение активности фермента характеризует высокий уровень пластических процессов. МДГ – фермент заключительного этапа цикла трикарбоновых кислот, катализирующий окислительно-восстановительную реакцию превращения малата в оксалоацетат, что позволяет предположить активацию аэробных процессов у больных акромегалией. НАДФН-ГДГ – фермент, осуществляющий дезаминирование аминокислот и характеризующий уровень оттока субстратов с цикла Кребса на реакции аминокислотного обмена. ГР – фермент антиоксидантной системы клетки поддерживающий высокую внутриклеточную концентрацию восстановленной формы глутатиона. Понижение активности ГР в лимфоцитах больных акромегалией свидетельствует о недостаточности глутатион-зависимой антиоксидантной системы.

Заключение. Таким образом, метаболизм лимфоцитов при акромегалии отличается высокой активностью пластических и аэробных процессов при снижении активности глутатион-зависимой антиоксидантной системы. Установленные изменения активности Г6ФДГ, МДГ, НАДФН-ГДГ и ГР в лимфоцитах могут явиться диагностическими маркерами акромегалии.

АНАЛИЗ ИММУНОЛОГИЧЕСКОЙ РЕАКТИВНОСТИ НА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ МОДЕЛЯХ РАЗЛИЧНЫХ ПСИХОЭМОЦИОНАЛЬНЫХ СОСТОЯНИЙ

М.М. Геворгян

НИИ физиологии СО РАМН, Новосибирск, Gevorgyanmm@ngs.ru

В настоящее время особое внимание привлекает вопрос о влиянии эмоциональных факторов и функционального состояния мозга на иммунологическую реактивность. В связи с этим, все большее значение приобретает поиск адекватных экспериментальных моделей на животных, позволяющий провести более полный анализ психонейроиммунных взаимоотношений при воздействиях, связанных с социальным стрессом и состояниями, близким психопатологиям человека.

Цель исследований. Проанализировать иммунологическую реактивность при экспериментальном моделировании агрессивного, субмиссивного, депрессивно-подобного и тревожного состояний.

Материалы и методы. Опыты проведены на мышах линий СВА/Лас, С57Bl/6J, ASC/Iscg и крысах Вистар. Формирование агрессивного и субмиссивного или депрессивно-подобного поведения у мышей С57Bl/6J осуществлялось методом дистантного сенсорного контакта. Крысы линии Вистар были разделены по анализу поведения в приподнятом крестообразном лабиринте на высоко- и низкотренируемых. На 4 день у мышей и 5 день у крыс после иммунизации эритроцитами барана (5×10^8) определяли количество антителобразующих и розеткообразующих клеток. Анализ субпо-

пуляций CD4⁺, CD8⁺ лимфоцитов проводили на проточном цитофлуориметре «FACS Calibur» («Becton Dickinson», USA).

Результаты исследований. На крысах линии Вистар нами показано, что у животных, демонстрирующих высокотревожное поведение, иммунный ответ был значительно ниже, чем у низкотревожных. Известно, что тревожность является компонентом депрессивноподобных расстройств. У мышей C57Bl/6J с субмиссивным и тревожно-депрессивноподобным поведением, выработанным в результате длительного социального стресса, отмечалось уменьшение в периферической крови процентного содержания CD4⁺ Т-клеток и, как следствие, снижение индекса иммунореактивности (соотношение CD4⁺ и CD8⁺ Т-клеток). Интересно, что и в другой модели при наследственно детерминированном депрессивноподобном поведении у интактных мышей линии ACS отмечалось изменение в периферической крови процентного содержания CD4⁺ и CD8⁺ Т-клеток. На фоне повышения числа CD8⁺ Т-супрессорных/цитотоксических клеток у них снижалось процентное содержание CD4⁺Т-хелперов, что приводило к снижению индекса иммунореактивности по сравнению с мышами родительской линии СВА без признаков депрессии. При продолжительном социальном стрессе (20 дней), в отличие от животных с депрессивноподобным поведением у мышей линии C57BL/6J с агрессивным стереотипом поведения в периферической крови повышалось количество CD4⁺Т-лимфоцитов с хелперной активностью. Таким образом, социальный стресс или генетически-обусловленные нарушения приводят к формированию различных типов поведения, каждый из которых характеризуется своими особенностями перераспределения основных субпопуляций Т-клеток, что, в свою очередь, может оказывать влияние на иммунный статус при попадании в организм антигена.

МОДУЛЯЦИЯ СЕРОВОДОРОДОМ СПОНТАННОЙ СЕКРЕЦИИ МЕДИАТОРА В НЕРВНОМ ДВИГАТЕЛЬНОМ ОКОНЧАНИИ ЛЯГУШКИ

*Е.В. Герасимова, Ю.А. Лебедева, Ф.Ф. Валиуллина
Казанский (Приволжский) федеральный университет, Казань,
Gerasimova.El.2011@yandex.ru*

H₂S оказывая целый ряд физиологических эффектов в сердечно-сосудистой системе, желудочно-кишечном тракте, периферической и центральной нервной системе (Ситдикова, Зефилов, 2010, Герасимова 2008, Kimura H. 2010,). Именно поэтому в настоящее время эндогенный H₂S стали относить к сигнальным молекулам, обеспечивающим внутри- и межклеточные коммуникации в живых объектах (Ситдикова, Зефилов, 2010, Kimura H. 2010 Gadalla M., Snyder S. 2010).

Целью работы было определение влияния сероводорода на спонтанную секрецию медиатора в нервном двигательном окончании лягушки.

Эксперименты проводили на нервно-мышечных препаратах кожно-грудинной мышцы озерной лягушки в осенне-зимний период в условиях постоянной перфузии препарата раствором Рингера для холоднокровных животных. Для устранения сокращения мышц использовали d-тубокурарин (1-2 мкМ). Внеклеточными микроэлектродами регистрировали спонтанную секрецию медиатора - миниатюрные токи концевой пластинки (МТКП). Анализировали амплитуду, время нарастания, время полуспада и частоту МТКП. Распределение амплитуд МТКП оценивали путем построения гистограммы. Вычисляли дисперсию амплитуд (δ^2) МТКП и относительное число гМТКП $\% = (n \text{ гМТКП} / n \text{ МТКП}) * 100$, где n гМТКП – количество гМТКП в контроле или при действии NaHS, а n МТКП – количество МТКП (не менее 400) в контроле или при действии NaHS. Для статистической обработки полученных данных использовали параметрический t-критерий Стьюдента.

Аппликация донора H_2S – NaHS (100 мкМ) приводила к усилению спонтанную секрецию медиатора из двигательного нервного окончания лягушки. NaHS также вызывал обратимое увеличение частоты МТКП до $227 \pm 70\%$ ($n=8$, $p < 0.05$) относительно контроля. Амплитудно-временные характеристики МТКП в присутствии NaHS достоверно не изменялись. При этом после аппликации NaHS δ^2 увеличилась в 1.68 раз за счет появления фракции высокоамплитудных, так называемых гигантских МТКП (гМТКП), амплитуда которых в 2-5 раз превышает среднее значение МТКП. Возрастало относительное число МТКП от 0.25% в контроле до 1.46% ($n=8$) при действии NaHS. Гистограмма распределения амплитуд МТКП на фоне NaHS стала асимметричной за счет расширения правого фронта и появления “хвоста” из гМПКП. Амплитудно-временные параметры ГМТКП не изменялись при действии NaHS.

Подобные изменения спонтанной секреции медиатора в двигательном нервном окончании мышцы были показаны при действии рианодин в активирующей концентрации, который резко увеличивал дисперсию амплитуд миниатюрных потенциалов концевой пластинки (МПКП) за счет генерации высокоамплитудных гМПКП на фоне неизменной частоты “нормальных” МПКП (Балезина, Букия 2001; Балезина, Сурова 2001). Известно, что выброс депонированного Ca^{2+} из цистерн ЭПР в двигательных нервных окончаниях может приводить к подъему цитоплазматического Ca^{2+} и увеличению как вызванной, так и спонтанной секреции медиатора (Peng, 1996; Narita 2000). Поэтому было предположено, что рианодиновые рецепторы ЭПР могут являться мишенью действия H_2S в двигательном нервном окончании.

МЕЛАТОНИН ПРЕДУПРЕЖДАЕТ И/ИЛИ ЗАМЕДЛЯЕТ РАЗВИТИЕ ПРИЗНАКОВ ПРЕЖДЕВРЕМЕННОГО СТАРЕНИЯ У КРЫС OXYS

Е.А. Гуенко^{1,2}, Н.А. Стефанова¹

¹Институт цитологии и генетики СО РАН,

²Новосибирский государственный университет, Новосибирск, Stefanovan@bionet.nsc.ru

Изучение первичных механизмов старения организмов и популяций, факторов, определяющих продолжительность жизни, поиск способов профилактики преждевременного старения приобрели особую актуальность в связи с постарением населения развитых стран. Широкий спектр биологической активности мелатонина, прежде всего его ключевая роль в регуляции биологических ритмов и уникальная антирадикальная активность, позволяют рассматривать мелатонин как важнейший фактор регуляции жизненно важных функций организма. Снижение секреции и нарушение ритмов синтеза мелатонина являются одним из ведущих механизмов старения и развития связанных с ним заболеваний. Перспективность использования мелатонина в качестве геропротектора доказана многочисленными исследованиями. Однако остаётся не ясным, является снижение продукции мелатонина причиной или следствием старения и каковы его механизмы. Целью настоящей работы явилось исследование связи преждевременного старения крыс OXYS с нарушением секреции мелатонина и влияния экзогенного мелатонина на его проявления: формирование пассивного типа поведения, повышенной тревожности и нарушения способности к обучению, которые развиваются у крыс OXYS к возрасту 3 мес.

Крысы OXYS и контрольные крысы Вистар получали с кормом с возраста 1,5 до 3мес. (0,04 мг/кг массы тела) – в период активного развития исследуемых признаков. Исследовали двигательную и исследовательскую активность в тесте «открытое поле» (ОП), уровень тревожности в тесте «приподнятый крестообразный лабиринт» (ПКЛ) и способность к обучению и памяти в восьмилучевом радиальном лабиринте (РЛ). Показано, что у крыс OXYS в возрасте 3 мес. уровень тревожности в тесте ПКЛ был выше, двигательная и исследовательская активность в тесте ОП и способность к обучению в ЛР - значительно ниже, чем у крыс Вистар. Прием мелатонина предупредил рост тревожности в тесте ПКЛ, снижение двигательной и исследовательской активности в тесте ОП, замедлил снижение способности к обучению и памяти в РЛ у крыс OXYS и не повлиял на молодых крыс Вистар. В докладе будут представлены результаты исследования секреции мелатонина по его уровню в крови животных (определяется методом ИФА). Таким образом, выявлена способность мелатонина предупреждать и/или замедлять развитие характерных для крыс OXYS проявлений ускоренного старения мозга и отсутствие его влияния на исследованные параметры у крыс Вистар.

Работа поддержана грантом президиума РАН «Фундаментальные науки - медицине» (проект № 2113).

ВЗАИМООТНОШЕНИЯ L-АРГИНИНА И НОРАДРЕНАЛИНА ПРИ СТРЕССЕ МОГУТ ХАРАКТЕРИЗОВАТЬ ОСОБЕННОСТИ ГИПЕРТОНИИ

О.М. Гишинская¹, С.И. Анохин², С.А. Королева², Т.В. Латышева¹, Р.А. Суховершин¹

*¹-НИИ физиологии СО РАМН, ²- Сибирский окружной медицинский центр
Федерального медико-биологического агентства, Новосибирск, ogilinskaya@mail.ru*

Линднер и соавт.[1974] первыми обратили внимание на распространенность смертности от сердечно-сосудистых осложнений, возникающих в результате раннего развития атеросклероза у пациентов в терминальной стадии хронической почечной недостаточности (ТС ХПН). В этой популяции пациентов была существенно снижена продукция оксида азота (NO). Одной из основных причин этого считается накопление в крови конкурентных блокаторов NO синтазы: монометиларгинина (ММА) и асимметричного диметиларгинина (АДМА). Такое накопление приводит и к развитию гипертензии [Vallancy et al., 1992]. ХПН сопровождается существенными изменениями концентрации в крови серотонина, катехоламинов и метиларгининов. Высокие уровни метиларгининов могут служить маркерами тяжести заболеваний и даже предвестниками гибели пациентов [Boger et al, 2010]. Изменение концентрации моноаминов и метиларгининов в крови сопровождается значительными сдвигами как в функциях периферических органов, так и в активности центральной нервной системы [см. обзор Гишинский, 2007]. Интерес представляет информация о корреляции показателей активности моноаминергических и метиларгининовых систем у пациентов ТС ХПН, чему и была посвящена настоящая работа. Измерения производились при помощи ВЭЖХ с электрохимическим (моноамины и их метаболиты) или флуориметрическим (L-аргинин и метиларгинины) детекторами.

В наших опытах не обнаружено корреляции между норадреналином (НА) и АДМА, подобных описанным ранее [Zoccali et al., 2002]. Причина этого может лежать в особенностях исследованных групп пациентов (например, в различии употреблявшихся медикаментов). Большая и высокозначимая разница была зарегистрирована между уровнями серотонина и его метаболита (5-ГИУК) в плазме и тромбоцитах групп пациентов и контроля. Кроме того, концентрация адреналина в крови пациентов более чем в 2 раза превышала таковую в контроле ($0,76 \pm 0,49$ против $0,34 \pm 0,31$ nmol/l; $p < 0.01$, $n=20$ и 18), а концентрации норадреналина значимо не различались.

Обращает внимание значимая отрицательная корреляция между норадреналином и аргинином при ХПН до диализа ($r=-0,58$; $p=0,018$), но не в

контроле. Отрицательная корреляция этих субстанций описана у гипертензивных крыс SHR (Prados et al., 1999). Объясняется это снижением уровня L-аргинина у крыс SHR, но не у животных контроля, на фоне роста концентрации НА в крови при стрессе. Снижение уровня L-аргинина у гипертензивных, но не нормальных крыс наблюдалось при выбросе НА в водно-иммерсионном тесте, а также при непосредственной инъекции НА в вену. Такая необычная реакция на стресс, связана с возможным сокращением высвобождения аргинина в кровь при действии катехоламинов на сосуды почек и печени, и характерна она только для гипертонии. Отметим, что 15 из 20 исследованных нами пациентов с ХПН были гипертониками. И уровень адреналина у них был существенно повышен, что говорит о стрессе.

Разумеется, групповые показатели не отражают индивидуальных особенностей гипертонии у человека. Можно думать, однако, что тест на возможность снижения уровня L-аргинина при стрессе может быть эффективным при определении специфических характеристик гипертонии у конкретного пациента.

ЭНДОГЕННЫЕ РЕГУЛЯТОРЫ УРОВНЯ ОКСИДА АЗОТА В ПАТОГЕНЕЗЕ РЯДА ЗАБОЛЕВАНИЙ

М.А. Гилинский

НИИ физиологии СО РАМН, Новосибирск, m.a.gilinsky@physiol.ru

Оксид азота (NO) выполняет в организме разнообразные жизненно-важные функции. Один из основных путей эндогенной регуляции синтеза NO – конкурентная блокада NO синтаз (NOS) метилированными аналогами субстрата этих ферментов L-аргинина (АРГ). В число конкурентных блокаторов NOS входят монометиларгинин (ММА) и асимметричный диметиларгинин (АДМА). Симметричный диметиларгинин (СДМА) не блокирует NOS, но влияет на трансмембранный транспорт АРГ. Ряд наблюдений подтверждает точку зрения, что конечным звеном патогенных влияний многих факторов риска сердечно-сосудистой системы, является дисфункция эндотелиальной цепи: L-аргинин – оксид азота. Речь идет об артериальной гипертензии, диабете, курении, гиперхолестеринемии, гипергомоцистеинемии, воспалении сосудистой стенки, а также почечной недостаточности. В докладе анализируются литературные и собственные данные о месте метиларгонинов (МА) в патогенезе и диагностике ряда заболеваний и связанных с этим проблемах.

1. Проспективные исследования на тысячах пациентов показали, что АДМА является независимым от возраста и пола фактором риска сердечно-сосудистых осложнений. По надежности предсказания возглавил список факторов риска вместе с натрийуретическим пептидом типа В, оставив позади даже С-реактивный белок.

2. АДМА оказался вторым по значимости после диабета, независимым (!) предиктором гибели пациентов, использующих диализ (Италия).

Повышение уровня АДМА в крови не только является предиктором смертности пациентов при тяжелой почечной недостаточности, но и жестко коррелирует с прогрессом атеросклероза сонных артерий. По нашим данным высокие концентрации МА у пациентов гемодиализа коррелируют с уровнями серотонина и его метаболита в плазме и тромбоцитах. Это способствует появлению коморбидной депрессии и интрадиализной гипотензии.

3. При чрескожной ангиопластике выделены 3 уровня АДМА. Средняя треть АДМА имела вероятность сердечно-сосудистых осложнений в 3 раза, а высшая – в 5,5 раз выше, чем низшая треть. Таким образом, высокий уровень АДМА был мощным, независимым предиктором инфарктов. По надежности предсказания, просчитанной с помощью множественной регрессии Кокса, только АДМА остается независимым высоко вероятным фактором риска рестеноза через 6 месяцев после операции. 4. У пациентов с окклюзивными заболеваниями артерий нижних конечностей высокий уровень АДМА крови олицетворял наивысшую степень риска осложнений среди многих изученных факторов (США, Германия).

5. В последнее время утверждается, что не только блокада NOS объясняет причинную связь между повышением уровня АДМА и развитием диабета. В отношении диабета типа 2 различные данные показывают, что АДМА повышен, а функции эндотелия ненормальны именно в обстоятельствах, когда снижена чувствительность к инсулину. Развивается представление, что ассоциация АДМА с резистентностью к инсулину может дать более общее объяснение высокому уровню АДМА плазмы у пациентов с диабетом 2 типа, гипертонической болезнью, и почечной недостаточностью. Распространенность резистентности к инсулину хорошо документирована у пациентов с сахарным диабетом 2 типа и гипертонической болезнью. Уровни АДМА плазмы не увеличивались у больных артериальной гипертензией, если они не были также инсулинорезистентными. Эффективность метформина (сиофор) в отношении диабета 2 объясняется его структурным сходством с АДМА и, следовательно, возможностью блокады негативных влияний последнего.

ПУРИНЕРГИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ СЕКРЕЦИИ МЕДИАТОРА ИЗ ДВИГАТЕЛЬНОГО НЕРВНОГО ОКОНЧАНИЯ ЛЯГУШКИ

А.Р. Гиниатуллин, А.М. Петров, Р.А. Гиниатуллин

Казанский государственный медицинский университет, Казань, krvestor80@rambler.ru

Для понимания принципов работы химического синапса, немало важным является то, что часть рецепторных структур чувствительных к классическим медиаторам и ко-медиаторным системам на пре- и постси-

наптической мембране, может располагаться в специфических липидных плотиках мембраны насыщенных холестерином. Это может способствовать ко-локализации рецептора со специфическими сигнальными молекулами и оказывать определяющее значение на его функционирование. Ранее, нашей лабораторией была обнаружена и изучена пуринергическая (внеклеточная АТФ и аденозин) система контроля процесса секреции нейромедиатора и установлена пресинаптическая природа действия АТФ опосредованная активацией P_2Y_{12} подтипа рецепторов расположенных на мембране нервного окончания (НО). Существует два пути реализации эффекта пурина. Первый путь может реализовываться при активации PKC, PLC, PLA2 и эффектом на кальциевые каналы НО, а второй через образование эндогенных активных форм кислорода (АФК), в частности перекиси водорода. Целью данного исследования стало выяснение возможной причастности одного из основных источников эндогенных АФК в клетке, мембрана-связанной НАДФ(Н) оксидазы, к реализации эффекта АТФ, а так же была поставлена задача проверить предположение о том, что по крайней мере, часть P_2Y - рецепторов НО, локализуется в липидных плотиках мембраны НО, а работа описанного нами ранее каскада внутриклеточных посредников при активации данных рецепторов, может определяться структурой этих участков мембраны. Эксперименты проводились в осенне-зимний период на изолированных нервно-мышечных препаратах портняжных мышц лягушек (*Rana Ridibunda*). Отведение токов концевой пластинки (ТКП) производили в условиях двухэлектродной фиксации мембранного потенциала мышечных волокон с использованием стеклянных микроэлектродов. Для визуализации структурной мембранно-связанной субъединицы НАДФН оксидазы второго типа, были использованы иммунофлуоресцентные антитела (Anti-NOX2/gp91phox antibody (Abcam)). В контроле амплитуда ТКП при действии АТФ (100мкМоль/л) снижалась до $66 \pm 3\%$ ($p < 0.05$; Mann–Whitney test). В условиях преинкубации препаратов в растворе Рингера содержащим тот или другой наиболее часто используемый в исследованиях ингибитор НАДФ(Н) оксидазы аминоэтилбензенсульфонилфторид (AEBSF) и дифенилен йодониум (DPI), наблюдалось существенное достоверное ослабление эффекта АТФ. Так же, на нервно-мышечных препаратах теплокровных и холоднокровных животных при использовании Anti-NOX2/gp91phox , была определена ко-локализация этого АФК продуцирующего фермента в пресинаптической мембране двигательного нерва, с местами секреции медиатора – активными зонами. Так же нами показано, что использование метил- β -циклодекстрина для экстракции холестерина из клеточных мембран, а не его окисление ферментом холестериноксидазой, приводит к более отсроченному по времени и ослабленному эффекту АТФ на процесс секреции медиатора относительно контроля. И ни как не влияет на эффект продукта

полного гидролиза АТФ во внеклеточном пространстве – аденозина. С учетом ранее полученных нами данных можно предположить, что одним из звеньев сигнального каскада активируемого метаботропными P_2Y_{12} рецепторами нервного окончания является НАДФ(Н) оксидаза (как источник эндогенных АФК), активность которой может определяться РКС нервного окончания. А функциональная активность этого подтипа рецепторов может определяться количественным составом липидного микроокружения. Однако это требует дополнительных исследований.

Работа поддержана грантами РФФИ № 11-04-00663-а и НШ № 4670.2012.4

ОСОБЕННОСТИ ВОДНО-СОЛЕВОГО ОБМЕНА У БИАТЛОНИСТОВ В УСЛОВИЯХ ТРЕНИРОВОЧНОГО ПРОЦЕССА НА РАЗНЫХ УРОВНЯХ МЕСТНОСТИ

Л.А. Гиренко, М.С. Головин, Р.И. Айзман

Новосибирский государственный педагогический университет, Новосибирск,

golovin593@mail.ru

С целью повышения функциональных резервов организма и подготовки к соревновательным нагрузкам тренировочный процесс у спортсменов нередко проводится в горной местности. В то же время данных о состоянии функции почек и водно-солевого обмена занимающихся лыжным спортом в процессе тренировочных нагрузок в сочетании с гипобарической гипоксией в литературе недостаточно. Это и послужило целью настоящей работы.

Проведено обследование биатлонистов 19-22 лет высокой квалификации (кандидаты и мастера спорта) – в условиях тренировочного процесса на равнине г. Новосибирск и в среднегорье – Кемеровская область г. Белогорск 900 м над уровнем моря). Двигательный объем за тренировочные часы в течение дня составлял от 35 до 40 км лыжной нагрузки. Обследуемые (13 чел.) имели гармоничное физическое развитие: рост $178,2 \pm 1,46$ и $178,5 \pm 1,19$ см, масса тела – $69,9 \pm 1,55$ и $70,0 \pm 1,19$ кг, площадь поверхности тела – $1,87 \pm 0,03$ и $1,86 \pm 0,02$ м². Исследование водно-солевого гомеостаза проводили на 14-е сутки после пребывания в данных условиях местности путем сбора фоновых проб мочи, крови и слюны утром натощак до тренировки. В собранных образцах определяли количество мочи, концентрацию натрия, калия (пламеннофотометрическим методом на приборе BWB-XP), креатинина, мочевины (спектрофотокolorиметрическим методом-«Sprekol»), осмолярность (на осмометре Osmomat-030). Парциальные функции почек рассчитывали по общепринятым формулам.

Установлено, что в условиях среднегорья по сравнению с равниной экскреция жидкости практически не отличалась (диурез, соответственно, составил $0,37 \pm 0,03$ и $0,33 \pm 0,04$ мл/мин/м²), тогда как выведение натрия,

калия и мочевины снижалось (натриурез уменьшился с $97,3 \pm 11,1$ до $71,7 \pm 8,0$ мкмоль/мин/м², калийурез – с $23,8 \pm 5,1$ до $13,8 \pm 3,5$ мкмоль/мин/м², а выведение мочевины уменьшилось с $20,9 \pm 2,4$ до $9,4 \pm 0,9$ мг/мин/м²). Такая ионо- и осморегулирующая реакция характерна для периода адаптации к условиям высокогорной гипоксии и направлена, в первую очередь, на увеличение объема циркулирующей крови. Об этом свидетельствует увеличение реабсорбции осмотически свободной жидкости в среднегорье (с $0,57 \pm 0,09$ до $0,74 \pm 0,08$ мл/мин/м²). Это обуславливало сохранение осмотической концентрации плазмы крови. Так, если на равнине физические тренировки приводили к повышению осмолярности плазмы до $309,1 \pm 1,3$ мосм/л, то в горах – осмолярность составила $301,3 \pm 2,4$ мосм/л. Направленность почечной реакции на задержку жидкости в условиях гипобарической гипоксии подтверждается также тем, что, несмотря на снижение экскреции осмотически активных веществ в условиях среднегорья, осмотический концентрационный индекс в обеих группах обследуемых был практически одинаков ($2,99 \pm 0,29$ против $3,00 \pm 0,14$).

Снижение натрий/калиевого коэффициента слюны в условиях среднегорья (с $0,77 \pm 0,18$ до $0,59 \pm 0,05$) косвенно свидетельствует о повышении кортикостероидной активности при тренировочном процессе в этих условиях.

Таким образом, полученные результаты свидетельствуют, что тренировочный процесс биатлонистов в условиях среднегорья, даже после периода острой адаптации – на 14 сутки – вызывает большее напряжение системы регуляции водно-солевого обмена, чем на равнине, что выражается в повышении ионо-, осмо- и гидро-реабсорбционных процессов в почке и активации кортикостероидной функции надпочечников.

ХАРАКТЕРИСТИКА МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПРИЗНАКОВ "ЛЫЖНИКОВ-ГОНЩИКОВ" И "БИАТЛОНИСТОВ»

Л.А. Гиренко, М.С. Головин, А.Б. Колмогоров
Новосибирский государственный педагогический университет, Новосибирск,
girenkolarisa@mail.ru

Характер физических и психических нагрузок, сопровождающий тренировочный процесс спортсменов по направлениям «лыжные гонки» и «биатлон» оказывают влияние на развитие отдельных морфофункциональных показателей, свидетельствующих об особенностях развития систем адаптации к физическим нагрузкам.

В связи с этим целью данного исследования явилось изучение признаков и взаимосвязей морфофункционального развития юношей, занимающихся спортом с учётом спортивной специализации. Было обследовано 29 лыжников и 33 биатлониста в возрасте 17-21 года. Количество часов тренировочных занятий в неделю в обеих группах было одинаково и со-

ставляло 18-24 часов. Относительный состав групп по спортивному совершенствованию был одинаков: каждая группа состояла примерно из одинакового количества юношей, имеющих I-й взрослый разряд и спортсменов со званием КМС (кандидат в мастера спорта).

Обследование включало измерение основных физиометрических показателей (длина и масса тела (ДТ, МТ), ОГК, весо-ростовой показатель (ИК), кистевую (КС) и станковую динамометрию (СтС)), соматоскопию (содержание резервного жира, АМТ, оценку соматотипа с учетом компонентов телосложения экто-мезо и эндоморфии по методике Б. Х. Хита и Дж. Е. Л. Картера). Определяли показатели жизненной емкости легких (ЖЕЛ) и максимальную скорость потока воздуха на вдохе и выдохе (МСПВ_{вд}, выд.). Функциональное состояние сердечно-сосудистой системы оценивали по ЧСС в покое и в условиях стандартной степ-эргометрической нагрузки. Также рассчитывали хроноинотропный резерв миокарда (ХИП), скорость восстановления пульса (ИВ) и индекс функциональных изменений (ИФИ), определяли физическую работоспособность (ФР/кг).

Результаты исследования. При изучении антропометрических показателей у лыжников выявлены большие значения ДТ, чем у биатлонистов ($178,9 \pm 1,3$ и 175 ± 1 см соответственно) и меньшая МТ ($67,5 \pm 1,6$ и $70,8 \pm 0,7$ кг). Мышечная сила по показателям КС более выражена у лыжников ($0,72 \pm 0,01$ и $0,67 \pm 0,02$ кг/кг соответственно), по силе мышц спины у биатлонистов ($2,16 \pm 0,03$ и $1,94 \pm 0,02$ кг/кг). Тип телосложения спортсменов характеризовался преобладанием экто-мезоморфного компонента. Более высокие значения активной массы тела обнаружены у биатлонистов. Лыжники отличались большими значениями ЖЕЛ ($76,6 \pm 1,0$ и $71,3 \pm 1,7$ мл/кг, соответственно), биатлонисты - лучшим развитием силы дыхательных мышц (МСПВ_{вд} и выд.). Быстрее восстанавливались после дозированных физических нагрузок «лыжники-гонщики», тогда как более высокие значения максимального потребления кислорода и ФР/кг выявлены у биатлонистов. Анализ корреляционных взаимосвязей между изученными признаками показал большее их количество на морфологическом уровне (МТ, КС, СтС, ОГК и ИК, особенно с активной массой тела) у биатлонистов и на функциональном уровне (ЖЕЛ, ЖП, МСПВ_{вд}, МСПВ_{выд}, ИВ и ИФИ) - у лыжников.

Заключение. Основным фактором, определяющим морфофункциональный портрет биатлонистов, явились морфологические признаки. У лыжников функциональный фактор представлен всеми изученными показателями функции внешнего дыхания и сердечно-сосудистой системы при физической нагрузке. Несмотря на внешнюю схожесть двигательной направленности обследованных спортсменов, получены достоверные различия вклада морфофункциональных показателей в формирование типа

спортсмена с учетом спортивной специализации, что может свидетельствовать о специфичности характера тренировочного процесса и его роли в достижении спортивного результата.

ИЗМЕНЕНИЕ ВОДОВЫДЕЛИТЕЛЬНОЙ, ОСМО- И ИОНОРЕГУЛИРУЮЩЕЙ ФУНКЦИЙ И НЕКОТОРЫХ БИОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПОЧЕК КРЫС ПОД ВЛИЯНИЕМ СВЕТОВЫХ РЕЖИМОВ

*А.И. Горанский, И.А. Виноградова, В.А. Илюха, Е.А. Хижский, Т.Н. Ильина
Карельская государственная педагогическая академия,
Петрозаводский государственный университет,
Институт биологии КНЦ РАН, Петрозаводск, irinav@petsu.ru*

Фотопериод (длина светового дня) является важнейшим средовым фактором, влияющим на циклические процессы, происходящие в организме. Несмотря на активное развитие экспериментальной физиологии и патофизиологии, изучение влияний различных факторов на функции почек по-прежнему представляет собой весьма непростую задачу. Это связано с уникальной физиологией почки, а также со сложностью применяемых методических приемов.

Нами исследованы ренальные функции и состояние почек у 155 крыс-самцов в возрасте 6 месяцев, которые с одномесечного возраста находились в различных световых режимах: постоянное освещение (LL), естественное освещение Карелии (NL) и стандартное чередующееся освещение (LD, 12 ч. свет : 12 ч. темнота; контрольная группа).

У опытных крыс, находящихся в режимах LL и NL, преимущественно нарушалась канальцевая реабсорбция воды и натрия, усиленно экскретировался калий и увеличивалась реабсорбция осмотически свободной воды, происходила перестройка энергообеспечения – снижалось суммарное содержание аэробных фракций в изоферментном спектре лактатдегидрогеназы (ЛДГ) в тканях почек, а количество анаэробных изоэнзимов возрастало. Наибольшее воздействие на изоферменты ЛДГ в тканях почек проявлялось при постоянном освещении. Также при постоянном освещении у животных наблюдалось уменьшение активности каталазы и повышение активности супероксиддисмутазы (СОД) по сравнению с аналогичными параметрами в режиме LD. В естественном освещении активность каталазы была также снижена, достоверных изменений активности СОД не наблюдалось. Отмечены изменения со стороны неферментативных систем генерации и тушения активных форм кислорода (люцигенин зависимая железом и перекисью водорода индуцированная хемилюминесценция). Причем наибольшее количество достоверных изменений также зарегистрировано в гомогенатах животных, содержавшихся при постоянном освещении. Вес почек в среднем составлял 0,35% от массы тела у самцов в

режиме NL; 0,34% – в режиме LL и 0,3% – в режиме LD, соответственно. Значения суточного диуреза имели тенденцию к снижению у крыс, находящихся в экспериментальных режимах.

Результаты нашего исследования указывают на нарушения функций почек под влиянием постоянного электрического освещения и своеобразного фотопериодизма Северо-запада России с удлинённым световым днём в весенне-летний период. «Белые ночи» с отсутствием полноценной темновой фазы, вызывают гипофункцию эпифиза, способствуя развитию описанных выше изменений. Зафиксированные эффекты, вероятно, обусловлены вовлечением регуляторных возможностей эпифиза и супрахиазматических ядер гипоталамуса посредством дофамина, серотонина и мелатонина, а также изменением функционирования симпатической системы. Можно предположить, что отсутствие темного периода в суточном цикле крыс ингибировало образование эндогенного антиоксиданта – мелатонина, и антиоксидантная система без него значительно ослаблялась. Избыточное количество образовавшегося серотонина стимулировало секрецию вазопрессина, который участвует в реализации осморегулирующих реакций. Вероятнее всего, что прямого влияния на почки нарушения светового режима не оказывают, но изменение нормального фотопериода в сторону увеличения световой фазы является стрессовым воздействием на организм, которое отражается на гормональной регуляции гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой системы.

РОЛЬ ОПИОИДНЫХ РЕЦЕПТОРОВ В РЕАЛИЗАЦИИ КАРДИОПРОТЕКТОРНОГО ЭФФЕКТА ИШЕМИЧЕСКОГО ПОСТКОНДИЦИОНИРОВАНИЯ НА МОДЕЛИ ИЗОЛИРОВАННОГО СЕРДЦА

А.С. Горбунов

НИИ кардиологии СО РАМН, Томск, barabator@sibmail.com

Актуальность работы. Ишемическим посткондиционированием (ИП) принято называть повышение устойчивости органов и тканей к повреждающему действию постишемической реоксигенации, достигаемое с помощью нескольких сеансов кратковременной ишемии на фоне реперфузии. Феномен ИП был открыт в 2003 г группой физиологов из Атланты (США) во главе с проф. J. Vinten-Johansen в опытах *in vivo* на собаках. Позднее было установлено, что ИП можно воспроизвести и в экспериментах на изолированном перфузируемом сердце. Одни исследователи в экспериментах на изолированном перфузируемом сердце использовали трехкратно чередующиеся сеансы реперфузии (30с) и ишемии (30с). Другие авторы применяли три цикла реперфузии-ишемии по 10 с + 10 с каждый. Нередко используют 6 таких циклов. Таким образом, общепринятой модели ИП на сегодня не существует.

Цель работы. Сопоставить несколько моделей ишемического посткондиционирования и оценить их кардиопротекторный эффект. Оценить вклад опиоидной системы.

Материалы и методы. Эксперименты проведены на изолированных сердцах крыс-самцов линии Вистар массой 250–300 г, наркотизированных этиловым эфиром. После извлечения сердца из грудной клетки его быстро переносили в ванночку с охлажденным до 4° С раствором Кребса-Хензеля до прекращения спонтанных сокращений. Затем в восходящую дугу аорты вводили канюлю, через которую выполняли ретроградную перфузию сердца раствором Кребса-Хензеля по методу Лангендорфа.

В контрольной серии по окончании 20-минутной адаптации сердца к условиям нормоксической перфузии его подвергали 45-минутной тотальной ишемии и 30-минутной реперфузии. Степень некротического повреждения кардиомиоцитов оценивали по уровню креатинфосфокиназы (КФК) в перфузате, оттекающем от сердца за весь период реперфузии. Активность последней определяли с помощью энзиматических наборов СК-НАс компании Biocon Diagnostik (Vohl/Marienhagen, Германия) и пересчитывали на 1 г ткани сердца. Использовали следующие протоколы посткондиционирования: (1) три сеанса реперфузии (10 с) и ишемии (10 с), цикл – 20 с; (2) шесть циклов реперфузии (10 с) и ишемии (10 с), цикл – 20 с; (3) три сеанса реперфузии (20 с) и ишемии (20 с), цикл – 40 с; (4) шесть циклов реперфузии (20 с) и ишемии (20 с), цикл – 40 с; (5) три сеанса реперфузии (30 с) и ишемии (30 с), цикл – 60 с. Роль опиоидной системы изучали с помощью антагонистов опиоидных рецепторов: налоксон (1 нМоль/л), налтриндол (1 нМоль/л), BNTX (0,1 нМоль/л). Данные обрабатывали статистически, используя критерий Манна-Уитни.

Результаты. Посткондиционирование с помощью трёх циклов РИ по 40с вызывало снижение уровня КФК в перфузате на 19% по сравнению с контролем. При использовании шести сеансов РИ продолжительностью по 40с удалось добиться снижения уровня КФК на 29% по отношению к группе контроля. Максимальный кардиопротекторный эффект посткондиционирования был зафиксирован при использовании трёх циклов реперфузии-ишемии по 60с. В этом случае уровень КФК в перфузате был на 32% ниже, чем в контроле.

Выводы. Таким образом, согласно нашим данным, повышения толерантности сердца к реперфузионным повреждениям удаётся добиться только с помощью нескольких циклов реперфузии-ишемии продолжительностью по 40 – 60 с.

ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ ДЕТЕЙ ПРЕДШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА В УСЛОВИЯХ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

Н.Н. Гребнева, Н.З. Бакиева

Тюменский государственный университет, Тюмень, grebnevann@mail.ru

Проблемы в развитии детей приводят к проявлениям «школьной незрелости» так как проявление дезадаптивного состояния является следствием несоответствия степени созревания мозговых структур и нервно-психических функций задачам обучения.

Цель исследования: изучить психофизиологические особенности организма детей 6-7 лет для проведения коррекционных мероприятий и снижения явлений дезадаптации.

Обследовано 248 тюменских детей 6-7 лет из организованных детских коллективов, практически здоровых, распределенных на 3 возрастные группы 6; 6,5 и 7 лет. Для оценки степени готовности к обучению использовались следующие показатели: степень овладения действиями наглядно-образного и словесно-логического мышления, произвольность психических процессов, умственная работоспособность, память разной модальности, речевые процессы, мелкая моторика рук, психоэмоциональное состояние по тесту М. Люшера, сила и подвижность нервной системы (НС) по теппинг-тесту.

Результаты. Обследование дошкольников выявило высокий процент речевых дисфункций, общее количество которых составило 63%, причем больший процент составили мальчики, так как в дошкольном возрасте девочки обладают более высоким, потенциалом к преодолению или частичной компенсации проблем в речевом развитии.

Оценка психофизиологической готовности к обучению выявила лишь 10% обследуемых детей с высокой степенью готовности. Группу «условно готовых» к обучению, приближающихся к группе «готовых», составили 77% детей. Низкая степень готовности отмечена в 27% случаев у детей 6 лет и в 3% - у детей 6,5 лет обоего пола.

Психофизиологическая готовность к обучению имела различия в зависимости от половой принадлежности. Так, у мальчиков в 6 лет отмечалась низкая (47%) и средняя (53%) степени готовности, в то время как у девочек этого возраста выявлено, что у значительной части (83%) его значения оказались средними, и только у 13% выявлен низкий уровень готовности к школьному обучению. При этом 54% девочек 7 лет показали высокий уровень готовности по сравнению со сверстниками, среди которых только 17% обладали таким же уровнем.

При оценке продуктивности умственной работоспособности (Q) также выявлены половые различия. Показатели УР мальчиков оказались ниже по величине и частоте встречаемости безошибочно выполненных за-

даний, чем у девочек. УР детей зависит от уровня подвижности нервных процессов. Для выявления соотношения детей с различной силой НС по характеру динамической кривой темпа психомоторной деятельности дети были разделены на группы с сильной, средней силы и слабой НС. Значительная часть мальчиков продемонстрировала характер кривой темпа деятельности по типу слабой НС, в то время как у девочек преобладающим был сильный тип.

Таким образом, показатели готовности к систематическому школьному обучению у девочек на 37% выше, чем у их сверстников; более высокий процент речевых дисфункций отмечен среди мальчиков; высокий уровень сформированности психофизиологических и двигательных функций – мышления, памяти и мелкой моторики рук у девочек встречался чаще, чем у мальчиков, что подтверждает более высокий уровень их готовности к школьному обучению и необходимость учета полученных данных при решении начала обучения с 6-летнего возраста, особенно мальчиков.

ВОЗРАСТНАЯ ДИНАМИКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ СИСТЕМЫ КРОВООБРАЩЕНИЯ У ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ г. МАГАДАНА

Л.И. Гречкина

НИЦ «Арктика» ДВО РАН, Магадан, ludmila-50@mail.ru

В настоящее время происходит становление новой популяции человека, постоянно проживающего в условиях Северо-Востока России. Экологические условия Севера оказывают выраженное влияние на формирование организма детей, состояние и развитие его физиологических систем в процессе онтогенеза. В связи с этим, цель исследований заключалась в изучении возрастной динамики показателей системы кровообращения у детей и подростков 11-17 лет – уроженцев г. Магадана в 1-3 поколениях, предки которых являлись мигрантами. Всего было обследовано 284 школьника мужского пола.

В процессе исследования у каждого школьника регистрировали длину (ДТ, см) и массу тела (МТ, кг). Показатели кардиогемодинамики определяли в состоянии покоя (сидя) методом объемной компрессионной осциллометрии с использованием комплекса аппаратно-программного неинвазивного исследования центральной гемодинамики (КАП ЦГосм «Глобус»). Регистрировались прямые и расчетные параметры центральной и периферической гемодинамики: систолическое (САД), диастолическое (ДАД) и среднее (СрАД) артериальное давление (мм рт.ст.), частота сердечных сокращений (ЧСС, уд./мин), сердечный выброс (СВ, л/мин), сердечный индекс (СИ, л/мин.м²), ударный объем (УО, мл), ударный индекс (УИ, мл/с), мощность сокращения левого желудочка (МСЛЖ, Вт), расход энергии на 1л СВ за 1 мин. (РЭ, Вт), общее периферическое сопротивление сосудов (ОПСС, дин.с⁵/см).

В результате исследований было установлено, что в группе 12-летних школьников, по сравнению с 11-летними, были достоверно более высокие средневозрастные показатели ДТ ($154,6 \pm 1,3$ и $149,9 \pm 1,3$, $P < 0,01$), МТ ($45,4 \pm 1,9$ и $40,4 \pm 1,4$, $P < 0,05$), СВ ($4,0 \pm 0,14$ и $3,6 \pm 0,12$, $P < 0,05$) и низкие – ОПСС (1538 ± 42 и 1676 ± 39 , $P < 0,05$). По всем остальным показателям достоверных различий не выявлено. Наиболее значимые различия исследуемых параметров выявлены между возрастными группами 12-13, 13-14 и 15-16 лет. В группе 13-летних подростков по сравнению с предыдущим возрастом были выявлены значительно более высокие показатели ($P < 0,001$): ДТ ($161,1 \pm 1,2$ см), СВ ($5,0 \pm 0,2$ л), СИ ($3,3 \pm 0,06$ и $2,8 \pm 0,05$), УО ($63 \pm 2,3$ и $50 \pm 2,2$), УИ ($42 \pm 1,1$ и 35 ± 1), ОСВ ($203 \pm 6,7$ и $163 \pm 6,3$), МСЛЖ ($2,1 \pm 0,08$ и $1,6 \pm 0,07$) и резко сниженные – ОПСС (1270 ± 29 , $P < 0,001$). При этом показатели САД, ДАД, СрАД, ЧСС и РЭ практически не изменились. 14-летние подростки отличались от предыдущей возрастной группы более высокими показателями ДТ ($170,8 \pm 1$, $P < 0,001$) и МТ ($56,8$ против $49,4$ кг, $P < 0,05$), значительным приростом САД (на 10 мм рт.ст., $P < 0,001$), ДАД и СрАД (на 5 и 4 мм рт.ст., $P < 0,05$), СВ (на 0,6 л, $P < 0,01$), УО (на 9 мл, $P < 0,01$), ОСВ (на 39 мл/с, $P < 0,01$), МСЛЖ (на 0,4 Вт, $P < 0,001$), РЭ (на 0,6 Вт, $P < 0,01$) и снижением ОПСС (на 130 дин.с⁵/см, $P < 0,01$). У 15-летних подростков наблюдалась стабилизация параметров САД, ДАД, СрАД, СИ, РЭ на уровне 14-летних при незначительном снижении ЧСС и ОПСС и возрастании СВ, УО, ОСВ и МСЛЖ. 16-летние подростки достоверно превышали 15-летних по таким параметрам, как ДТ ($P < 0,05$), САД (на 10 мм рт.ст., $P < 0,001$), СВ (на 0,4 л, $P < 0,05$), УО (на 7 мл, $P < 0,05$), ОСВ (на 34 мл/с, $P < 0,01$), МСЛЖ (на 0,5 Вт, $P < 0,01$). В группе 17-летних юношей, по сравнению с предыдущим возрастом, выявлено незначительное снижение показателей САД, ДАД, СрАД и ОПСС и стабилизация остальных исследуемых параметров гемодинамики.

Таким образом, проведенные исследования показали, что наиболее высокие темпы морфофункционального развития детей г. Магадана с 11 по 17 лет приходятся на пубертатный период 13-14 и 16 лет, сопровождаясь наибольшими изменениями как соматометрических, так и гемодинамических параметров.

ПОВТОРНЫЙ ОПЫТ АГРЕССИИ, ТРЕВОЖНОСТЬ И ЭФФЕКТЫ ДИАЗЕПАМА У САМЦОВ МЫШЕЙ

*А.Е. Григорьева, Д.А. Смагин, А.Г. Галямина, Н.П. Бондарь, Н.Н. Кудрявцева
Институт цитологии и генетики СО РАН, Новосибирск, grigorieva@bionet.nsc.ru*

Ранее было показано, что повторный опыт агрессии, сопровождаемый победами в ежедневных агонистических (конкурентных) взаимодействиях приводит к формированию агрессивного типа поведения у самцов мышей и, как следствие, к развитию патологии поведения, которая сопро-

вождается повышенной агрессивностью, импульсивностью, выраженной тревожностью и др.. При остром введении агрессивным самцам мышей диазепам оказал анксиолитический эффект, снизив при этом агрессивность. Целью данного исследования было изучить возможность снижения агрессивности самцов мышей при хроническом введении анксиолитика диазепама. Предполагалось, что, купируя состояние тревожности у мышей, можно предотвратить или ослабить негативные последствия повторного опыта агрессии. Материалы и методы. Агрессивный тип поведения у самцов мышей линии C57BL/6J формировали под влиянием повторного опыта агрессии в ежедневных агонистических взаимодействиях. Для воздействия на состояние тревожности использовали анксиолитик диазепам («Реланиум», Польфа, 0,5 мг/кг, в.б.). Для изучения эффектов диазепама использовали метод скрининга препаратов в условиях, приближенных к клиническим*. Для этого препарат вводили хронически при превентивном и лечебном режиме двум группам мышей. В первой группе диазепам вводили в процессе формирования агрессивного типа поведения, начиная с 7 дня в течение 14 дней на фоне продолжающихся агонистических взаимодействий. При лечебном режиме диазепам вводили агрессивным самцам мышей со сформированной патологией поведения в течение 20 дней. Аналогичным группам животных в таком же режиме вводили растворитель. После фармакологического воздействия исследовали поведение мышей в тестах на тревожность (приподнятый крестообразный лабиринт) и уровень агрессивности (тест «агонистические взаимодействия»), оценивая проявление различных форм враждебного поведения по отношению к другому самцу. Результаты. В целом по группе мышей при превентивном способе воздействия диазепам снизил тревожность, не оказав влияния на выраженность агрессии. Однако подробный анализ поведения самцов мышей с повторным опытом агрессии выявил группу особей, которые под влиянием диазепама переставали демонстрировать ритуальные формы поведения (агрессивный груминг), которые позволяют эффективно подавлять противника без физического воздействия. И у этой же группы самцов диазепам оказал выраженный анксиолитический эффект, снизив при этом латентное время проявления различных форм враждебного поведения и увеличив длительность прямых атак. На поведение животных, проявляющих агрессивный груминг, диазепам значимого влияния не оказал. Хроническое введение диазепама самцам со сформированной патологией поведения на фоне прекращения агонистических конфронтаций оказало слабый анксиолитический эффект, не изменив при этом уровень агрессивности у самцов. Заключение. Хроническое введение диазепама не привело к купированию негативных последствий повторного опыта агрессии у самцов мышей. Более того, снижение тревожности в процессе формирования патологии поведения у части животных привело к увеличению уровня агрес-

сии, за счет снижения порога импульсивности. Сформированная патология поведения под влиянием повторного опыта агрессии не поддается коррекции диазепамом.

Работа выполнена при поддержке РФФИ № 10-04-00083-а.

КЛИНИКО-МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ СОПОСТАВЛЕНИЯ У ПАЦИЕНТОВ С ИНСУЛИНОМАМИ

*Е.Н. Гринева, А.Ю. Бабенко, Ю.А. Пармоник, Л.Б. Митрофанова
Федеральный центр сердца, крови и эндокринологии им. В.А. Алмазова,
Санкт-Петербург, alina_babenko@mail.ru*

Инсулиномы являются наиболее часто встречающимися гормонально активными нейроэндокринными образованиями поджелудочной железы, но при этом они достаточно редки и заболеваемость ими составляет 1-3 случая на миллион человек в год. В связи с этим многие аспекты патоморфологии этих опухолей и их взаимосвязь с клиническими проявлениями остаются неизученными. В рамках данной работы мы провели анализ взаимосвязей клинических проявлений, данных лабораторных, инструментальных и гистологических исследований у пролеченных больных с инсулиномами. Было обследовано 22 человека с гипогликемическим синдромом, у 15 из них по данным обследования (инсулин, С-пептид, проба с 72-часовым голоданием) установлен диагноз инсулиномы. При подтверждении диагноза инсулиномы, все пациенты были прооперированы и затем было выполнено морфологическое исследование опухолей. Опухоли были достаточно гетерогенны по морфологическому строению и размеру. Морфологически было выделено 4 типа строения опухолей: солидное (1 тип) – 33,3%, трабекулярно-солидное (2 тип) – 25%, трабекулярное (3 тип) – 25% и альвеолярное (4 тип) – 16,7%. Между размером и морфологическим строением выявлены определенные взаимосвязи. Так, альвеолярные опухоли имели самый маленький размер (<1 см) – в среднем 0,75 см, что создавало определенные сложности в топической диагностике. Самыми большими были трабекулярно-солидные (2,6 см) и солидные опухоли (2 см), трабекулярные опухоли имели промежуточный размер (1,4 см). Размер и строение опухоли в свою очередь влияли на течение заболевания. При опухолях большого размера был самый высокий уровень базального инсулина ($R=0,97$, $P<0,01$) и быстро развивалась гипогликемия в пробе с голоданием. Так, при самых больших трабекулярно-солидных опухолях гипогликемия в пробе с голоданием развивалась через 1,5 ч, а при самых маленьких альвеолярных опухолях – через 8,7 ч.

Также было оценено распределение гистологических типов инсулином в зависимости от возраста. Выявлена следующая закономерность: солидный и альвеолярный вариант встречались у пациентов старше 45 лет

(56,2 и 51 год соответственно), а трабекулярный и трабекулярно-солидный – у пациентов моложе 45 лет (33,5 и 35 лет соответственно).

Таким образом, морфологическое строение опухоли взаимосвязано с особенностями клинического течения. Так, альвеолярный тип характеризуется небольшим размером (до 1 см), мало агрессивным клиническим течением, чаще развиваются в возрасте старше 45 лет, Опухоли трабекулярного строения имеют средний размер (до 1,5 см), мало агрессивное клиническое течение, чаще развивается у молодых людей (в возрасте моложе 45 лет), Опухоли солидного строения имеют большой размер - 2-3 см, чаще развиваются в возрасте после 45 лет, имеют мало агрессивное клиническое течение (самая большая длительность пробы – более 8 ч). Опухоли трабекулярно-солидного типа имели наибольший размер (2-4 см), развивались у молодых (в возрасте до 45 лет) и имели высоко-агрессивное течение (стремительный ответ в пробе с голоданием – до 1,5 часов). Интересен факт, что большой размер опухоли не всегда ассоциирован с агрессивным течением – солидные опухоли при большом размере давали ответ в пробе лишь через 8 часов.

ФИЗИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ ДЕТЕЙ КОРЕННОГО НАСЕЛЕНИЯ В РАЗЛИЧНЫХ РЕГИОНАХ АЗИИ

В.Л. Грицинская

НИИ медицинских проблем Севера СО РАМН, Красноярск, impn@impn.ru

Особенностью многих регионов азиатского континента являются суровый климат, национальный уклад и образ жизни, территориальная отдаленность и недостаточная благоустроенность населенных мест, трудность транспортного сообщения. Республика Тыва находится в самом центре азиатского материка, условия проживания характеризуются набором факторов, способных оказывать негативное влияние на состояние здоровья детей. Физическое развитие выступает как интегральный показатель, характеризующий как общее состояние организма ребенка, так и адекватность условий окружающей среды его потребностям.

С целью характеристики физического развития детей коренного населения Тывы были обследованы младшие школьники – этнические тувинцы, обучающиеся в школах г. Кызыла. Всего обследовано 276 мальчиков и 305 девочек в возрасте от 8 до 11 лет. Соматометрия включала измерение длины и массы тела.

Нами выявлено, что в возрасте 8 – 10 лет длина тела у мальчиков больше, чем у девочек ($p < 0,01$); а в возрасте 11 лет длина тела девочек опережает средние показатели у мальчиков ($p < 0,05$). Масса тела у мальчиков всех возрастов в группе наблюдения выше, чем у девочек ($p < 0,01$).

Нами проведен сравнительный анализ соматометрических показателей младших школьников монголоидной расы, проживающих в сходных

климатогеографических условиях. Для сравнительного анализа были использованы данные, полученные Н.В. Ефимовой при обследовании детей в западном, северном и восточном аймаках Монголии (2007г.) и Т.В. Годовых на Чукотке (2006г.).

Анализ длины тела мальчиков выявил статистически достоверную разницу показателей лишь у 11-летних школьников: у детей Тывы и Чукотки средние показатели длины тела выше, чем у детей в Монголии ($p < 0,001$). Длина тела у девочек-тувинок в возрасте 9 – 11 лет выше, чем у школьниц других регионов ($p < 0,001$). Лишь у 8-летних девочек Тывы длина тела ниже, чем у школьниц Монголии, но выше, чем на Чукотке. Не исключено, что одним из факторов, обусловивших задержку роста в этом возрасте, является напряженная адаптация детей к началу обучения в школе.

Показатели массы тела школьников имели большую зависимость от места проживания детей. У тувинских мальчиков в возрасте 8, 9 и 11 лет масса тела выше, чем у школьников других регионов ($p < 0,001$). У 10-летних тувинских школьников масса тела больше, чем у детей в Монголии, но ниже, чем на Чукотке ($p < 0,01$). Показатели массы тела девочек также имеют зависимость от места проживания детей. Масса тела у тувинок выше, чем у сверстниц из других регионов в возрасте 9 и 11 лет ($p < 0,01$). В возрасте 10 лет у школьниц Тывы масса тела ниже, чем у девочек Чукотки и западного аймака Монголии ($p < 0,001$), но выше, чем у школьниц северного и восточного аймаков Монголии ($p < 0,05$). У 8-летних школьниц статистически значимой разницы показателей не выявлено.

Таким образом, нами выявлено влияние климатогеографических факторов на показатели физического развития детей. Отмечено, что соматометрические показатели школьников - тувинцев имеют большее сходство с показателями детей Монголии, чем Чукотки. Для того, чтобы сделать окончательные выводы и подтвердить полученные данные, следует расширить объем исследований и включить в обследование школьников старших возрастных групп.

ВАРИАБЕЛЬНОСТЬ ЛЕГОЧНОГО ГАЗООБМЕНА И ДЫХАТЕЛЬНОГО РИТМА

О.В. Гришин, В.Г. Гришин, Ю.В. Коваленко

НИИ физиологии СО РАМН, Новосибирск, ovg@physiol.ru

Известно, что при спектральном анализе вариабельности сердечного ритма и вариабельности дыхания определяются медленноволновыми колебаниями (*VLFF* - *very low frequency*), природу которых предположительно связывают с определенной ритмичностью энергетических процессов. При этом до сих пор остается неизвестно, к какому типу волновых про-

цессов (хаотическому или регулярному) следует относить эту периодичность.

В связи с этим целью настоящих исследований было изучить ритмичность легочного газообмена и вариабельность дыхательного ритма и установить возможную между ними связь.

Для анализа вариабельности показателей внешнего дыхания в *VLF*-диапазоне у 10 здоровых людей проводили запись пневмограммы в течение 30 минут, а затем методом *"breath-by-breath"* в течение 30 минут регистрировали параметры легочного газообмена (V_e - легочной вентиляции, V_{O_2} - потребления кислорода, V_{CO_2} - выделения углекислого газа и других параметров).

Спектральный анализ методом быстрого преобразования Фурье обнаружил две группы основных пиков: первый - в диапазоне 0.2 - 0.3 Гц (временной диапазон — 3 - 5 с), что полностью соответствует частоте дыхания, величина которой у обследованных варьировала от 12 до 20 в минуту; второй - в диапазоне 0.002 - 0.0075 Гц, что соответствует *VLF*-диапазону.

Проведенные исследования позволяют сделать вывод об устойчивом характере выявленного волнового процесса. Наиболее вероятно, что медленноволновая динамическая периодичность параметров легочного газообмена относится к категории квазипериодических колебаний, которые отражают процесс синхронизации осцилляторов с несоизмеримыми частотами, когда доминирует двухчастотная периодичность. Если первый осциллятор представлен хеморецепторным механизмом регуляции внешнего дыхания, то природа второго осциллятора остается пока неясной. Учитывая тот факт, что V_{O_2} и V_{CO_2} являются функцией энергетического запроса, можно полагать, что именно энергетические процессы формируют другой (или другие) осцилляторы периодических процессов.

ВОЗМОЖНОСТИ ЭЛЕКТРОМИОГРАФИЧЕСКОГО БИОУПРАВЛЕНИЯ В СОЗДАНИИ ПЕРМАНЕНТНОЙ ДВИГАТЕЛЬНОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ

Р.Ю. Гук¹, О.А. Джафарова^{2,3}

¹ Сибирский клинический центр ФМБА России, Красноярск,

² НИИ молекулярной биологии и биофизики СО РАН,

³ НПФ «Компьютерные системы биоуправления», Новосибирск,
ruslana-guk@ya.ru

Восстановление двигательных функций - процесс длительный и трудоёмкий, не укладывающийся в рамки стационарного лечения. Реабилитационный период *argiori* должен носить перманентный характер, и ЭМГ-биоуправление может позиционироваться в качестве альтернативной тех-

нологии, объективно отражающей и контролирующей эффективность восстановительного этапа в домашних условиях.

Целью исследования была организация специализированной нейро-реабилитационной сети с использованием Интернет-технологий, позволяющая сконструировать непрерывный цикл медицинской реабилитации для пациентов с двигательными нарушениями различного генеза.

Методы. Объектом исследования были а) пациенты, страдающие ишемическим типом ОНМК с ведущим синдромом умеренного (выраженного, грубого) центрального гемипареза и б) спинальными травмами на уровне поясничного утолщения с наличием произвольных движений в ногах (в возрасте от 40 до 60 лет). Такой контингент был выбран не случайно, как правило, речь идет о пациентах, ограниченных в передвижении и не имеющих возможности регулярно заниматься в отделениях амбулаторной реабилитации, спортивных залах, являясь в то же время наиболее перспективными в прогностическом плане.

Врачом-реабилитологом в стационарном (предсетевом) режиме определялась обучающая двигательная программа, в зависимости от характера поражения и функционального состояния той или иной группы мышц. Для работы в домашних условиях больным предлагался программно-аппаратный комплекс «Бослаб» (Регистрационное удостоверение №ФСР 2011/11236 от 12 июля 2011; Сертификат соответствия №РОСС RU.АЯ79.В15475 от 18.08.2011). Процесс восстановления функций постоянно отображался на экране монитора, что создавало условия для поддержания высокого уровня мотивации. Поскольку биоуправление базируется в основном на самостоятельной работе пациентов (естественным образом превращая их из пассивных объектов вмешательств в активных субъектов восстановительного процесса) и требует осознанного подхода, во время первых сессий пациентам необходимо объяснить сущность технологии и провести подробный инструктаж.

Результат. У всех больных наблюдалась положительная динамика, оцениваемая по шкалам FIM, MAS, динамического индекса ходьбы, равновесия Берга, Эшворта. В неврологическом статусе отмечалось увеличение силы тренируемых мышц, улучшении дифференциации сокращений мышц между левой и правой половинами тела, снижении уровня гипестезии, улучшение проприоцептивной чувствительности, уменьшении спастичности в мышцах ног, рост ЭМГ параметров.

Заключение. Ежедневное вовлечение в реабилитационный процесс больных и их родственников, а также постоянная связь с «сервером-невропатологом» – один из предпочтительных путей приближения реабилитационной помощи к пациентам с тяжёлыми двигательными нарушениями. Централизация полученных данных позволяет реализовать независи-

мость специалиста-реабилитолога от положения рабочего места, расширяет перспективы дистанционных программ нейрореабилитации.

ЗАКОНОМЕРНОСТИ ФИБРИЛЛЯЦИИ ЖЕЛУДОЧКОВ СЕРДЦА СОБАКИ

М.И. Гурьянов

Тюменский научный Центр СО РАН, Тюмень, mgurianov@yandex.ru

Цель и задачи исследования. В известных в литературе классификациях не дана точная количественная характеристика стадий фибрилляции желудочков (ФЖ). Целью работы было выявление количественных закономерностей стадийного развития ФЖ.

Методы. Поставлено 24 острых опыта на беспородных собаках обоего пола весом 15–35 кг. Работа проведена с соблюдением основных биоэтических правил. Каждой собаке проводили общую анестезию: внутримышечно вводили золетил (20 мг/кг). Регистрировали ЭКГ в III стандартном отведении с использованием компьютерного регистратора «NeuroS-4U» фирмы «Нейроботикс» (РФ). Затем проводили стимуляцию сердца переменным током частотой 50 Гц и напряжением 30 В, что приводило к ФЖ. Проводили, используя программу «Неокортекс 2.1» фирмы «Нейроботикс», частотно-амплитудный анализ односекундных отрезков ЭКГ при ФЖ в 5 диапазонах: очень низкие частоты (1–3 Гц), низкие частоты (4–7 Гц), средние частоты (8–12 Гц), высокие частоты (13–17 Гц) и очень высокие частоты (18–40 Гц). Животные были разделены на 3 группы в зависимости от доминирующей частоты осцилляций на первых секундах ФЖ: 1-я группа характеризовалась частотой осцилляций 13–17 Гц (10 собак), 2-я группа – 8–12 Гц (10 собак), а 3-я группа – 4–7 Гц (4 собаки). В 1 и 2-й группах исходная ЭКГ была нормальной, а в 3-й группе определялось снижение сегмента ST на 2–3 мм, что указывает на ишемию миокарда. Статистическую обработку проводили непараметрическими методами: сравнение по критерию Манна-Уитни, сравнение по критерию Вилкоксона, корреляционный анализ по Спирмену.

Результаты. На первых секундах в 1-й группе доминировали осцилляции высоких частот ($44 \pm 1,0$ %), во 2-й группе доминировали осцилляции средних частот ($46 \pm 1,1$ %), а в 3-й группе доминировали осцилляции низких частот ($42 \pm 1,0$ %). Доминантная частотная структура свидетельствует о наличии элементов организованной электрической активности миокарда. В середине 1-й минуты в 1-й группе доминировали осцилляции средних частот ($37 \pm 1,0$ %), а во 2 и 3-й группах доминировали осцилляции низких частот ($37 \pm 1,3$ и $40 \pm 1,4$ %). В конце 1-й минуты во всех группах доминировали осцилляции низких частот ($39 \pm 1,1$, $39 \pm 1,1$ и $44 \pm 1,7$ %). На 2-й минуте во всех группах доминировали осцилляции низких частот (33–42 %), а на 3-й минуте доминировали осцилляции низких (30–32 %) и средних ча-

стот (25–32 %). На 4–10-й минутах доминировали осцилляции средних частот (23–29 %) и осцилляции низких частот (22–29 %). После 10-й минуты частотная структура приобретала бездоминантный характер (удельный вес осцилляций от очень низких до очень высоких частот составлял 19–26 %).

Суммарная амплитуда осцилляций частотой 1–40 Гц существенно не изменялась во всех группах в первые 140 секунд ФЖ ($p>0,05$) и неуклонно снижалась после 140 секунды ($p<0,05$). В 1-й группе суммарная амплитуда осцилляций снижалась практически до нуля на 20-й минуте, во 2-й группе – на 19-й минуте, а в 3-й группе – уже на 13-й минуте. В 1 и 2-й группах суммарная амплитуда осцилляций была больше, чем в 3-й группе ($p<0,05$).

Заключение. Таким образом, первая минута ФЖ характеризуется наиболее значимыми изменениями в структуре частот осцилляций с переходом от доминирования осцилляций высоких частот к доминированию осцилляций средних, а затем и низких частот. Вторая–десятая минута характеризуется переходом от доминирования осцилляций низких частот к доминированию осцилляций низких и средних частот. После 10-й минуты ФЖ приобретает бездоминантный характер. У собак с ишемией миокарда ФЖ характеризуется доминированием осцилляций низких частот уже на первой минуте, более низкой суммарной амплитудой осцилляций, и более ранним, по сравнению с нормальным миокардом, угасанием биоэлектрической активности сердца. Результаты работы могут быть использованы для создания алгоритмов автоматической диагностики стадий ФЖ.

ЗАКОНОМЕРНОСТИ РИТМИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ СЕРДЦА СОБАКИ В УСЛОВИЯХ ЭЛЕКТРОКАРДИОСТИМУЛЯЦИИ

М.И. Гурьянов

Тюменский научный Центр СО РАН, Тюмень, mgurianov@yandex.ru

Цель и задачи исследования. Сердце является ритмически работающим органом, так как периодическими возбуждениями и сокращениями сердца обеспечивается гемодинамика. Ритмическая активность сердца в широком диапазоне от брадикардии до тахикардии и фибрилляции желудочков является недостаточно изученной. Целью работы было выявление закономерностей ритмической активности сердца собаки в условиях электрокардиостимуляции.

Методы. Поставлено 20 острых опытов на изолированном искусственно перфузируемом сердце собаки. Работа проведена с соблюдением основных биоэтических правил. Режим работы сердца определялся работой специально изготовленного кардиостимулятора, позволявшего производить стабильный и процентный режимы кардиостимуляции. При стабильном режиме использовали 10 периодов кардиостимуляции от 2,4 до 0,32 с; этим периодам соответствовали частоты стимулов от 25 до 188 в 1

мин. Процентное уменьшение периодов кардиостимуляции производили в 6 режимах от 5 до 40 %. Регистрацию электрограммы, механограммы и отметки подачи импульсов от кардиостимулятора производили на полиграфе «Mingograf-34» фирмы «Siemens-Elma» (ФРГ-Швеция). Статистическую обработку проводили непараметрическими методами: сравнение по критерию Манна-Уитни, сравнение по критерию Вилкоксона, корреляционный анализ по Спирмену.

Результаты. При 5 %-ном повышении ритма амплитуда первого сокращения была сниженной. Но амплитуда последующих сокращений возрастала от цикла к циклу, несмотря на то, что каждый последующий интервал был меньше предыдущего на 5 %. Таким образом, 5 %-ное повышение ритма усваивалось сердцем с опережающим подъемом сократимости, так как сердце отвечало более высоким по амплитуде сокращением на каждый последующий более ранний стимул. При 5–10 %-ном повышении ритма наибольшая амплитуда сокращений превышала наименьшую амплитуду в 1,01–1,48 раза, а при мгновенном повышении ритма наибольшая амплитуда сокращений превышала наименьшую амплитуду в 1,6–8 раз. Таким образом, постепенное 5–10 %-ное повышение частоты электрокардиостимуляции способствует лучшему усвоению ритма, чем мгновенное повышение, поскольку ведет к менее значительным изменениям амплитуды сокращений.

Периоды кардиостимуляции от 2,4 до 0,6 с (25–100 в 1 мин) характеризовались усвоением ритма с регистрацией стабильных сокращений и возбуждений. При периодах от 0,6 до 0,4 с (100–150 в 1 мин) возникало альтернирование сокращений. При периодах от 0,4 до 0,3 с (150–200 в 1 мин) развивалось альтернирование возбуждений и трансформация ритма сокращений. При периоде 0,2 с (300 в 1 мин), развивалась трансформация ритма возбуждений (78 %) и фибрилляция желудочков (22 %).

Заключение. Таким образом, при увеличении частоты электрокардиостимуляции имеет место закономерная ритмозависимая последовательность: усвоение ритма по биоэлектрической и сократительной функции – неполное усвоение ритма по сократительной функции с альтернированием сокращений – неполное усвоение ритма по сократительной и биоэлектрической функции с альтернированием сокращений и потенциалов действия – трансформация ритма сокращений – трансформация ритма возбуждений – фибрилляция желудочков. Результаты работы указывают на то, что при проведении электрокардиостимуляции следует производить не мгновенное, а постепенное переключение с одной частоты стимуляции на другую, что является более благоприятным для сердца. Альтернирование сокращений и возбуждений при повышении частоты электрокардиостимуляции следует использовать как диагностический критерий, указывающий на опасность возникновения фибрилляции желудочков.

АКТИВНЫЕ ФОРМЫ КИСЛОРОДА В МЕХАНИЗМАХ РЕГУЛЯЦИИ СОКРАТИТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ ГЛАДКОМЫШЕЧНЫХ КЛЕТОК

С.В. Гусакова, М.Б. Баскаков, И.В. Ковалев, А.С. Желудева
Сибирский государственный медицинский университет, Томск,
gusacova@yandex.ru

На современном этапе развития зарубежной и отечественной медико-биологической науки накоплен большой объем фундаментальных знаний о механизмах повреждения и адаптации клеточных систем при физиологических воздействиях и патологических процессах разного генеза. В центре внимания исследователей находятся ключевые механизмы внутриклеточной трансдукции сигналов, в том числе обусловленные активными формами кислорода (АФК). АФК вовлечены во внутри- и межклеточную коммуникацию во многих клетках, тканях и органах. Все больше появляется сведений о неоднозначной роли элементов цитоскелета в механизмах оперирования внутриклеточных сигнальных систем в гладкомышечных клетках (ГМК), а дополнительное вмешательство в эти процессы АФК может и, по-видимому, реализуется через наиболее чувствительные к ним эффекторные мишени. Тем не менее, вопросы о роли АФК и элементов цитоскелета в механизмах регуляции вторичными посредниками и объемом клеток электрической и сократительной активности гладких мышц до сих пор не нашли удовлетворительного решения.

Цель исследования: изучить роль активных форм кислорода и элементов цитоскелета в механизмах регуляции электрической и сократительной активности гладкомышечных клеток.

Объектом исследования явились изолированные сегменты грудного отдела аорты беспородных белых крыс, которые являются традиционной моделью артериальных сосудов мышечного типа и изолированные гладкомышечные препараты мочеточника морских свинок.

Исследование сократительной активности проводили методом механографии, для одновременной регистрации электрической и сократительной активности ГМК использовалась методика двойного сахарозного моста.

Установлено разнонаправленное влияние перекиси водорода на сокращения сосудистых гладкомышечных клеток при деполяризации мембраны гиперкалиевым раствором и действии фенилэфрина: снижение величины контрактуры, вызванной фенилэфрином и увеличение ее при действии гиперкалиевого раствора. Генерация потенциалов действия и сокращений гладкомышечных клеток мочеточника при действии деполяризующего тока дозозависимо угнетается перекисью водорода.

Показано, что микрофиламенты цитоскелета участвуют в сокращениях сосудистых гладких мышц, индуцированных деполяризацией мем-

браны клеток гиперкалиевым раствором, а также в генерации потенциалов действия и сокращений гладкомышечных клеток мочеточника при действии деполяризующего тока. Установлено, что в расслабление оксидом азота гладких мышц сосудов, предсокращенных гиперкалиевым раствором вовлечены микротубулы. Релаксирующее действие оксида азота в сосудах гладких мышцах при активации α_1 -адренергических рецепторов фенилэфрином зависит от состояния микрофиламентов и микротубул.

Работа выполнена при финансовой поддержке ФЦП (ГК № 14.740.11.0932) и РФФИ (ГК № 11-04-98073-р_сибирь_a).

ГЕНЕТИЧЕСКОЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ЭУ- И ПРОКАРИОТИЧЕСКИХ ПОДСИСТЕМ ОРГАНИЗМА ЧЕЛОВЕКА – ПРОБИОТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ АДАПТАЦИИ

Е.А. Гуткевич

Компания «Фермент», Томск, bioice@post.tomica.ru

Наиболее общими биологическими характеристиками любых живых объектов являются генетические.

Задачи исследования – сопоставление количественных характеристик бактериальных, пробиотических клеток в организме человека (вес, содержание РНК и ДНК) с аналогичными параметрами собственных клеток разных органов человека; получение параметров, которые могут прояснить механизмы адаптации человека.

Цель – на основе выявленных количественных закономерностей предложить пробиотическую модели адаптации человека (ПМА).

Методы – пробиотическая модель адаптации рассматривает организм как биотехнологическую систему, состоящую из двух подсистем: макроорганизм (эукариотическая подсистема) и пробиотические микроорганизмы (прокариотическая подсистема). Две подсистемы синергичны друг другу. Модель использует значения веса ДНК в качестве одного из количественных параметров, характеризующих «обуславливающий фактор» (ОФ). ОФ определяет чувствительность организма к стрессу. Количественные значения веса РНК разных органов (контактных и интактных) использованы для оценки гомеостаза или «силы устойчивости» (СУ) организма.

Результаты – данные ВОЗ о распространенности дисбактериоза в популяции показывают, что 95% процентов населения планеты находится в состоянии «срыва адаптации», 5% населения – в состоянии «стресс», только десятки тысяч людей, находятся в состоянии «норма» и единицы – в «идеально адаптированном» состоянии. В состоянии «срыва адаптации» (ОФ=10,0), действие стрессора десятикратно усиливается по сравнению с «идеально адаптированным» состоянием. При «срыве адаптации» количество проРНК снижается более чем в 150 раз и составляет 0,5 г. Для кон-

кретного человека это означает катастрофическую потерю пробиотических ферментов и других белков, обеспечивающих функционирование макроорганизма. При этом $СУ=0,2$, нарушается порядок генетического взаимодействия и физиологических функций организма. Разработан новый пробиотический продукт – биомороженое, содержащее не менее 10^6 КОЕ/гр бифидумбактерий, эффективно компенсирующий дефицит микроорганизмов. Включение биомороженого в дневной рацион в течение месяца позволяет получить положительную динамику ОФ (с 10,0 до 1,0) и СУ (с 0,2 до 0,4), что приводит к снижению заболеваемости по группам широко распространенных заболеваний. Прогностическая значимость основных параметров ОФ и СУ подтверждены клиническими (8 тыс. наблюдений) и популяционными (детская популяция – 50 тыс. человек) исследованиями.

Заключение – разработанная пробиотическая модель адаптации применима для оценки адаптационных возможностей человека, в разработке стратегии превенции широко распространенных заболеваний человека, оценки эффективности новых пробиотических продуктов питания и новых форм лекарственных бактериальных препаратов.

СОЦИАЛЬНАЯ КОНКУРЕНЦИЯ И ФОРМИРОВАНИЕ ГЕНЕРАТИВНОЙ ФУНКЦИИ В ОНТОГЕНЕЗЕ (НА ПРИМЕРЕ САМЦОВ ЛАБОРАТОРНЫХ МЫШЕЙ)

Н.В. Гуторова, М.А. Клещев, Л.В. Осадчук

Институт цитологии и генетики СО РАН, Новосибирск, kras_nv@bionet.nsc.ru

В процессе полового созревания тестикулярная функция самцов может подвергаться воздействию многих факторов, в том числе социальных. Для сообществ многих видов животных характерно установление социального доминирования – структуры поведенческих отношений, которая сопровождается дифференциальным размножением особей. Представляется, что изменения в продукции сперматозоидов и их качестве под влиянием социальных факторов могут занимать значительное место среди механизмов дифференциального размножения. Доминантно-субординантные отношения, в которые вовлекается особь в пубертатном возрасте, могут модифицировать формирование функциональной активности репродуктивной системы. Цель настоящего исследования состояла в изучении онтогенетического формирования сперматогенной функции у самцов лабораторных мышей в условиях социальной конкуренции.

Использовались животные двух инбредных линий РТ и СВА/Лас, которых содержали в парах 32 дней (с 39 по 70 день жизни), начиная с периода полового созревания. В течение первого дня после ссаживания пар наблюдалась ранговая асимметрия в социальном поведении, на основании которой выделяли доминанта и субординанта. По окончании эксперимента у самцов обоих социальных рангов оценивали массу семенников и ка-

удальных эпидидимисов, количество эпидидимальных сперматозоидов, долю подвижных и аномальных сперматозоидов.

Обнаружено влияние социальной конкуренции на показатели сперматогенеза у самцов линии СВА/Лас. Доминанты линии СВА/Лас имели большее количество сперматозоидов в эпидидимисах по сравнению с субординантами и контролем, большую долю подвижных сперматозоидов по сравнению с субординантами. Однако при этом доля аномальных форм сперматозоидов у самцов доминантов и субординантов линии СВА/Лас была больше, чем у контроля, что свидетельствует о снижении качества сперматозоидов у самцов в условиях социальной конкуренции. Социальное доминирование вызывало чёткую ранговую асимметрию у самцов обеих линий по массе каудальных эпидидимисов, а также массе семенников у самцов линии РТ (у субординантов она оказалась ниже по сравнению с доминантами). Полученные данные показывают, что эффекты длительной социальной конкуренции на сперматогенную функцию мышей определяются не только социальным рангом, но и генотипом. Возможно, существующие генетически-детерминированные различия в репродуктивных ответах на социальную иерархию носят адаптивный характер, позволяя в условиях социальной конкуренции одновременно существовать и успешно размножаться особям разного генотипа, поддерживая генетическую гетерогенность популяции.

ЛЕЧЕБНАЯ ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА КАК СПОСОБ ПОВЫШЕНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ У СТУДЕНТОВ С НАРУШЕНИЯМИ ЗДОРОВЬЯ

К.В. Давлетьярова, Л.В. Капилевич

*Национальный исследовательский Томский политехнический университет, Томск,
davletyarova@rambler.ru*

Введение. Среди заболеваний, явившихся причиной ограничения физических нагрузок студентам, ведущую роль играют заболевания сердечно-сосудистой системой (30%), опорно-двигательного аппарата (28%) и органа зрения (9%).

Помимо укрепления здоровья, обучения основным двигательным навыкам, повышения физической и умственной работоспособности, на занятиях лечебной физической культуры проводится работа над совершенствованием функционального состояния сердечно-сосудистой системы студентов.

Объект исследования. Методом кардиоинтервалографии (КИГ), были обследованы студенты Томского Политехнического Университета I-II курса с заболеваниями сердечно-сосудистой системы (n=36). Обследования проводились дважды: в начале и в конце семестра. Оценивались показате-

ли исходного вегетативного тонуса (ИВТ), вегетативной реактивности (ВР).

Методы исследования. Анализ функционального состояния организма методом кардиоинтервалографии проводился на аппарате «ЭКГ-триггер-МКА-02».

Кардиоинтервалография - это метод регистрации синусового сердечного ритма с последующим математическим анализом его структуры. Метод кардиоинтервалографии позволяет оценить: функциональное состояние организма; отдельные звенья регуляции кровообращения; адаптационный ответ организма при воздействии различных стрессоров

Результаты и обсуждение. В ходе исследования анализировался показатель индекс напряжения (ИН)— это показатель, который наиболее полно информирует о степени напряжения компенсаторных механизмов организма, уровне функционирования центрального контура регуляции ритма сердца.

При оценке адаптивных возможностей организма наблюдалось уменьшение показателя ИН, и улучшение таких показателей как исходный вегетативный тонус, вегетативная реактивность и восстановительный период. В конце учебного года на 1 курсе уменьшается показатель индекс напряжения ИН в фоновой пробе, что указывает на развитие адаптационных возможностей организма. Об улучшении вегетативного гомеостаза также говорит и уменьшение ИН во 2 ортостатической пробе в группе студентов страдающих заболеваниями опорно-двигательного аппарата. На 2 курсе ИН не изменился, это может быть связано с тем, что адаптационные возможности достигли максимума и не могут вырасти, как на первом году посещения занятий ЛФК.

Результаты проведенных исследований имеют большое практическое значение при проведении занятий ЛФК со студентами с заболеваниями опорно-двигательного аппарата и сердечно-сосудистой системы.

ОСОБЕННОСТИ БИОЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ МОЗГА ПОДРОСТКОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УСПЕШНОСТИ ВЫПОЛНЕНИЯ КАРДИОТРЕНИНГА

Д.Б. Дёмин

*Институт физиологии природных адаптаций УрО РАН, Архангельск,
denisdemin@mail.ru*

С целью контроля эффективности сеансов биологической обратной связи (БОС) по параметрам вариабельности сердечного ритма (ВСР) у подростков с различной степенью успешности выполнения тренинга был изучен характер функциональной активности их головного мозга. В исследовании принимали участие 160 практически здоровых подростков 15-17 лет обоего пола, выбранных на добровольной основе. Сеансы БОС прово-

дили по авторской методике Поскотиновой Л.В. (патент РФ № 2317771). Для реализации принципа БОС, обследуемый получал на экране монитора информацию о состоянии суммарной мощности спектра ВСР в виде окна с заданными пределами его колебаний. После оценки степени успешности выполнения процедуры кардиотренинга все испытуемые были условно разделены на 2 группы: лица с успешным сеансом (130) и лица которым не удалось достигнуть результата с первого раза (30). Биоэлектрическую активность мозга регистрировали во время сеансов БОС в состоянии спокойного бодрствования с закрытыми глазами на ЭЭГА-21/26 “Энцефалан-131-03” монополярно от 16 стандартных отведений. Для количественной оценки спектра ЭЭГ в каждом частотном диапазоне проводили усреднённую для каждого испытуемого оценку максимальной амплитуды, индекса и абсолютных значений мощностей безартефактных участков записи.

Выявлено повышение амплитуд и индексов альфа-диапазона у 70-80% обследованных лиц во время выполнения процедуры кардиотренинга. В обеих группах подростков отмечено повышение средних значений амплитуды и индекса альфа-диапазона ($p < 0,01-0,001$) от фона к этапу биоуправления. При этом восстановление симпатических влияний на ритм сердца на этапе заключительного фона происходило параллельно со снижением альфа-активности ($p < 0,01$) в обеих группах, что может свидетельствовать о высокой реактивности мозговых структур в ответ на процедуру БОС-тренинга. Динамика средних значений бета₁-активности в целом была сходна изменениям в альфа-диапазоне, более значимые изменения происходили в группе подростков с успешно выполненным сеансом. Повышение бета₁-активности у подростков на этапе биоуправления, может являться признаком усиления концентрации внимания в процессе формирования биологической обратной связи. Средние показатели тета-активности снижались в течение сеанса кардиотренинга ($p < 0,05-0,01$) для обеих групп подростков. В большинстве случаев обращает внимание наличие значимой ($p < 0,001$) правосторонней асимметрии в динамических изменениях рассматриваемых частотных диапазонов. Мощность тета-ритма снижалась в среднем у всех подростков, более отчётливо в затылочных отделах у группы лиц успешно выполнивших процедуру ($p < 0,01$). Прирост мощности альфа-ритма распространялся до префронтальных областей у всех подростков ($p < 0,05-0,01$), где он был более значимо выражен наряду с правой затылочной областью. Приросты мощности бета₁-активности у обследованных лиц происходили преимущественно за счёт лобных отделов, на фоне некоторого снижения в затылочных.

Таким образом, в зависимости от успешности выполнения процедуры, адаптивное биоуправление параметрами ритма сердца с целью повышения резервов его парасимпатической регуляции формирует сходные по характеру, но различные по силе варианты изменений биоэлектрической

активности мозга подростка. Процессы синхронизации мозговой активности в процессе биоуправления наиболее отчётливо проявляются в правом полушарии, при этом часто с вовлечением префронтальных областей. Наибольшая выраженность изменений отмечена для группы успешных лиц, где наряду с усилением активности парасимпатического отдела вегетативной регуляции происходит более интенсивная оптимизация нейродинамических процессов.

ПУЛЬМОНАЛЬНАЯ ВАЗОКОНСТРИКЦИЯ КАК ВОЗМОЖНЫЙ ПУСКОВОЙ МЕХАНИЗМ ОТВЕТНЫХ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ РЕАКЦИЙ ОРГАНИЗМА НА ГИПОКСИЮ

В.Э. Диверт

Институт физиологии СО РАМН, Новосибирск, divert@physiol.ru

Цель работы. Изучить последовательность включения кардиореспираторных реакций на ингаляционную нормобарическую гипоксию.

Методика. Группа испытуемых - молодые практически здоровые мужчины (44 чел). Использована схема пролонгированного (25 мин.) экспоненциально нарастающего до уровня 10 % O_2 гипоксического воздействия. Газообменные и вентиляторные показатели измерялись эргоспирометром Oxycon Pro® (Erich Jaeger, Германия) в сочетании с пульсоксиметром BCI Autocorr (Smiths Medical PM, Inc., США).

Результаты. С момента начала снижения концентрации кислорода (O_2) во вдыхаемой смеси (FiO_2) у всех испытуемых резко возрастает вентиляторный эквивалент O_2 (EqO_2) при неизменно высоком уровне сатурации гемоглобина крови кислородом (SaO_2), что свидетельствует о быстром снижении эффективности связывания O_2 в легких. При этом показатели легочной вентиляции (минутный объем, частота и глубина дыхания) остаются неизменными. Анализ данных показал, что индивидуальный исходный уровень и выраженность начальной фазы реакции EqO_2 на гипоксию в обследованной группе прямо коррелирует с индивидуальной частотой дыхания и обратно с уровнем систолического артериального давления, причем с ростом последнего начальная реакция EqO_2 ослабевает. Это позволяет предположить, что наряду со снижением альвеолярно-капиллярного градиента по O_2 имеет место реакция гипоксической пульмональной вазоконстрикции. Основной прирост EqO_2 наблюдается в интервале изменений FiO_2 до 19-15 % O_2 , или при снижении градиента концентрации на 2-6 %, хотя по существующим представлениям считается, что пульмональная вазоконстрикция проявляется лишь при сильных гипоксических воздействиях. Величина реакции по изменениям EqO_2 составляет 20-80%. У большинства испытуемых динамика EqO_2 включает быстрый (1-3 мин) начальный рост и сохранение высокого уровня в течение 2-3 минут с последующим плавным понижением к концу гипоксического воздействия, где уровень

EqO_2 , как правило, продолжает превышать исходный. На пике фазы роста EqO_2 (на 3-4 мин.) уже при начальном понижении SaO_2 , закономерно начинает возрастать частота сердечных сокращений (ЧСС), как срочный механизм усиления альвеолярной перфузии. Через 10-20 мин ЧСС стабилизируется на повышенном уровне, причем величина прироста составляет 8-40% от исходного уровня. Изменения вентиляторных показателей встречаются реже, наступают позже активации сердечной функции и при существенно пониженном уровне SaO_2 . Минутный объем дыхания обычно сохраняется на исходном уровне, а частота дыхания снижается, при возрастающем дыхательном объеме, причем уже после подъема и стабилизации ЧСС. Величина начальной реакции по EqO_2 на гипоксию растет с повышением скорости изменения FiO_2 . При выходе из гипоксии реакция по EqO_2 изменяется на обратную, выраженность которой также зависит уже от скорости нарастания содержания кислорода в дыхательной смеси.

Заключение. В комплексе ответных кардиореспираторных реакций на ингаляционную нормобарическую гипоксию наиболее ранним является резкое снижение эффективности связывания кислорода, возможно сопряженное с гипоксической пульмональной вазоконстрикцией. Степень ее выраженности зависит от скорости нарастания гипоксического воздействия, индивидуальной частоты дыхания и уровня систолического артериального давления крови.

ЦИСТАИН С В СЛЕЗНОЙ ЖИДКОСТИ ПАЦИЕНТОВ С МЕЛАНОМОЙ ХОРИОИДЕИ

М.А. Диковская, В.В. Черных, Т.А. Короленко

*Новосибирский филиал МНТК «Микрохирургия глаза» им. академика С.Н. Федорова,
НИИ физиологии СО РАМН, Новосибирск, dikovskayam@mail.ru*

Актуальность. Меланома хориоидеи (МХ) является наиболее часто встречающимся внутриглазным новообразованием (около 80% от общего их числа). Сложной задачей на ранних стадиях заболевания является диагностика, а так же дифференциальный диагноз меланомы с невусом хориоидеи.

Цистатин С является внеклеточным эндогенным ингибитором цистеиновых протеаз и последнее время большое количество работ посвящено исследованию цистатина С как маркера ряда опухолей человека. Возможность оценить локальный процесс во внеклеточных жидкостях представляется при исследовании цистатина С в слезной жидкости (СЖ).

Цель исследования - изучение уровня цистатина С в СЖ как возможного маркера опухолевого процесса.

Материалы и методы. 43 пациентам с меланомой хориоидеи различной стадии, 10 пациентам с псевдоопухолевыми заболеваниями и 25 здоровым добровольцам было проведено исследование уровня цистатина С в

СЖ. Концентрацию цистатина С определяли методом иммуноферментного анализа с использованием коммерческих наборов *Biovendor* (Чехия) для количественного определения цистатина С человека.

Результаты. Уровень цистатина С в СЖ у пациентов основной группы (461,3 нг/мл) оказался выше, чем у контрольной группы здоровых (371,3 нг/мл) и пациентов с псевдоопухолевым процессом (387,5 нг/мл).

Выводы. Исследование уровня цистатина С в СЖ как возможного маркера опухолевых заболеваний глаз является перспективным для диагностики офтальмоонкологических процессов.

НЕКОТОРЫЕ АНТРОПОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ И ПОКАЗАТЕЛИ СИСТЕМЫ КРОВООБРАЩЕНИЯ У ЖЕНЩИН ВОЛОГДЫ

*К.Н. Дубинин, М.О. Левченко**

Институт физиологии природных адаптаций УрО РАН,

**Северный (Арктический) Федеральный университет им. М.В. Ломоносова,
Архангельск, konstantin-dubinin@yandex.ru*

Задача и цель исследования: Изучение некоторых антропометрических показателей и показателей системы кровообращения у женщин г. Вологда, выявление особенностей и несоответствий данных показателей общепринятым нормативам.

Методы: Обследовано 47 практически здоровых сотрудниц ГУЗ «Вологодская областная станция переливания крови № 1» от 21 до 68 лет разделённых на возрастные группы 21-35 лет (10 женщин), 36-55 лет (27 женщин), 56 лет и старше (10 женщин). Проведено первичное анкетирование обследуемых и физикальный осмотр. Изучены индекс массы тела ($ИМТ = M \text{ (масса, кг)} / P^2 \text{ (рост, м}^2\text{)}$), весо-ростовой индекс ($ИВР = M \text{ (кг)} / P \text{ (м}^3\text{)}$), адаптационный потенциал ($АП = 0,011 * ЧСС \text{ (частота сердечных сокращений)} + 0,014 * САД \text{ (систолическое артериальное давление)} + 0,008 * ДАД \text{ (диастолическое артериальное давление)} + 0,014 * В \text{ (возраст)} + 0,009 * M \text{ (кг)} - 0,009 * P \text{ (см)} - 0,27$), вегетативный индекс Кердо ($ВИК = (1 - ДАД / ЧСС) * 100$), индекс сердечно-сосудистой регуляции ($ИССР = ДАД / ЧСС * 100 \text{ (у. е.)}$) и коэффициент выносливости ($КВ = (ЧСС * 10) / ПД \text{ (пульсовое давление)}$). Статистическая обработка результатов проведена с помощью программы “SPSS, release 13.0” с использованием методов непараметрического анализа. Сравнение различий средних в стратификационных выборках проводили с помощью двустороннего метода Стьюдента для непарных последовательностей (по t-критерию).

Результат: ИМТ составил в среднем $26,8 \pm 0,8$ - выявлена избыточная масса тела (избыточная масса > 25). ИВР составил в среднем $16,6 \pm 0,5$. Это указывает на преобладание дигестивного типа конституции испытуемых. АП составил в среднем $3,1 \pm 0,1$ балла, что указывает на напряжение адап-

тации. ВИК составил в среднем $-15,9 \pm 3,1$ – отмечается преобладание парасимпатических влияний у испытуемых. Средние значения ИССР - $116 \pm 3,1$ у. е. - преобладает сосудистый тип регуляции. Средние значения КВ соответствуют общепринятой норме - $16 \pm 0,6$. Это указывает на нормальную деятельность сердечно-сосудистой системы. При анализе данных антропометрического обследования выявляется взаимосвязь с возрастом. Отмечается увеличение ИМТ 24,8 до 27,5 с увеличением возраста в возрастных группах 21-35 и 36-55 ($p=0,342$); увеличение ИВР с 15 до 16,9 с увеличением возраста в возрастных группах 21-35 и 36-55 ($p=0,2480$); достоверное увеличение АП с 2,7 до 3,4 баллов с увеличением возраста ($p=0,01$); уменьшение ВИК с -5,9 до -20,7 с увеличением возраста ($p=0,1$). ИССР увеличился с возрастом с 105,9 до 120,7 у. е. ($p=0,1$). КВ с увеличением возраста уменьшился с 18,5 до 14,7 ($p=0,12$).

Заключение: У сотрудниц ГУЗ «ВОСПК № 1» на фоне избыточной массы тела, преимущественно дигестивного конституционального типа отмечается напряжение адаптации с преобладанием парасимпатических влияний, сосудистого типа регуляции и нормальной деятельности сердечно-сосудистой системы. С увеличением возраста значения ИМТ, ИВР, АП и ИССР также увеличиваются, а ВИК и КВ уменьшаются.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ГОМЕОРЕЗ В СИСТЕМЕ МАКРООРГАНИЗМ - МИКРООРГАНИЗМ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ СУБЭКСТРЕМАЛЬНЫХ И ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ ФАКТОРОВ

А.В. Дубов

НИИ медицинских проблем Севера СО РАМН, Красноярск, org@impn.ru

Ранее нами было показано, что экологический гомеорез, т.е. вступление в соответствие с экологическими факторами систем гомеостаза на популяционном, видовом и межвидовом уровнях, является основой сохранения и развития здоровья и увеличения продолжительности жизни человека. Целью настоящего исследования было изучение формирования экологического гомеореа в системе человек-вирус при антропогенном и полигостальном характере очагов возбудителя инфекции.

При сравнительном анализе особенностей эпидемического процесса и тяжести клинического течения в условиях передачи возбудителей воздушно-капельных инфекций от человека к человеку у коренного и пришлого населения Крайнего Севера, тропиков и субтропиков выявлены существенные отличия функционирования системы человек-вирус в зонах экстремальных низких и высоких температур. Показано, что в чреде поколений у людей, проживающих в зонах высоких температур воздуха, происходит селекция высоковирулентных, а при низких – естественноослабленных популяций вируса.

При полигостальном характере очагов на примере природноочаговых инфекций возбудитель, попавший в организм человека, завершает свою циркуляцию. Эволюция возбудителя осуществляется как независимо от хозяйственной деятельности человека, так и под прессом последней с формированием природно-антропургических очагов. Так на Дальнем Востоке в естественных условиях при циркуляции возбудителя клещевого энцефалита (КЭ) через клещей *Ixodes persulcatus* и диких мелких и крупных млекопитающих эволюционировал высоковирулентный для человека восточный экологический субтип вируса КЭ, приводящий к развитию тяжелых парезов и параличей и высокой летальности.

В Западной Сибири нами впервые выявлен западно-сибирско-зауральский экологический субтип вируса КЭ, вызывающий у людей более легко протекающее заболевание по сравнению с Дальним Востоком. Этот субтип эволюционировал при трансформации природных очагов в природно-антропургические в результате включения в циркуляцию возбудителя домашних животных: коровы, козы, собаки и др. В природных очагах Западной Сибири продолжает циркулировать восточный экологический субтип вируса КЭ. Кроме того в 1928 году в Западную Сибирь из Канады была завезена ондатра. При контакте с ондатрой зараженных вирусом комплекса КЭ клещей *Dermacentor pictus* и *Dermacentor marginatus* произошла активация природных очагов инфекции. Циркуляция вируса через ондатру привела к эволюции возбудителя комплекса КЭ с формированием у человека нового геморрагического синдрома. В очагах, где обитали указанные клещи, но не было ондатры, также произошла эволюция вируса с развитием у людей преимущественно мозжечковых нарушений, но без геморрагий.

Следовательно, формирование экологического гомеореза при антропогенном характере очагов осуществляется в результате воздействия на систему человек-вирус субэкстремальных и экстремальных факторов. В полигостальных природных очагах эволюции происходит в зависимости от участия в циркуляции вида макроорганизма и влиянии хозяйственной деятельности человека с внедрением в природные очаги не свойственных для них различных видов домашних и диких животных.

ГАМК РЕЦЕПТОРЫ В МОДУЛЯЦИИ УГАШЕНИЯ ПАМЯТИ О СТРАХЕ

Н.И. Дубровина

НИИ физиологии СО РАМН, Новосибирск, dubrov@physiol.ru

Гамма-аминомасляная кислота (ГАМК) - основной тормозный медиатор в ЦНС и 40-60% синапсов мозга являются ГАМКергическими. Доказано существование двух типов ГАМК-рецепторов с различными морфофункциональными свойствами и специфическими лигандами – ГАМК_A и ГАМК_B рецепторы. Поскольку практически вся активность мозга находит-

ся под тормозным ГАМК контролем, то вовлеченность ГАМК систем во многие поведенческие реакции неизбежна. В последние годы возрос интерес к проблеме вклада ГАМК-рецепторов в патогенез таких заболеваний как депрессия, паническая тревожность. Основным когнитивным симптомом таких психопатологий является нарушение угашения памяти о страхе. Угашение представляет собой новое «тормозное» обучение, которое интерферирует с экспрессией уже выработанной аверсивной условной реакцией. В мире практически нет работ о вкладе отдельных ГАМК рецепторов в угашение памяти о страхе с использованием экспериментальных моделей аффективных состояний. Поэтому представлялось важным проследить влияния активации и блокады ГАМК_A и ГАМК_B рецепторов на динамику угашения условной реакции пассивного избегания (УРПИ) у мышей с нарушениями угашения памяти о страхе («поведенческое отчаяние» как модель депрессии, линия DBA/2J мышей как модель шизофрении, агрессоры). Процедура угашения заключалась в многократном предъявлении условного стимула без наказания.

Показана зависимость влияний активации и блокады ГАМК рецепторов на угашение УРПИ от типа рецепторов и исходного психоэмоционального состояния мышей и отражает устоявшееся в последнее время положение о значимости психоэмоционального состояния организма как детерминанты влияния лекарств. Активация ГАМК_A рецепторов мусцимолом нарушала угашение в норме и не влияла на задержку этого процесса у мышей с реакцией «поведенческого отчаяния». Активация ГАМК_B рецепторов баклофеном с тенденцией пролонгирования угашения в норме, способствовала снижению сохранения памяти о страхе перед темным отсеком установки мышей с депрессивноподобным состоянием. Блокада ГАМК_A рецепторов биккуллином была неэффективной в модификации угашения. Блокада ГАМК_B рецепторов факлофеном вызывала двойственное влияние – задерживала угашение у интактных и ускоряла у «депрессивных» мышей. Итак, впервые в экспериментальном исследовании доказана возможность фармакологической коррекции нарушения угашения памяти о страхе у «депрессивных» мышей преимущественно через воздействие на ГАМК_B рецепторы. Не исключено, что причина позитивного влияния агониста и антагониста ГАМК_B рецепторов на угашение мышей с реакцией «поведенческого отчаяния» кроется в анксиолитическом у баклофена и антидепрессивном у факлофена влияниях.

При попытке коррекции дефицита угашения УРПИ активацией и блокадой ГАМК_B рецепторов у мышей DBA/2J (генетически детерминированное нарушение репульсового торможения стартл-реакции как признак дефекта внимания при шизофрении) показано, что лишь баклофен увеличивал скорость угашения памяти о страхе, но с меньшей эффективностью, чем у «депрессивных» мышей. У агрессивных мышей позитивное влияние

(снижение длительности сохранения памяти о страхе) отмечалось при активации ГАМК_A рецепторов мусцимолом и бензодиазепиновых рецепторов диазепамом.

Таким образом, настоящие данные представляет интерес для разработки индивидуальных фармакологических способов коррекции длительного сохранения памяти о негативных событиях при разных аффективных состояниях.

СТОЙКИЕ ТОКСИЧНЫЕ ВЕЩЕСТВА (СТВ) В РОССИЙСКОЙ АРКТИКЕ И ЗДОРОВЬЕ КОРЕННОГО НАСЕЛЕНИЯ

А.А. Дударев

СЗНЦ гигиены и общественного здоровья, Санкт-Петербург, alexey.d@inbox.ru

Задачами исследований являлись оценка источников и путей экспозиции и уровней СТВ в крови аборигенов Севера РФ, выявление эффектов воздействия СТВ на здоровье матерей и детей. Изучались полихлорированные бифенилы (ПХБ), гексахлорбензол (ГХБ), гексахлорциклогексан (ГХЦГ), дихлородифенилтрихлорэтан (ДДТ), хлорданы, токсафены, мирекс, металлы (Pb, Hg, Cd). География исследований: Кольский полуостров, Ненецкий, Таймырский и Чукотский АО. Применялось анкетирование, отбор проб среды обитания, включая продукты питания и материалы отделки жилищ, отбор проб крови, химический анализ содержания СТВ в пробах, обработка баз данных (346 пар мать-дитя), эпидемиологический анализ. Оценивалось влияние СТВ на менструальный статус, исходы беременностей, здоровье новорожденных, инфекционную заболеваемость детей до 5 лет.

В Арктике присутствуют как глобальные, так местные и бытовые источники СТВ. Уровни стойких органических загрязнителей (СОЗ) в большинстве свежих традиционных продуктов питания не превышают установленных допустимых уровней. Значительные уровни металлов были выявлены в печени и почках оленей, мясе водоплавающей птицы. Высокие уровни ртути обнаружены в мясе тюленя, почках и печени тюленя и моржа на Чукотке. Бытовые источники СТВ, прежде всего, применение инсектицидов в жилищах, вносят существенный вклад в экспозицию коренного населения. Степень загрязненности пищи увеличивается в процессе ее хранения, обработки и приготовления, особенно при заквашивании мяса в земляных ямах и использовании загрязненных емкостей для засолки рыбы и изготовления браги.

Уровни СТВ, в частности ПХБ, ГХБ, Pb и Hg, в крови коренных жителей Российской Арктики, включая беременных женщин, оказались значительными, среди мужчин прибрежной Чукотки – особо высокими, примерно соответствующими уровням, характерным для аборигенов северной Канады и Гренландии. Содержание в крови ПХБ, свинца и ртути у женщин

репродуктивного возраста зачастую превышает международные рекомендуемые уровни «беспокойства», а в отдельных случаях, и уровни «действий». ПХБ следует рассматривать как один из наиболее серьезных факторов риска для окружающей среды и здоровья населения в районах Крайнего Севера РФ.

Выявлены определенные ассоциации (некоторые оказались значимыми) проявления неблагоприятных исходов беременности и патологии развития плода (преждевременные роды, низкий вес новорожденных, выкидыши, мертворождения, врожденные пороки развития) с экспозицией матерей к СОЗ и металлам, а также зависимость некоторых параметров менструального статуса женщин от экспозиции к СОЗ. Также установлено, что более экспонированные к ПХБ и другим СОЗ женщины чаще рожали девочек (различия значимы по некоторым СОЗ).

Инфекционная заболеваемость 17-ти детей прибрежной Чукотки (обследованных дважды - при рождении и через 5 лет) оказалась весьма высокой (в среднем 4.8 случая в год), при этом ассоциаций уровней СТВ в крови детей с частотой инфекционных болезней не было выявлено. Наоборот, был отмечен факт редкой подверженности болезням двух детей, максимально экспонированных к СТВ.

Полученные в ходе проведенных исследований результаты позволили разработать для регионов Севера комплекс мер по безопасности питания, профилактике загрязнения СТВ среды обитания коренных жителей, снижению экспозиции и, соответственно, риска их вредного воздействия на здоровье.

АКТИВНОСТЬ МИТОХОНДРИАЛЬНЫХ ФЕРМЕНТОВ ЛИМФОЦИТОВ ПЕРИФЕРИЧЕСКОЙ КРОВИ У БОЛЬНЫХ АКРОМЕГАЛИЕЙ

М.А. Дудина, А.А. Савченко, С.А. Догадин

Красноярский государственный медицинский университет

им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого;

НИИ медицинских проблем Севера СО РАМН, Красноярск, [margo85 @bk.ru](mailto:margo85@bk.ru)

Соматотропин (СТГ) и инсулиноподобный ростовой фактор-I (ИРФ-I) являются важнейшими модуляторами функциональной активности иммунных клеток, так как реализуют свое воздействие через рецепторный аппарат на систему внутриклеточного обмена и ряд важнейших биоэнергетических процессов митохондрий, определяемых в первую очередь активностью НАД- и НАДФ-зависимых дегидрогеназ. Зависимость синтетических и энергетических процессов от концентрации СТГ и ИРФ-I позволяет использовать митохондриальные дегидрогеназы лимфоцитов периферической крови в качестве объекта исследования внутриклеточного обмена веществ при акромегалии.

Цель: изучить активность НАД(Ф)-зависимых дегидрогеназ лимфоцитов крови у больных с активной акромегалией и клинико-лабораторной ремиссией.

Методы: Определение содержания в сыворотке крови СТГ и ИРФ-I проводили методом иммуноферментного анализа (ИФА) с использованием стандартных наборов СТГ ELISA (DBC, Канада) и ИРФ-I ELISA (IDS, США). Концентрация ИРФ-I сопоставлялась с возрастными и половыми нормами по таблицам лаборатории Esoterix (США). Глюкозотолерантный тест с нагрузкой 75 г глюкозы выполняли, измеряя исходный уровень СТГ в плазме крови и сравнивая с показателями СТГ через 30, 60, 90 и 120 минут. Активная стадия и клинико-лабораторная ремиссия диагностировались согласно критериям, установленным международным консенсусом (2009 г.) по диагностике и лечению акромегалии. Биолуминесцентным методом в лимфоцитах крови определяли активность глицерол-3-фосфатдегидрогеназы (Г3ФДГ), глюкозо-6-фосфатдегидрогеназы (Г6ФДГ), лактатдегидрогеназы (ЛДГ), малатдегидрогеназы (МДГ), НАД(Ф)-зависимой глутаматдегидрогеназы (НАД(Ф)-ГДГ), НАД(Ф)-изоцитратдегидрогеназы (НАД(Ф)-ИЦДГ), глутатионредуктазы (ГР), а также обратной реакции ЛДГ, МДГ, НАДН-ГДГ и НАДФН-ГДГ.

Результаты: Обследовано 106 больных (39 мужчин и 67 женщин), из них 91 больной с активной акромегалией и 15 пациентов с клинико-лабораторной ремиссией, средний возраст $51,0 \pm 11,8$ лет. При активной акромегалии обнаружено снижение следующих исследуемых оксидоредуктаз: Г6ФДГ ($p < 0.01$), НАД-ЛДГ ($p < 0.001$), НАДН-ЛДГ ($p < 0.001$), НАД-МДГ ($p < 0.001$), НАДН-МДГ ($p < 0.001$), НАДФ-МДГ ($p < 0.001$), НАД - ГДГ и НАДН-ГДГ ($p < 0.001$), НАДФ-ГДГ и НАДФН-ГДГ ($p < 0.001$), НАД-ИЦД и НАДФ-ИЦД ($p < 0.01$ и $p < 0.001$ соответственно) и ГР ($p < 0.001$). Низкий метаболический профиль большинства митохондриальных оксидоредуктаз в группе активной акромегалии сохранялся и у больных с клинико-лабораторной ремиссией. Исключение составляют НАДФ-МДГ и НАДФ-ГДГ, уровень активности которых не имел статистически значимых различий относительно контрольного диапазона и являлся единственной характерной особенностью ферментативного статуса лимфоцитов в группе больных с клинико-лабораторной ремиссией. В группе активной акромегалии установлена взаимосвязь между базальной концентрацией СТГ и активностью НАДН-МДГ ($r = -0.23$, $p = 0.04$), уровнями активности ИРФ-I и Г6ФДГ ($r = +0.25$, $p = 0.03$), а также концентрацией ИРФ-I и активностью НАДФ-МДГ ($r = +0.34$, $p = 0.003$).

Заключение: Хроническая гиперпродукция СТГ и ИРФ-I при акромегалии вызывает значительное снижение активности большинства митохондриальных НАД(Ф)-зависимых дегидрогеназ лимфоцитов. Основными показателями функциональной недостаточности лимфоцитов при акроме-

галии являются: снижение наработки интермедиатов для реакций макромолекулярного синтеза и аэробных процессов, низкая интенсивность гликолиза, а также угнетение обмена азота и активности глутатионового комплекса.

ЭВОЛЮЦИОННЫЕ ИСТОКИ РЕГУЛЯТОРНЫХ ФУНКЦИЙ ГОРМОНОВ, НЕЙРОТРАНСМИТТЕРОВ И ТКАНЕВЫХ ФАКТОРОВ

Н.Н. Дыгало

Институт цитологии и генетики СО РАН, Новосибирск, dygalo@bionet.nsc.ru

Многочисленные семейства родственных по своему происхождению сигнальных молекул и их рецепторов современных организмов формировались в эволюции путем локальных и тотальных дупликаций генома и последующего мутационного изменения копий генов предковых лиганд-рецепторных пар. Сведения о системах сигнальной трансдукции существующих ныне представителей давно разошедшихся в эволюции таксонов позволяют представить сценарии получения разнообразными по своей структуре, физико-химическим свойствам, способам и местам синтеза молекулами функций гормонов, нейротрансмиттеров и тканевых факторов. Согласно этим сценариям, молекулы в эволюции приобретали сигнальное значение в процессах, с которыми ассоциировано увеличение их числа в клетке или ее окружении. Повышение концентрации будущей сигнальной молекулы исходно содержит информацию о конкретных условиях внешней или внутренней среды. Молекула является как бы «кодом» данных условий, способным сигнализировать организму о его нахождении в ситуации, обеспечивающей увеличение концентрации этой молекулы. Информацию, заключенную в изменении концентрации сигнала, реализует взаимодействующий с данной молекулой (лигандом) белок-рецептор, возникший благодаря стохастическим мутационным молекулярно-генетическим событиям. В каждом конкретном условии лишь определенный ответ на лиганд со стороны клетки является адаптивным, и отбор будет способствовать накоплению генетических изменений, обеспечивающих такой ответ. Поэтому регуляторная функция лиганда (спектр процессов, которые запускаются в клетке при взаимодействии лиганда с рецептором) является не случайной, а направленной на преодоление и/или использование ситуации, порождаемой условиями, в которых клетка сталкивается с повышенной концентрацией лиганда. Создаваемые и поддерживаемые естественным отбором функции гормонов и других сигнальных молекул могут закономерно изменяться при изменении условий жизни популяции и даже утрачиваться. Природа дает примеры, подкрепляющие эту концепцию, из числа всех основных 4-х типов лиганд-рецепторных систем, функционирующих как на основе наиболее древних и распространенных рецепторов, со-

пряженных ныне с G-белками (GPCRs), так и эволюционно наиболее молодого типа рецепторов – ядерных (NRs). Формирование в эволюции многоуровневых нейроэндокринных систем осуществлялось также, очевидно, на основе сигнальных функций молекул, «кодирующих» для клетки или организма в целом определенные условия внешней или внутренней среды и вырабатываемых первоначально обособленными группами клеток и органами. Объединение отдельных звеньев в целостную нейроэндокринную систему при помощи таких «кодирующих» молекул позволило обеспечить организм жизненно важными регуляторами вне зависимости от случайных превратностей внешних или внутренних обстоятельств и при этом сохранить способность отражать эти обстоятельства изменениями концентраций продуцируемых этими системами гормонов. Согласно данной концепции – «Гуморальный код», гормоны, нейротрансмиттеры и тканевые факторы это не просто молекулы с определенными физико-химическими или структурными особенностями, а, прежде всего, информационные сигналы для клеток, тканей и организма в целом. Расшифровка информационного содержания этих сигналов позволит глубже понять сформированные в процессе эволюции закономерности и регуляторный смысл их действия и, следовательно, более эффективно применять гормоны, нейротрансмиттеры, тканевые факторы, а также вещества, имитирующие их действие, в практических целях.

Работа поддержана грантом РФФИ № 11-04-00375

РОЛЬ ГАМКЕРГИЧЕСКИХ МЕХАНИЗМОВ ПОЯСНОЙ ИЗВИЛИНЫ В РЕГУЛЯЦИИ ДЫХАНИЯ

А.Ю. Евченко, О.А. Ведясова

Самарский государственный университет, Самара, eualexis@mail.ru

В последние годы интерес к участию лимбической коры в регуляции дыхания усилился, как со стороны физиологов, так и клиницистов, что связано с появлением новых фактов о развитии фатальных респираторных нарушений у людей с врождённой патологией аллокортикальных и параллокортикальных образований мозга, с деструктивными и функциональными изменениями в лимбических структурах переднего мозга. Понимание механизмов, лежащих в основе нарушений дыхания в указанных случаях требует всестороннего экспериментального анализа. Цель данного исследования заключалась в изучении роли представительства ГАМКергической системы на уровне поясной извилины в регуляции дыхания у крыс.

Эксперименты поставлены на наркотизированных (уретан, 1600 мг/кг, внутрибрюшинно) трахеотомированных белых крысах, массой 250-300 г, у которых изучали респираторные реакции на микроинъекции раствора ГАМК концентрацией 10^{-6} М в кору дорсального поля (поле lg2) ростральной области поясной извилины. Раствор инъецировали в объеме 0,6

мкл через стеклянную микроканюлю по стереотаксическим координатам. Респираторные реакции оценивали по параметрам паттерна внешнего дыхания и электромиограммы (ЭМГ) диафрагмы (ДМ) и наружных межреберных мышц (НММ), которые регистрировали методами спирографии и электромиографии через 1, 3, 5 и далее через каждые 5 мин в течение часа после микроинъекции ГАМК. Эксперименты проведены с соблюдением биоэтических норм.

Установлено, что при воздействии ГАМК на поле lg_2 поясной извилины у крыс происходят изменения объемных и временных параметров спирограмм, а также меняется характер залповой активности ДМ и НММ. Следует отметить, что реакции внешнего дыхания проявлялись увеличением легочной вентиляции за счет роста значений как частоты, так и глубины дыхания. Эти эффекты формировались с 5-й мин воздействия медиатора и закономерно нарастали к концу экспозиции. В частности, максимальное увеличение частоты дыхания (на 23%; $p < 0,05$) было приурочено к 40-й мин действия ГАМК. Данная реакция обуславливалась значительным укорочением фазы выдоха, которое в интервале с 35-й по 55-ю мин экспозиции составляло 25% ($p < 0,05$) от исходного уровня. Характерно, что длительность вдоха при этом практически не менялась. Наблюдаемые эффекты определенным образом совпадали с изменениями длительности залпов инспираторной активности и межзалповых интервалов на ЭМГ ДМ и НММ. Так, на ЭМГ НММ межзалповые интервалы, соответствующие выдоху, при введении ГАМК в поле lg_2 уменьшались относительно исходных значений в среднем на 20% ($p < 0,05$), тогда как на ЭМГ ДМ значения данного показателя увеличивались. Инспираторные залпы активности ДМ и НММ, соответствующие вдоху, сокращались в среднем на 14,5%. Параллельно с изменениями временных параметров спирограмм и ЭМГ на фоне активации ГАМКцептивных элементов поясной извилины наблюдались изменения дыхательного объема и амплитудных показателей ЭМГ ДМ и НММ. Дыхательный объем к 55-й мин увеличивался на 47%, что в сочетании с приростом частоты дыхания обеспечивало увеличение легочной вентиляции на 68%. Амплитуда разрядов инспираторных мышц возрастала, особенно заметно на ЭМГ ДМ (на 20,3%).

Полученные данные свидетельствуют об участии ГАМКергических механизмов коркового поля lg_2 в опосредовании функциональных взаимодействий передней области поясной извилины со структурами дыхательного центра, управляющими частотой и глубиной дыхания через мотонейроны ДМ и НММ.

КАРДИОПРОТЕКТОРНЫЕ МЕХАНИЗМЫ С УЧАСТИЕМ ЖИРНЫХ КИСЛОТ

М.В. Егорова

Сибирский государственный медицинский университет, Томск, mwegorova@yandex.ru

По современным представлениям, работу сердца определяет сбалансированность метаболизма жирных кислот (ЖК). Чрезмерное поглощение кардиомиоцитами ЖК часто связывают с неблагоприятными изменениями в сердечной функции. Это особенно очевидно при диабете: увеличение интрамиокардиальных триглицеридов (ТГ) в результате высоких уровней циркулирующих ЖК предлагается как одна из основных причин диабетической кардиомиопатии. Увеличение образования и окисления ЖК в сердце при ишемии и диабете снижает эффективность работы сердца, приводит к увеличению производства активных форм кислорода (АФК) в митохондриях (МХ) сердца и нарушению синтеза АТФ. Однако терапия, направленная на снижение уровня циркулирующих ЖК и процессов их окисления, далеко не всегда оказывает положительное действие (Lopaschuk G.D., 2010). В литературе имеются многочисленные свидетельства того, что, при увеличении циркулирующих ЖК, в кардиомиоцитах могут активироваться процессы, направленные на поддержание и сохранение метаболизма миокарда при ишемии, диабете и ожирении. Так, показано, что увеличение накопления ТГ защищает сердце от ЖК-индуцированной липотоксичности путем ограничения накопления церамидов и диацилглицерола (Brindley D.N. et al., 2011). Интрамиокардиальное накопление ТГ рассматривается как секвестирование ЖК и хранение их до возможности эффективного окисления ЖК (Brindley D.N. et al., 2011). ЖК-стимулируемое увеличение синтеза липинов может снижать внутриклеточное содержание ЖК за счет усиления образования ТГ (Brindley D.N. et al., 2011) и повышать чувствительность клеток к инсулину (Phan J., Reue K., 2005). Защитный эффект может оказывать эпикардиальная жировая ткань, через стимуляцию секреции адипонектина и адреномедуллина (Iacobellis G, Barbaro G., 2008). Адипонектин защищает сердце при ишемии / реперфузии *in vitro* (Gonon F.N., 2008) и *in vivo* (Shibata R., 2005; Tao et al., 2007), а также при развитии гипертрофии сердца (Shibata R., 2004). Показано, что при увеличении образования АФК включаются процессы транспорта анионов ЖК из матрикса МХ через специфические белки внутренней мембраны МХ (UCP, АДФ/АТФ- и аспартат/глутаматный антипортеры) (Murphy M.P. et al., 2003; Мохова Е.Н., Хайлова Л.С., 2006, Самарцев В.Н., Кожина О.В., 2008) или путем формирования неспецифической поры (Halestrap A.P., Pasdois R., 2009). Предположено, что такой экспорт анионов ЖК из МХ наблюдается при превышении поставки жирных ацилов КоА по отношению к скорости окисления ЖК и направлен на избавление матрикса МХ от потенциально вредных молекул (Hunt M.C., Alexson S.E., 2002; Murphy M.P. et al.,

2003; Самарцев В.Н., Кожина О.В., 2008). Показано, что при перфузии диабетического сердца крысы без экзогенных ЖК, окисление глюкозы обеспечивает <20% от общей потребности сердца в АТФ (Ussher J.R., Lopaschuk G.D., 2009), что увеличивает роль ЖК как субстрата окисления. Увеличение поступления ЖК к сердцу, как само по себе, так и путем ЖК-стимулированного повышения активности липопротеинлипазы, может увеличивать поглощение и β -окисление ЖК в МХ диабетического сердца (Qi D. et al., 2004; Pulinilkunnil T. et al., 2003, 2008). На различных экспериментальных моделях повреждения миокарда, в собственных исследованиях, обнаружена взаимосвязь между накоплением свободных ЖК, снижением активности внутриклеточных фосфолипаз и сохранением энергетического обмена миокарда (Егорова М.В. и др., 2008, 2011). Таким образом, следует отметить, что даже краткое перечисление данных об участии ЖК в регуляции метаболизма сердечной мышцы, полученных в последнее десятилетие, свидетельствуют о роли ЖК как активаторов альтернативных метаболических процессов, направленных на сохранение и поддержание сердца в патологических условиях.

ИЗМЕНЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ВОЗБУДИМОСТИ РЕЦЕПТОРОВ СОМАТОСЕНСОРНОЙ СИСТЕМЫ ПРИ ХРОНИЧЕСКОМ ЭМОЦИОНАЛЬНО-БОЛЕВОМ СТРЕССЕ

Е.В. Елисеева, А.Д. Юдицкий, А.В. Брыляков

Ижевская государственная медицинская академия, Ижевск, norm-phys_igma@mail.ru

Эмоциональный стресс как разветвленная системная реакция организма в основе своей имеет центральное происхождение, инициирующим звеном его возникновения являются эмоциогенные структуры мозга. Многолетние эксперименты на животных показали, что структуры головного мозга первично включаются в реакцию на стрессорные нагрузки. Процесс взаимодействия стрессоров различного генеза и внутренней среды организма реализуется через стресс-систему, которая состоит из центральных и периферических структурно-функциональных образований. Соматосенсорная или соматовисцеральная система, являясь первичным звеном восприятия раздражителей, в частности, стрессовых факторов, выступает в роли модулятора сенсорных потоков. Однако системные механизмы участия сенсорных систем в реализации стресс-реакции остается мало изученной.

Целью работы явилось изучение изменений возбудимости рецепторов соматосенсорной системы при хроническом эмоционально-болево́м стрессе.

Исследования проведены на беспородных крысах-самцах средней массой 250-300 г. Содержание, уход и выведение их из эксперимента осуществлялось в соответствии с «Правилами проведения работ с использованием экспериментальных животных». Состояние рецепторов соматосен-

сорной системы определяли по температурному и болевому порогам до стрессорных воздействий, а также на 10-й и 20-й дни эмоционально-болевого стресса. Порог температурной чувствительности определяли по реакции облизывания лап при нагревании на специальной платформе. Порог двигательной реакции на раздражение электрическим током оценивали по отдергиванию лап при раздражении кожи конечностей, что соответствовало определенному значению тока. Пороги болевой чувствительности определяли по голосовой реакции при нагревании и действии электрического тока.

Эмоционально-болевой стресс моделировали хроническим раздражением конечностей электрическим током с помощью стимулятора ЭСЛ-2 по O.Desiderato et al. (1974) по 60 мин. ежедневно в течение 20 дней.

В результате наших исследований порог температурной чувствительности при хроническом эмоционально-болевом стрессе достоверных изменений не претерпел, а порог болевой чувствительности на повышение температуры при этих воздействиях снизился на 7% к концу эксперимента.

В этих же условиях порог двигательной реакции на раздражение электрическим током у животных вырос на 39,6% к 20-му дню эксперимента. Порог болевой чувствительности при хроническом эмоционально-болевом стрессе на 10-й день эксперимента вырос на 4,9%, а к 20-му дню – на 88%.

Таким образом, при хроническом эмоционально-болевом стрессе происходят разнонаправленные изменения возбудимости различных пороговых значений рецепторов соматосенсорной системы.

ВЛИЯНИЕ ГЛУБОКОГО ОХЛАЖДЕНИЯ В УСЛОВИЯХ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОГО ЭЛЕКТРОФОРЕЗА АТФ НА ИММУНОГЕНЕЗ У КРЫС

Л.С. Елисеева, Г.М. Храмова

НИИ физиологии СО РАМН, Новосибирск, l.eliseeva@physiol.ru

Известно, что 1) аденозинтрифосфат (АТФ) чрезвычайно широко распространен в организме и вовлекается во многие физиологические процессы, где проявляет себя и как источник энергии, и как нейротрансмиттер центральной и периферической нервной системы, реализуя свои эффекты через соответствующие пуринаргические рецепторы; 2) на иммунocyтах присутствуют гетерогенные P2X и P2Y рецепторы; 3) вводимый вместе с эритроцитами барана (ЭБ), АТФ в высоких дозах угнетает, а в низких - стимулирует антигенсвязывание клетками селезенки мышей. Показано также угнетающее действие глубокого охлаждения на ряд иммунных реакций.

В задачу настоящей работы входило выявление возможного взаимодействия пуринаргической и терморегуляторной систем в процессе имму-

номодуляции. Эксперименты провели на крысах-самцах Wistar. АТФ вводили с помощью электрофореза, который производили на освобожденном от шерсти участке кожи живота ($5 \times 5 \text{ см}^2$). Тот же участок кожи подвергали быстрому ($0,11 \text{ }^\circ\text{C/сек}$) или медленному ($0,006 \text{ }^\circ\text{C/сек}$) охлаждению до снижения ректальной температуры на $3\text{--}4^\circ\text{C}$. Всех крыс иммунизировали ЭБ в дозе 5×10^8 . В зависимости от схемы воздействий животные составили следующие группы: 1) иммунизация (контроль), 2) электрофорез АТФ, иммунизация; 3) охлаждение, иммунизация на пике охлаждения; 4) электрофорез АТФ, охлаждение, иммунизация на пике охлаждения. Все процедуры производили под нембуталовым наркозом (50 мг/кг). На 5 сутки после иммунизации с помощью общепринятых методов определяли число антигенсвязывающих клеток (АСК) в селезенке и перитонеальном экссудате, число синтезирующих IgM антителообразующих клеток (АОК) в селезенке и титры гемагглютининов (ГА) в сыворотке крови. Для установления оптимальных концентраций провели опыт по типу доза-ответ, где использовали семь концентраций АТФ (от $0,0001$ до 50 мг/мл). Подобно эксперименту на мышах, выявили дозо-зависимую разнонаправленность эффектов АТФ. Однако эта разнонаправленность не однозначно проявилась на изучаемых иммунных реакциях. Так, АТФ в низких концентрациях повышал число АСК, но практически не изменял число АОК и уровень ГА. АТФ в высоких концентрациях снижал число АСК и титры ГА, но повышал число АОК. Далее, избрав оптимальные концентрации АТФ ($0,001 \text{ мг/мл}$, 10 мг/мл и 50 мг/мл) для разнонаправленного действия, мы провели эксперимент с охлаждением. Показано, что изменения иммунных реакций при глубоком охлаждении на фоне повышенного содержания АТФ существенно отличались от таковых в случаях применения АТФ и охлаждения по отдельности. Можно полагать, что в данных событиях экзогенный АТФ не выступает в роли источника энергии, так как по нашим прежним данным угнетающий эффект высоких доз АТФ отменялся при пересечении ножки гипофиза, а стимулирующий эффект низких доз – отменялся при односторонней ваготомии. То есть, действие АТФ на иммуногенез опосредуются через физиологические регуляторные пути.

Полученные результаты свидетельствуют о взаимосвязи пуринаргической и терморегуляторной систем в модуляции функций иммунной системы. Подобного рода исследования требуют продолжения, поскольку в расшифровке интимных механизмов эффектов АТФ на иммунный процесс в равной мере заинтересованы теоретические науки и медицинская практика.

ПАРАМЕТРЫ КОРРЕЛЯЦИОННОЙ РИТМОГРАММЫ, ВРЕМЕННОГО И СПЕКТРАЛЬНОГО АНАЛИЗА ВАРИАБЕЛЬНОСТИ РИТМА СЕРДЦА У ЛЮДЕЙ С ПРЕОБЛАДАНИЕМ РАЗЛИЧНЫХ МОДУЛЯТОРОВ

С.И. Еремеев, О.В. Еремеева, О.И. Галай, В.С. Кормилец

Югорский государственный университет, Ханты-Мансийск, sergerem@list.ru

Интегративные тенденции в медицине проявляются разработкой и внедрением в практику новых информационных технологий диагностики, основанных на анализе медленных волновых процессов гемодинамики (Флейшман А.Н., 2009). Распространение получила концепция трехфакторной модуляции ритма сердца (Данилова Н.Н., 1995), описывающая взаимодействие сердечного ритма с дыхательным, сосудистым и метаболическими модуляторами. Были разработаны типологии модуляции сердечного ритма, учитывающие влияние компонента вариабельности очень низкой частоты в фазовом пространстве (Флейшман А.Н., 1999), в пространстве параметров, где параметры анализируются в шкале рангов (Вейн А.М., 2000; Хаспекова Н.Б., 2003) и в шкале интервалов (Еремеев С.И. и соавт., 2011). Однако остаются недостаточно изученными особенности параметров вариабельности сердечного ритма (ВРС) в группах людей молодого возраста, различающихся типом модуляции (уровнем относительной мощности спектра в диапазоне очень низкой %VLF, низкой %LF и высокой %HF частоты). В этой связи целью исследования было исследование групповых особенностей параметров ВРС у людей с преобладающим влиянием на сердечный ритм метаболического, сосудистого и дыхательного модулятора ритма.

Методы. Исследование проводилось с участием 2919 человек обоего пола в возрасте 18 – 25 лет. Электрокардиограмму записывали по протоколу коротких записей во II отведении в течение 5 минут при помощи электрокардиографа «Поли-Спектр 8 ex». Определение параметров анализа ВРС во временном, спектральном домене и корреляционной ритмограммы выполнялось при помощи программы «Поли-Спектр Ритм» (ООО «Нейрософт», Россия). В полученной выборке были изучены характер распределения и описательные статистики параметров и значения перцентилей 3, 10, 25, 75, 90, 97. Те же показатели были определены по категориям с учетом пола и возраста участника. Затем по критериям относительной мощности спектра в диапазоне %VLF, %LF, %HF и значениям их верхнего квартиля, представленным в базах данных № 2011620461 от 22.06.2011 и 2011620555 от 03.08.2011, были сформированы 4 группы по типу модуляции: эгалитарный (уровни %VLF, %LF, %HF не превышали значения верхних квартилей), метаболический (уровень %VLF больше верхнего квартиля), сосудистый (уровень %LF больше верхнего квартиля), дыхательный (уровень %HF больше верхнего квартиля). Различия параметров

ВРС между группами были оценены методом one-way ANOVA. Анализ эффектов по категориям с предикторами «пол» и «тип модуляции» был выполнен методом factorial ANOVA.

Результаты исследования указывают на значимые отличия эмпирического распределения от нормального распределения, обуславливают необходимость применения непараметрических критериев для анализа данных. Были уточнены перцентильные значения параметров анализа ВРС, ранее рассчитанные для выборки объемом 1500 человек. Установлено, что тип модуляции в большей мере влияет на статистики параметров ВРС, чем фактор пол или возраст.

Заключение. Люди в возрасте 18 – 25 лет с эгалитарным типом модулятора, а также с доминированием метаболического, сосудистого, дыхательного модулятора на ритм сердца обладают значимыми различиями параметров анализа ВРС. Знание групповых особенностей параметров анализа временного домена и нелинейного анализа ВРС важно для обеспечения преемственности в их использовании в оценке состояния адаптации человека.

ОСОБЕННОСТИ ВОСПРОИЗВЕДЕНИЯ ВРЕМЕННЫХ ОТРЕЗКОВ И ИНТЕРВАЛОВ У СТУДЕНТОВ С РАЗЛИЧНЫМ ЛАТЕРАЛЬНЫМ ПРОФИЛЕМ

Г.В. Ермоленко, Г.Г. Атаджанян

Ставропольский государственный университет, Ставрополь, umka04@mail.ru

Способность воспринимать и воспроизводить временные отрезки большинством исследователей рассматривается как критерий адаптационных возможностей организма, как диагностический показатель при ряде заболеваний, в том числе при болезнях центральной нервной системы (Яровицкий В.Д., Батурин В.А., 1991). Латеральный профиль - индивидуальное сочетание ведущего полушария мозга с моторной (рука, нога) и сенсорной асимметрией (глаз, ухо) - может обуславливать адаптивные возможности организма.

В связи с вышеизложенным целью нашей работы явилось изучение особенностей воспроизведения временных отрезков и интервалов у студентов с различным латеральным профилем.

В условиях естественного эксперимента были обследованы 50 студентов 2 курса Ставропольского государственного университета, обучающихся по специальностям «Психология» (далее «психологи») и «Прикладная математика и информатика» (далее «студенты ПМИ»). При определении латерального профиля использовался ряд методик для определения доминирующей руки, ноги, глаза и уха (Брагина Н.Н., Доброхотова Т.А., 1988). Оценка слухомоторной реакции проводилась при помощи ориги-

нальной компьютерной программы «Ритм» (Вороненко И.Н, Губарева Л.И., Батулин М.В., 2005).

Согласно типологии Е.Д. Хомской, И.В. Ефимовой (1991) среди студентов ПМИ доминирующим оказался «чистый правый профиль» (64%), что позволяет косвенно судить о доминировании левого полушария, а значит и о преобладании у них символической знаковой системы, обеспечивающей логическую переработку чувственных впечатлений; среди психологов этот показатель составил всего 18%. В группе психологов преобладали праворукие (46%), у студентов ПМИ данный показатель составил 29%. Следует отметить, что 18% психологов оказались амбидекстрами, тогда как среди студентов ПМИ таковые отсутствовали. Распределение леворуких среди психологов и студентов ПМИ составило 18% и 7% соответственно.

Изучение особенностей воспроизведения сигналов и пауз у студентов разных специальностей показало, что близость его к эталону зависит от конструкции ритма, что согласуется с данными И.Н. Вороненко (2005), и от латерального профиля;

Анализ результатов слухомоторной реакции у студентов, принадлежащих к различным латеральным профилям, установил, что максимально точно воспроизводят продолжительность сигналов и пауз «чистые правши» и праворукие. При переделке схем лучшего результата достигают амбидекстры, праворукие и леворукие, т.е. те, у кого отсутствует сильное преобладание в работе одного из полушарий. Качество воспроизведения сигналов и пауз различается у студентов гуманитарного и математического профилей – среди гуманитариев лучшие результаты показывают амбидекстры и праворукие; для математического профиля одинаковая схема на разных частотах точнее воспроизводится «чистыми правшами» и праворукими, тогда как после переделки схемы на хиральную и при острой переделке с возвратом к первоначальной схеме лучшие результаты показали леворукие и праворукие студенты.

Таким образом, различия в воспроизведении последовательности сигналов и пауз обусловлены степенью когерентности полушарий: для наилучшей адаптации организма к стремительно меняющимся условиям окружающей среды полушария должны работать максимально согласованно (Анушвили А.Н., 2001), что определяет стрессоустойчивость организма и функциональные возможности центральной нервной системы

АДАПТАЦИОННЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ВЕГЕТАТИВНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ У ПОДРОСТКОВ РАЗЛИЧНЫХ ЭТНИЧЕСКИХ ГРУПП, ПРОЖИВАЮЩИХ В ТЫВЕ

А.Ю. Ермошкина, В.В. Фефелова, Т.В. Поливанова, Т.В. Казакова

НИИ медицинских проблем Севера СО РАМН,

Красноярский государственный медицинский университет

им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого, Красноярск, ermik-st@rambler.ru

Показатели сердечного ритма в процессе роста и развития организма находятся в тесной зависимости от пола, возраста и степени адаптации к условиям окружающей среды. Известно, что приспособление к условиям среды на всем протяжении онтогенеза совершается под контролем вегетативных и гормональных механизмов, определяющих норму адаптационной реакции и выступающих в качестве универсальных регуляторов как физиологических, так и генетических процессов. Это определяет необходимость изучения особенностей функционирования вегетативной нервной системы у коренного и пришлого населения, проживающих в экстремальных климатогеографических условиях.

Целью исследования было проведение сравнительного анализа показателей вегетативной регуляции у подростков разного пола коренного и пришлого населения, проживающих в Республике Тыва.

Всего было обследовано 208 школьников, от 12 до 16 лет, проживающих в селе Сарыг-Сеп Республики Тыва. Данный возрастной период у школьников определяется как подростковый возраст (IV Всесоюзная конференция по проблемам возрастной морфологии, физиологии и биохимии АПН СССР, 1965г.). Из них - 101 русских (56 мальчиков и 45 девочек, средний возраст $13,9 \pm 0,12$ лет), родившихся в Республике Тыва; и 107 тувинцев (47 мальчиков и 60 девочек, средний возраст $14,33 \pm 0,10$ лет). Обследование проводилось в конце сентября - начале октября. В утренние часы, в положении лежа, а затем стоя, производилась запись сердечного ритма с помощью программно-технического комплекса ORTO Valeo (НПП «Живые системы», г. Кемерово).

Подростковый возраст сопровождается сложными перестройками организма, и нарушение вегетативной регуляции отражает несовершенство механизмов связанных с незрелостью регуляторных центров вегетативной нервной системы, свойственной детям в этом возрасте. Проведенные исследования выявили этнические особенности вегетативной регуляции у подростков разных популяций, и гендерные отличия, не зависящие от этнической принадлежности. Гендерные различия показателей кардиоинтервалографии выявлялись у подростков и в спокойном состоянии и, особенно, при нагрузочной пробе – в ортостазе. У русских мальчиков обнаружены высоко достоверные различия почти всех показателей кардиоинтервалографии по сравнению с мальчиками-тувинцами, свидетельствующие о

преобладающем влиянии симпатической нервной системы. Эти данные находят отражение и при анализе исходного вегетативного тонуса: в группе русских мальчиков по сравнению с тувинцами выявлено достоверно большее число лиц с симпатическим вариантом исходного вегетативного тонуса.

У девочек выявляются иные закономерности. Если у мальчиков имеются достоверные различия почти всех показателей кардиоинтервалографии между русскими и тувинцами, то у девочек ни для одного показателя не выявлено достоверных различий при сравнении значений у русских и тувинцев. Кроме того, в группах девочек фиксируется более низкий прирост ИН по сравнению с мальчиками.

В то же время при наличии гендерных отличий выявляются отличия, обусловленные этническими особенностями популяций. При нагрузочной пробе (ортостаз) тувинские подростки дают больший прирост от исходного уровня значений ИН. И у мальчиков и у девочек тувинцев при низких исходных значениях ИН в покое, в ортостазе наблюдается более выраженный прирост, превосходящий прирост показателей русских школьников. Эти данные согласуются с проведенными ранее исследованиями, которые выявили у детей монголоидных популяций, живущих на Крайнем Севере низкие показатели энзиматической активности лейкоцитов периферической крови в покое, с быстрой мобилизацией энергетических ресурсов при нагрузочных пробах. Подобные закономерности, выявленные нами и другими авторами, могут свидетельствовать об экономизации энергетических, вегетативных и других ресурсов у представителей монголоидной популяции с последующей быстрой активацией и мобилизацией этих ресурсов в условиях адаптации к изменяющимся внешним условиям.

АКТИВНОСТЬ ЦИСТЕИНОВЫХ КАТЕПСИНОВ В ОПУХОЛЕВЫХ ТКАНЯХ МЫШЕЙ НА РАЗНЫХ СТАДИЯХ РАЗВИТИЯ И ПРИ ИНДУКЦИИ АПОПТОЗА

С.Я. Жанаева, Т.А. Короленко

НИИ физиологии СО РАМН, Новосибирск, s.zhanaeva@physiol.ru

Согласно данным литературы цистеиновые протеазы лизосом и их ингибиторы входят в число наиболее важных протеолитических систем, участвующих в процессах онкогенеза. Показано, что их уникальной особенностью, также как и матриксных металлопротеаз, является участие в большинстве процессов, связанных с опухолевой прогрессией, - в инвазии, миграции, метастазировании, а также в пролиферации и апоптозе опухолевых клеток, для отдельных представителей лизосомальных цистеиновых протеаз (катепсины В, L, S) выявлены ассоциации с высокой агрессивностью и повышенным риском рецидивирования опухоли. Известно, что частым проявлением развития многих видов опухолей является системное

нарушение баланса активности цистиновых протеаз лизосом и содержания их ингибиторов, молекулярные и клеточные механизмы которого до настоящего времени изучены мало.

Целью работы было изучение взаимосвязей между активностью цистеиновых катепсинов В и L в тканях перевиваемых опухолей мышей карциномы легких Льюис (LLC) и чувствительной (LS) и резистентной (RLS) к циклофосфану (ЦФ) лимфосаркомы на разных этапах их развития и при индукции апоптоза с параметрами интенсивности лейкоцитарной инфильтрации опухолевых тканей.

Материалы и методы. Опухоль индуцировали внутримышечной трансплантацией клеток LS, RLS или LLC. ЦФ вводили внутривенно в разных дозировках через 11 суток после перевивки опухоли. Активность катепсинов В и L определяли по методу Barrett и Kirschke, с использованием субстратов Z-Phe-Arg-MCA и Z-Arg-Arg-MCA (Sigma, USA) и специфического ингибитора катепсина В – CA074 (Sigma, USA). Интенсивность процессов апоптоза оценивали по активности каспазы-3 и проценту клеток с фрагментированной ДНК в суспензии опухоли. Популяционный состав лейкоцитарного инфильтрата LLC исследовали методом световой микроскопии. Процент макрофагов в LS, RLS и LLC определяли по количеству CD14⁺ клеток в клеточной суспензии методом проточной цитофлуорометрии.

Результаты. Было обнаружено, что активность катепсинов В и L в тканях мышечных опухолей LS, RLS и LLC подвержена значительным колебаниям и зависит от стадии развития и гистологического типа опухоли, что соответствует данным литературы об изменениях активности цистеиновых протеаз во многих видах опухолей человека. При этом обнаружено, что одним из факторов, влияющим на активность протеаз в тканях опухолей мышей, является уровень их инфильтрации макрофагами. Выявлены строгие корреляции между активностью катепсинов В и L в ткани LLC и численной плотностью макрофагов.

Впервые проведены сравнительные исследования активности катепсинов В и L в сопоставлении с динамическими показателями численной плотности макрофагов и клеток с фрагментированной ДНК в интактных тканях LS и RLS и при индукции апоптоза ЦФ. Показано, что каспазо-3 зависимый апоптоз клеток LS сопровождается значительной активацией катепсинов В и L в ткани опухоли пропорционально показателям эффективности лечения ЦФ, начиная с третьих суток после введения препарата, в период инициации дегенерации опухолевого узла, тогда как в резистентном к ЦФ штамме RLS подобных изменений не выявлено.

Выводы. Таким образом, результаты исследований свидетельствуют о важном участии цистеиновых катепсинов как в развитии, так и в механизмах регрессии опухолевой ткани, при этом источником увеличения актив-

ности протеаз в опухолевых тканях при индукции апоптоза, вероятно, являются как опухолевые клетки, так и макрофаги и др. лейкоциты, инфильтрирующие опухоль, находящиеся в состоянии апоптоза.

ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СТУДЕНТОК С РАЗЛИЧНЫМ УРОВНЕМ ОРГАНИЗОВАННОЙ ДВИГАТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ

К.М. Жомин, В.Б. Рубанович

*Новосибирский государственный педагогический университет, Новосибирск,
kos-jom83@mail.ru*

В последние годы наблюдается тенденция к ухудшению здоровья, в том числе психического, студенческой молодежи, что ведет к существенному снижению эффективности обучения студентов и их дальнейшей профессиональной деятельности.

Поскольку двигательная активность рассматривается как одно из основных средств формирования и сохранения здоровья, то возникает необходимость исследования психофизиологических особенностей студентов, занимающихся различными видами физкультурно-спортивной деятельности, с целью решения задач, связанных с оптимизацией учебного процесса.

Проведено 3-х летнее наблюдение за 6 группами студенток (133 чел), занимающихся физической культурой по программе ВУЗа в основной медицинской группе (ОМГ), дополнительно занимающихся физкультурой самостоятельно по 1 часу в неделю (СЗ), занимающихся оздоровительной ритмической гимнастикой (РГ) и в спортивных секциях волейболом (В/Б), баскетболом (Б/Б) и легкой атлетики (ЛА). Объем учебно-тренировочных нагрузок составил от 4 до 8 часов в неделю в зависимости от группы двигательной активности.

Исследовали социально-психологическую адаптацию, уровень тревожности и стрессоустойчивости, память, скорость переключения внимания и сенсомоторных реакций, латерализацию функций мозга.

У студенток, занимающихся в ОМГ, в процессе обучения наблюдалось ухудшение всех видов памяти, повышение тревожности, снижение показателей социально-психологической адаптации. У девушек, занимающихся спортивными играми и ЛА, наблюдалось повышение уровня социально-психологической адаптации, памяти, концентрации внимания, снижение уровня тревожности, уменьшение латентного времени простой сенсомоторной реакции. Установлено, что занятия спортом ведут к изменению индивидуального профиля асимметрии головного мозга (у легкоатлетов в сторону правшества, а у игроков – в сторону амбидекстрии).

Занятия РГ и СЗ вели лишь к оптимизации внутригруппового состава по уровню личностной тревожности.

По результатам корреляционного анализа выявлена положительная значимая взаимосвязь уровня личностной тревожности с уровнем стрессоустойчивости и отрицательная – с показателем социально-психологической адаптации. Кроме того, в группе спортсменок обнаружены связи уровня тревожности с показателями памяти, переключения внимания и ПЗМР. В ОМГ, СЗ РГ выявлены значимые коррелятивные связи уровня стрессоустойчивости с изученными показателями памяти, внимания и ПЗМР, что может свидетельствовать о зависимости изученных психофизиологических показателей от уровня личностной тревожности и в этих группах, поскольку личностная тревожность и стрессоустойчивость тесно взаимосвязаны.

Таким образом, физические нагрузки вызывают перестройки в психофизиологическом статусе студенток, особенности и степень которых зависит от характера двигательной деятельности. Между проявлением тревожности и отдельными психофизиологическими показателями выявлена взаимосвязь. При занятиях физической культурой по программе основной медицинской группы в процессе обучения в ВУЗе наблюдается ухудшение всех изученных психофизиологических характеристик. Установлено благоприятное влияние занятий легкой атлетикой, волейболом и баскетболом на психофизиологическое состояние студенток.

УЧАСТИЕ КАПСАИЦИН-ЧУСТВИТЕЛЬНЫХ НЕЙРОНОВ В РЕГУЛЯЦИИ СТРУКТУРНОГО ГОМЕОСТАЗА И МИКРОЦИРКУЛЯТОРНОГО РУСЛА ПОДЖЕЛУДОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ

Е.М. Жукова

НИИ физиологии СО РАМН, Новосибирск, e.m.zhukova@physiol.ru

Физиологическая роль первичных сенсорных нейронов, реализующих в качестве медиаторов нейропептиды, интенсивно исследуется в связи с поиском анатомического субстрата для осуществления взаимодействия нервной системы с периферическими структурами, контролирующими тканевой и гуморальный гомеостаз. Эти нейроны передают в ЦНС информацию о влиянии физических и химических факторов среды, контролируют ноцицепцию, способны транслировать как импульсные, так и градуальные сигналы, что позволяет им выполнять двойную афферентно-эфферентную функцию [Holzer P., 1991]. Для исследования механизмов этой регуляции использовали растительный алкалоид капсаицин – селективный модулятор активности нейропептидов капсаицин-чувствительных нейронов (КЧН). Введение нейротоксической дозы препарата вызывает интенсивный выброс нейропептидов (на 3-7 сутки) и последующее истощение истощение (на 14 сутки) их содержания в области локализации периферических окончаний КЧН в поджелудочной железе, куда они попада-

ют без переключения в интрамуральных ганглиях [[Schneider L. et al., 2009](#)]. Целью работы являлось изучение перестроек анатомической организации поджелудочной железы, состояния ее микроциркуляторного русла, активности гормонсинтезирующего аппарата после проведения фармакологической деафферентации капсаицином.

В работе исследовали изменения структуры поджелудочной железы, состояние ее микроциркуляторного русла и гормонсинтезирующего аппарата в разные сроки после введения нейротоксической дозы капсаицина капсаицина (Sigma, 150 мг/кг, п/к, под эфирным наркозом в растворителе: 10% этиловый спирт, 10% Твин-80, 80% физраствор). На 7 и 14 сутки действия капсаицина общая площадь сосудистого русла поджелудочной железы увеличилась, что сопровождалось отеком органа, депонированием секрета в междольковых протоках. На второй неделе действия препарата наблюдались повреждающие эффекты деафферентации: множественные очаги некрозов, кровоизлияний в паренхиме экзокринного отдела, кругло-клеточная инфильтрация, разрастание соединительно-тканной стромы железы, появление большого числа тканевых базофилов по ходу сосудов, выводных протоков, между ацинусами. Количественные морфометрические исследования выявили изменение размеров и числа островков Лангерганса. Отмечено, что на фоне истощения сенсорных депо нейропептидов функция островкового аппарата поджелудочной железы снижалась, появлялись панкреатиты с признаками дегенерации (пикноз ядра).

Таким образом, анализ данных немногочисленной литературы [Suri A., Szallasi A., 2008; Nishimura S. et al., 2009] и собственные результаты позволяют утверждать, что медиаторы КЧН являются важным фактором регуляции структуры и функции поджелудочной железы. Отмечено сходство структурных перестроек в поджелудочной железе после капсаициновой деафферентации и при экспериментальном панкреатите [Xu G.Y. et al., 2007; Ikeura T. et al., 2007; Jaworek J. et al., 2009].

ЗАВИСИМОСТЬ IgM- И IgG-ИММУННОГО ОТВЕТА ОТ СТАДИИ РАЗВИТИЯ ДЕПРЕССИВНО-ПОДОБНОГО СОСТОЯНИЯ У МЫШЕЙ ЛИНИИ C57BL/6J. ВКЛЮЧЕНИЕ ПРЕ- И ПОСТСИНАПТИЧЕСКИХ 5HT_{1A}-РЕЦЕПТОРОВ В ИММУНОМОДУЛЯЦИЮ

Е.Н. Жукова

НИИ физиологии СО РАМН, Новосибирск, maktub.9@mail.ru

В настоящее время особый интерес вызывает вопрос о нейроиммунном взаимодействии при депрессивных расстройствах и роли отдельных типов серотониновых рецепторов в этом процессе.

Цели исследования. Выявление зависимости иммунного реагирования от степени выраженности депрессивно-подобного состояния при его

экспериментальном моделировании в условиях социального стресса и роли пре- и постсинаптических 5-HT_{1A}-рецепторов в иммуномодуляции у животных с депрессивно-подобным поведением.

Материалы и методы. Депрессивно-подобное состояние разной выраженности было сформировано на мышах линии C57Bl/6J с 10- и 20-дневным опытом поражений (стадии «формирования депрессии» и «выраженной депрессии» соответственно). Для исследования 5-HT_{1A}-рецепторов использовали дозозависимый высокоселективный агонист этих рецепторов 8-OH-DPAT. Иммунный ответ оценивался на пике реакции в селезенке по количеству IgM- и IgG-антителообразующих клеток (АОК). Животных иммунизировали Т-зависимым антигеном – эритроцитами барана (ЭБ) в дозе 5×10^8 клеток. Статистическую оценку различий между средними значениями показателей проводили путем парного сравнения по t-критерию Стьюдента и с помощью дисперсионного анализа ANOVA с использованием статистического пакета Statistica Advanced for Windows ver. 10.0.

Результаты. Было установлено, что депрессивно-подобное состояние, сформированное в результате как 10-, так и 20-дневного опыта поражений, сопровождается снижением иммунного ответа, тестируемого по числу IgM-АОК. Что касается IgG-АОК, то изменение их относительного и абсолютного количества зависело от опыта поражений подчиненных мышей: достоверное снижение количества IgG-АОК обнаруживается только у мышей на стадии «формирования депрессии», при «выраженной депрессии» наблюдается лишь тенденция к их снижению.

Изучение роли 5-HT_{1A}-рецепторов показало, что активация постсинаптических 5-HT_{1A}-рецепторов (8-OH-DPAT, 1.0 мг/кг) у мышей без опыта конфронтаций вызывает снижение иммунного ответа, тогда как у животных с депрессивно-подобным состоянием различной выраженности не влияет на иммунную функцию. В то же время стимуляция пресинаптических 5-HT_{1A}-рецепторов (8-OH-DPAT, 0,1 мг/кг) оказывает на иммунную реакцию различный эффект в зависимости от стадии развития депрессивно-подобного состояния. Иммуностимуляция наблюдается у контрольных и на стадии «формирования депрессии» животных, тогда как у мышей с «выраженной депрессией» эффект не проявляется.

Заключение. Суммируя полученные данные можно сказать, что развитие депрессивно-подобного состояния на различных его стадиях сопровождается снижением иммунной реакции: при раннем развитии оно связано с подавлением IgM- и IgG-ответа, а при его более позднем проявлении – снижением, в основном, IgM-реакции. Можно полагать, что при длительном развитии депрессивно-подобного состояния включаются компенсаторные механизмы, в определенной степени, нормализующие некоторые иммунологические параметры. Полученные закономерности функцио-

нальной активности пре- и постсинаптических 5-HT_{1A}-рецепторов, зависящие от длительности формирования депрессивно-подобного поведения, можно рассматривать как важный фактор, определяющий характер иммунологической дисфункции в этих условиях.

МОЛЕКУЛЯРНЫЕ МЕХАНИЗМЫ ДЕЙСТВИЯ МЕТАБОЛИТОВ КИНУРЕНИНОВОГО ПУТИ ОБМЕНА ТРИПТОФАНА НА ГЛУТАМАТЕРГИЧЕСКУЮ И ХОЛИНЕРГИЧЕСКУЮ СИСТЕМЫ НЕЙРОТРАНСМИССИИ У МУТАНТОВ ДРОЗОФИЛЫ

А.В. Журавлев, Г.А. Захаров, Е.В. Савватеева-Попова

Институт физиологии им. И.П. Павлова РАН, Санкт-Петербург, beneor@mail.ru

Постановка задачи и цель исследования. Изучение механизмов действия метаболитов кинуренинового пути обмена триптофана (КПОТ) на процессы в ЦНС млекопитающих и человека крайне важно, поскольку дисбаланс этих метаболитов вызывает развитие ряда нейропатологий (болезнь Паркинсона, Альцгеймера, Хантингтона). Механизмы нейрофизиологической активности кинуренинов весьма разнообразны. 3-гидрокскинуренин (ЗНОК) в клеточных культурах нейронов индуцирует процессы свободнорадикального окисления, вызывающие гибель клеток путем апоптоза. Кинуреновая кислота (KYNA) является конкурентным антагонистом ионотропных рецепторов глутамата (iGluR), преимущественно стрихнин-нечувствительного глицинового сайта NR1-субъединицы NMDA-рецептора и, возможно, $\alpha 7$ никотиновых ацетилхолиновых рецепторов (nAChR). Кинуренин (KYN) - агонист NR1-субъединицы NMDA-рецепторов, которые опосредованно через систему малых GTP-аз и ключевой фермент ремоделирования актина LIM-киназу 1 (LIMK1) активируют транскрипционный фактор CREB. Методы. В этой связи у дрозофилы было необходимо оценить различия транскрипционной активности генов рецепторных субъединиц *dnr1* iGluR, *da7* и *da3* nAChR, а также гена *limk1* у взрослых самцов кинурениновых мутантов (*v*, *cn*, *cd*) в возрасте 5 и 13 суток методом ПЦР в реальном времени; изучить влияние химической структуры лиганда и рецепторных аминокислотных остатков на специфичность формирования стэкинг-связи KYNA с субъединицами iGluR крысы и дрозофилы методами квантовохимических расчетов; исследовать возможность взаимодействия ксантуреновой (XAN) и антраниловой (AA) кислот, KYN и ЗНОК с субъединицами iGluR, а также взаимодействия KYNA с $\alpha 7$ nAChR млекопитающих и дрозофилы методом компьютерного докинга; выяснить характер распределения LIMK1, р-кофилина и рCREB методом лазерной конфокальной микроскопии. Результат. В тканях голов взрослых самцов *D.melanogaster* в период с 5 до 13 суток наблюдается увеличение уровня экспрессии гена *dnr1* iGluR у линии *cn*, а также генов *dnr1* и *da7* nAChR у линии *cd*. В возрасте 5 суток уровень экспрессии *dnr1* у *cn*

ниже, чем у *v*. KYNA в качестве антагониста может связываться с NR1, NR2 и GluR субъединицами iGluR млекопитающих и дрозофилы. XAN может связываться с NR1 дрозофилы как антагонист, подобный KYNA, но с меньшим сродством. KYN может связываться с NR1 в качестве агониста, с большим сродством, чем 3НОК. KYNA может взаимодействовать с галлантаминовым сайтом $\alpha 7$ nAChR млекопитающих, но со сродством более низким сравнительно с NR1. Характер связывания KYNA с тем же сайтом $\alpha 7$ nAChR дрозофилы отличен от такового у млекопитающих, что может вызывать снижение антагонистической активности KYNA. pCREB в мозге взрослых самцов дрозофилы избирательно концентрируется в телах клеток в области подглоточного ганглия, а также в нейрональных структурах, образованных отростками этих клеток. LIMK1 избирательно концентрируется в глиальных клетках мозга: на его поверхности, на периферии структур нейропилия и в области проводящих трактов. p-кофиллин преимущественно локализуется в ядрах клеток мозга, а также в глиальных клетках, окружающих структуры нейропилия. Заключение. Полученные результаты важны для разработки лекарственных средств, воздействующих на определенные подтипы рецепторов при дисбалансе метаболитов КПОТ, вызывающем развитие нейропатологий.

ПРИКЛАДНОЕ ЗНАЧЕНИЕ КОНЦЕПЦИИ «ВТОРАЯ СИГНАЛЬНАЯ СИСТЕМА» В ПСИХОТЕРАПИИ ПСИХОСОМАТИЧЕСКИХ РАССТРОЙСТВ ПО ПРОТОКОЛУ ДИАНАЛИЗА

В.Ю. Завьялов

НИИ физиологии СОРАМН, Новосибирск, zavidi@mail.ru

Работы И.П.Павлова в настоящее время признаны во всём мире как научное обоснование эффективной (поведенческой) психотерапии. Между тем, его концепция о «второй сигнальной системе», т.е. физиологическое раскрытие символических функций сознания человека, не нашла ещё должного понимания и практического применения в современной психотерапии. «Вторая сигнальная система», на наш взгляд, есть фундаментальное, хотя и весьма компактное, описание высших когнитивных функций человека (современное название - «метакогнитивные координации»). Речь идёт о тонкой настройке и управлении итоговым смыслом операций с сигналами-символами. В настоящей работе сделана попытка описания прикладного значения «второй сигнальной системы» в психотерапии в рамках методологии «Дианализ[®]».

В основу дианализа заложены принципы критического здравомыслия и реализма, а также идея о том, что психотерапия должна стать настоящей «прикладной наукой», целью которой является приложение знаний из фундаментальных наук о человеке (социология, нейронауки, физиология и

пр.) к задачам помощи страждущему человеку. Формула дианализа: примирение неизбежных противоречий в жизни личности.

Результаты применения методологии дианализа в течение последних 10 лет разными специалистами в разных клиниках, в том числе клинике ФГБУ НИИ физиологии СОРАМН, и кабинетах психотерапии позволили более чётко дифференцировать специфические, логически вытекающие из методологии помощи (дианализ) эффекты психотерапии: трансформация смысла эмоционально тягостных переживаний (телесные проявления внутреннего конфликта) в процессе выявления базового противоречия, которое и было «синтезировано» в симптоме. Остальные положительные эффекты психотерапии относились к плацебогенным эффектам или алогично возникающим на основе иррациональной веры изменениям (1), к процессам саногенеза и спонтанной ремиссии (2), явлениям позитивной дезинтеграции (Домбровский) и персональному развитию человека (3). Таким образом, фокусом психотерапии являлась иерархия «вторых сигналов» (смысл первичных и вторичных образов-понятий) и «первых сигналов» (образы памяти, образы воссоздающего воображения, впечатления и представления ситуации), а также их «метакогнитивная регуляция» в процессе совместных поисков выхода из затруднений между психотерапевтом и его клиентом. Психосоматические нарушения понимались как периферический синтез базовых противоречий, корни которых находились в неразрешенных социальных конфликтах человека. Например, в некоторых случаях терапии «синдрома раздражённого кишечника» выявлялись такие противоречия: опыт и стремление прятать себя и свои экскременты, а также тайную враждебность от людей (1) и стремление выставить напоказ своё богатство и власть (2). Основные трудности в психотерапии психосоматических расстройств – инертность периферии. Требуется очень большое число повторений позитивного периферического ответа на новые «метакогнитивные реконструкции» смысла симптома. Не всякий клиент готов упорно перестраивать свой опыт.

Заключение. Дианалитическая психотерапия есть упорядочение (иерархизация, последовательность, дифференциация и самотождественность) сигналов-символов, которыми оперирует человек, раскрывающий свою внутреннюю структуру опыта избегания трудностей и опыта приспособления к трудностям реальной жизни.

ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ И АНТРОПОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ У ЮНОШЕЙ С РАЗЛИЧНОЙ ВЕЛИЧИНОЙ ПАЛЬЦЕВОГО ИНДЕКСА

Я.Л. Завьялова, Е.В. Кислякова, О.С. Солодова, А.Ю. Томилова
Новосибирский государственный педагогический университет, Новосибирск,
yanamur@ngs.ru

Проблема влияния пренатальных факторов на различные аспекты постнатального онтогенеза вызывает неизменный интерес. Существует предположение, что у человека маркёром уровня пренатальной маскулинизации, происходящей под действием фетального тестостерона (ФТ), может выступать пальцевой индекс (ПИ) - соотношение длин указательного пальца (2D) и безымянного пальца (4D) руки. При этом меньшие значения ПИ соответствуют большему уровню пренатальной маскулинизации и чаще встречаются у лиц мужского пола. Существуют данные, что величина ПИ отрицательно коррелирует с уровнем спортивных достижений (Pokrywka et al., 2005), уровнем агрессии (Bailey, Hurd, 2005), способностью к решению пространственных и математических задач (Falter et al., 2006). Также было показано влияние одних и те же генов на дифференцирование гонад, пальцев рук и ног (Voracek et al., 2007). Цель исследования: изучение ряда психофизиологических, психологических, антропо- и физиометрических особенностей студентов-юношей НГПУ с разной величиной ПИ.

Методы. Для определения ПИ длины 2D и 4D обеих рук измерялись у 135 юношей и 98 девушек. У 103 юношей общепринятыми методами определялись рост, масса тела, кистевая сила. Изучение реакции на движущийся объект (РДО), светомоторной и звукомоторной реакции (СвМР, ЗвМР), реакции с дифференцировкой (РД), показателей краткосрочной (КП), образной (ОП), смысловой памяти, а также реактивной и личностной тревожности (ЛТ) по Спилбергеру и Ханину производилось при помощи компьютерных программ «Комплексная оценка физического и психического здоровья студентов» (Айзман и др.) и «Программа тестирования» (Иашвили и др.). Для статистической обработки использовали корреляционный анализ и t-тест Стьюдента для независимых групп.

Результаты. На правой руке типично «мужское» соотношение 2D/4D ($ПИ < 1$) обнаружено у 76% юношей и лишь у 22% девушек. Во всей выборке юношей при меньших (более «мужских») значениях ПИ отмечается большее среднее латентное время ЗвМР ($r = -0,46, p \leq 0,05$), СвМР ($r = -0,24, p \leq 0,05$) и РД ($r = -0,37, p \leq 0,05$), меньшее количество опережений в РДО ($r = 0,28, p \leq 0,05$). Кроме того, ПИ отрицательно коррелирует с ЛТ ($r_s = -0,35, p \leq 0,05$) и массой тела ($r_s = -0,22, p \leq 0,05$).

Только в группе юношей с $ПИ < 1$ этот индекс отрицательно коррелирует с количеством ошибок в РД ($r = -0,29, p \leq 0,05$) и СвМР ($r = -0,26, p \leq 0,05$),

а также с индексом Кетле ($r_s = -0,24$, $p \leq 0,05$). В то же время только у юношей с $ПИ > 1$ значения этого индекса отрицательно коррелируют с количеством совпадений в РДО ($r = -0,44$, $p \leq 0,05$) и объемом КП ($r = -0,45$, $p \leq 0,05$), положительно - с силой левой кисти ($r = 0,64$, $p \leq 0,05$). Корреляция объема ОП и значений ПИ оказалась разнонаправленной в группах юношей с $ПИ < 1$ ($r_s = 0,38$, $p \leq 0,05$) и с $ПИ > 1$ ($r_s = -0,41$, $p \leq 0,05$).

Юноши с $ПИ < 1$ отличаются от юношей с $ПИ > 1$ большей ЛТ ($t = -2,81$, $p \leq 0,006$), большим средним латентным временем СвМР ($t = 2,04$, $p \leq 0,04$), ЗвМР ($t = 3,34$, $p \leq 0,001$), РД ($t = 3,87$, $p \leq 0,0002$), при меньшем проценте ошибок в РД ($t = 2,13$, $p \leq 0,036$).

Закключение. Таким образом, у большинства исследованных юношей, в отличие от девушек, $ПИ < 1$, что соответствует предположению о связи этого показателя с уровнем ФТ. Величина ПИ у юношей отрицательно коррелирует с массой их тела. Юноши с большей степенью пренатальной маскулинизации, т.е. со значениями $ПИ < 1$, отличаются от юношей с $ПИ > 1$ меньшей скоростью реакции на раздражители, лучшим качеством дифференцировочного торможения и более высокой личностной тревожностью.

ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ РЕАКТИВНОСТИ ДЕТСКОГО ОРГАНИЗМА НА УРОВНЕ КЛЕТОЧНЫХ МЕМБРАН В УСЛОВИЯХ СЕВЕРА

*О.И. Зайцева, А.С. Пуликов, Л.С. Эверт, Т.А. Колодяжная, И.А. Игнатова
НИИ медицинских проблем Севера СО РАМН, Красноярск, 1081959@mail.ru*

С целью изучения регуляторных возможностей организма на уровне клеточных мембран обследованы 208 детей 7-15 лет, проживающие в г. Красноярске и в поселках Эвенкии. Всем детям проведено расширенное сомато-неврологическое обследование с учетом кардиоинтервалографии. Дети отнесены к первой и второй группам здоровья, не имели нарушения регуляции функций.

Методы: при помощи зондовой хлортетрациклиновой флуоресцентной спектроскопии мембран на спектрофлуориметре MPF-4 ("Hitachi") с использованием функциональных проб с экзогенными биорегуляторами: ацетилхолином, адреналином и дексаметазоном, вводимыми в физиологических дозах в суспензию мембран эритроцитов *in vitro*, оценивались регуляторные возможности детского организма на клеточном уровне. Измерялась динамика флуоресценции зонда хлортетрациклина по пиковым и скоростным показателям.

Результаты: выявленная различная чувствительность мембран эритроцитов к экзогенным биорегуляторам (ацетилхолину, адреналину и дексаметазону) по критериям показателей пика флуоресценции и скорости включения флуоресценции у школьников позволили сформировать группы

детей по типам реактивности к биорегуляторам. Первая группа: адекватный функциональный стереотип клеточной мембраны: а).тип биомембран (40%) с адекватно высокой чувствительностью эритроцитарных мембран на все биорегуляторы - «сбалансированный холин-адрено-глюкокортикоидный тип» (СХАГ-тип), что соответствовало по классификации Баевского Р.М. (1989) удовлетворительной адаптации. Фенотипической особенностью СХАГ-типа у детей пришлового населения Эвенкии являлась повышенная реакция эритроцитарных мембран на дексаметазон в 1,4 раза в сопоставлении с детьми-красноярцев, что расценивалось как усиление активности стратегических механизмов регуляции и обусловлено субэкстремальными условиями проживания. Своеобразие субклеточных звеньев вегетативной регуляции, обусловленное этнической принадлежностью ребенка, проявлялось отсутствием мобилизации клеточного «аварийного» звена регуляции (снижение реакции эритроцитарных мембран на адреналин в 1,7 раза у детей-эвенков в сравнении с детьми пришлового населения), что служит проявлением адаптированности. б). тип биомембран (31,5%) с достаточной реакцией эритроцитарных мембран на ацетилхолин и сниженной реакцией на адреналин и дексаметазон - «сбалансированный холинергический» (СХ-тип). 2. Тип биомембран (20%) с преобладающей реакцией эритроцитарных мембран на адреналин и дексаметазон и сниженной реакцией на ацетилхолин – «адренергический», отражающий напряжение физиологических механизмов регуляции и менее распространенный среди здоровых детей. 3. Тип биомембран, редко встречающийся среди здоровых детей (8,5%) и характеризующийся функциональной слабостью физиологических механизмов регуляции: пониженной реакцией эритроцитарных мембран на все биорегуляторы - «гипосенситивный холин-адрено-глюкокортикоидный» (ГХАГ-тип).

Заключение. Таким образом, выделенные типы реактивности клеточных мембран позволяют судить о достаточности и эффективности мембранного звена клеточной регуляции для определения адаптивных возможностей детского организма и оценки индивидуального здоровья. Однако адаптационно-приспособительная деятельность индивидуальна и реализуется у школьников в зависимости от региона проживания различной степенью участия стратегических механизмов регуляции гомеостатических функций.

ИОННЫЙ МЕХАНИЗМ РЕГУЛЯЦИИ РОСТА КЛЕТОЧНЫХ ПОПУЛЯЦИЙ В ОРГАНИЗМЕ В УСЛОВИЯХ АДАПТАЦИИ К СТРЕСС-ФАКТОРАМ

Т.Н. Замай

Красноярский государственный медицинский университет
им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого, Красноярск, tzamay@yandex.ru

Все многоклеточные организмы в норме обладают уникальной системой иерархически организованных и взаимосвязанных механизмов регуляции размера клеточных популяций, обеспечивающихся балансом между рост-стимулирующими и рост-ингибирующими сигналами, позволяющими контролировать рост органа согласно потребностям организма. В условиях адаптации к стресс-факторам баланс между этими сигналами временно сдвигается в сторону рост-стимулирующих, а стимуляция пролиферации происходит вследствие активации экспрессии генов, контролирующих клеточный цикл, тонкие механизмы регуляции которого до конца не поняты.

Большие надежды на прогресс в раскрытии механизмов, контролирующих митотическую активность клеток, возлагаются на исследования структурных и функциональных свойств сигнальных молекул, являющихся компонентами сложных и разветвленных внутриклеточных сигнальных систем, регулирующих функциональное состояние клетки. Однако известно, что одни и те же внеклеточные сигнальные молекулы и внутриклеточные мессенджерные системы стимулируют различные, часто противоположные, клеточные эффекты – от пролиферации до апоптоза. До сих пор остается загадкой, каким образом клетки из такого большого количества возможных вариантов поведения сразу и практически безошибочно выбирают единственно верную стратегию, позволяющую им самим выживать и обеспечивать потребности целого организма.

Данные литературы показывают, что (1) увеличение объема клеток стимулирует их митотическую активность; (2) объем клеток зависит от соотношения ионов во внутри- и внеклеточном пространстве; (3) гормоны и биологически активные вещества, регулирующие пролиферацию, изменяют объем клеток, модулируя работу ионных транспортеров.

Результаты проведенных нами исследований показали, что стимуляция пролиферативных процессов при адаптации животных к стресс-факторам сопровождается увеличением в тканях содержания катионов натрия, калия и воды. Повышение содержания катионов натрия в клетках способствует увеличению их размеров и является необходимым условием активации в них митотических процессов. Пусковым сигналом, стимулирующим митотическую активность, является внутриклеточный кальций, содержание которого в момент стимуляции пролиферации возрастает в несколько раз. Скорость роста клеточных популяций в

организме регулируется веществами, изменяющими размер клеток – инсулин и убаин увеличивают, а фуросемид снижает рост клеточных популяций. При этом важным элементом регуляции роста клеточных популяций в условиях *in vivo* являются почки, которые путем снижения экскретируемой фракции натрия задерживают в организме катионы натрия, способствуя увеличению клеточных размеров, являющемуся необходимым условием стимуляции процессов клеточного деления.

Таким образом, на основании данных литературы и результатов проведенных нами исследований сформулирована гипотеза о том, что регуляция роста клеточных популяций в многоклеточном организме осуществляется с помощью механизмов, контролирующих баланс ионов натрия, калия, кальция, хлора и протонов водорода во внутри- и внеклеточном пространстве. В регуляции роста клеточных популяций участвуют все иерархические уровни, способствующие поддержанию баланса ионов на уровне клетки, клеточной популяции, органа и организма в целом.

ОСОБЕННОСТИ МОЗГОВОГО КРОВООБРАЩЕНИЯ У СПОРТСМЕНОВ СИЛОВЫХ ВИДОВ СПОРТА В ПОКОЕ И ПРИ ЗАДЕРЖКЕ ДЫХАНИЯ

Т.П. Замчий, Ю.В. Корягина

*Сибирский государственный университет физической культуры и спорта, Омск,
tanyazama@yandex.ru*

Целью исследования явилось изучение особенностей мозгового кровообращения при задержке дыхания у спортсменов силовых видов спорта.

В исследовании приняли участие 11 спортсменов, занимающихся силовыми видами спорта (тяжелая атлетика и пауэрлифтинг) высокой квалификации и 8 мужчин, не занимающихся спортом, в возрасте от 18 до 23 лет. Исследование мозгового кровотока проводилось в бассейне внутренних сонных артерий (фронтально-мастоидальное отведение - FM) и в зоне позвоночно-основных артерий (окципитально-мастоидальное отведение - OM) левого и правого полушария методом реоэнцефалографии (Ронкин М.А., 1997) с помощью реографического комплекса «Рео-Спектр» в положении сидя в покое и при произвольной задержке дыхания.

Изучение показателей мозговой гемодинамики выявило следующее. В покое время распространения пульсовой волны (Qx) в отведении FM у спортсменов и нетренированных мужчин находится в пределах нормы, а в отведении OM ниже нормы, что свидетельствует о повышении тонуса экстракраниальных сосудов головного мозга. Однако, у нетренированных мужчин данный показатель ниже по сравнению со спортсменами ($p < 0,05$). Задержка дыхания способствует незначительному увеличению Qx в отведении OM у спортсменов и нетренированных мужчин. В отведении FM у

спортсменов этот показатель не изменяется, а у нетренированных несколько увеличивается.

Значения дикротического индекса (ДИК) в покое в отведениях FM и OM у спортсменов ниже нормы, что говорит о снижении периферического сосудистого сопротивления (ПСС) и снижении тонуса артерий головного мозга, а у нетренированных лиц в пределах нормы. При задержке дыхания у нетренированных мужчин происходит резкое снижение ДИК, а у спортсменов его значения умеренно снизились. В покое значения диастолического индекса (ДИА) в отведениях FM у спортсменов и у нетренированных мужчин находятся в пределах нормы. В отведении OM у спортсменов ниже нормы, а у нетренированных мужчин в пределах нормы ($p < 0,05$). При задержке дыхания происходит снижение ДИА в отведениях FM и OM. Наибольшее снижение при больших величинах в покое отмечается у нетренированных мужчин ($p < 0,05$). У спортсменов при задержке дыхания по сравнению с состоянием покоя в значениях ДИА достоверных различий не выявлено. Таким образом, можно предположить, что у спортсменов силовых видов спорта задержка дыхания по отношению к состоянию покоя не приводит к изменению оттока крови сосудов головного мозга.

Показатель венозного оттока (ПВО) в покое в обоих отведениях у спортсменов силовых видов спорта и нетренированных лиц находился в пределах нормы. При задержке дыхания у спортсменов происходит снижение ПВО в отведении FM и увеличение в отведении OM, а у нетренированных лиц увеличение в обоих отведениях. Таким образом, у спортсменов задержка дыхания способствует облегчению венозного оттока в отведении FM, а у нетренированных мужчин - затруднению венозного оттока в отведении OM.

Таким образом, в ходе проведенных исследований установлено, что в состоянии покоя у спортсменов отмечается повышение тонуса экстракраниальных сосудов головного мозга в отведении OM, снижение ПСС в обоих отведениях, нормальный венозный отток в отведении FM, сниженный венозный отток в отведении OM. При задержке дыхания у спортсменов выявлено незначительное увеличение Qx в отведении OM, умеренное снижение ДИК и ДИА в обоих отведениях, а так же снижение ПВО в отведении FM и его увеличение в отведении OM.

ТЕРМОГЕННЫЙ ПОТЕНЦИАЛ БУРОЙ ЖИРОВОЙ ТКАНИ САМОК И САМЦОВ МЫШЕЙ ICR

М.А. Замяткина

Красноярский государственный педагогический университет
им. В.П. Астафьева, Красноярск, margarita88-08@mail.ru

Развивающаяся в репродуктивном возрасте резистентность к лептину и, как следствие, появление в организме избытка энергосубстратов приводит к росту висцерального жира, нарушениям углеводного и липидного обмена, получившим название метаболического синдрома. Накапливаются сведения, что замедлить развитие этих метаболических нарушений может термогенез в бурой жировой ткани (БЖТ) [1]. Темпы развития метаболического синдрома, его проявления зависят от пола. Влияние пола на термогенез в БЖТ на сегодняшний день изучено недостаточно. Интерес к этой проблеме связан и с недавним открытием онтогенетической общности бурых адипоцитов из традиционных скоплений БЖТ и волокон скелетной мускулатуры, относительная масса и свойства которой проявляют выраженные половые различия [2].

Цель работы состояла в сопоставлении термогенных показателей бурого жира, а также некоторых метаболических показателей крови у самок и самцов лабораторных мышей.

В работе использованы 5-мес мыши ICR. БЖТ выделяли из межлопаточного скопления. Интенсивность энергообмена БЖТ оценивали по скорости поглощения фрагментами ткани O_2 *in vitro*, о клеточности ткани судили по содержанию в ней ДНК; интенсивность белковых синтезов оценивали по содержанию РНК в ткани.

Не выявлено статистически значимых различий между самками и самцами по абсолютной массе межлопаточной БЖТ, содержанию в ней ДНК и РНК. Скорость потребления O_2 БЖТ и у самцов и у самок обратно коррелировала с содержанием глюкозы в крови. Несмотря на более высокие значения скорости потребления O_2 БЖТ у самцов содержание глюкозы и триглицеридов в их крови было выше по сравнению с самками. Таким образом, больший риск развития у самцов мышей репродуктивного возраста метаболических нарушений по сравнению с самками, по-видимому, не связан с половыми особенностями термогенеза в БЖТ.

1. M.P. Mattson, Does Brown Fat Protect Against Diseases of Aging? // Ageing Res Rev. – 2010 – Vol. 9. P. 69-76.
2. E. Ravussin, L.P. Kozak, Have we entered the brown adipose tissue renaissance // Obes Rev. - 2009 - Vol. 10 P. 265-268.

ТОЧНОСТЬ ДОППЛЕРОГРАФИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ КАРОТИДНЫХ СТЕНОЗОВ С УЧЕТОМ ВЕЛИЧИНЫ ПУЛЬСОВОГО АРТЕРИАЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ

С.В. Засорин, В.П. Куликов

Алтайский государственный медицинский университет, Барнаул,

zasorinsergey@mail.ru

Многие центры выполняют каротидную эндартерэктомию только на основании данных дуплексного сканирования. Допплерографические критерии имеют самостоятельное значение, когда оценка степени стеноза в ультразвуковом В-режиме затруднительна. Однако, значения Vps (пиковой систолической скорости кровотока) в зоне стенозов, соответствующие определенной степени их стенозирования, значительно отличаются между разными центрами. Очевидно, что на вариабельность доплерографических критериев степени стеноза кроме методических факторов влияют и физиологические, важнейшим из которых является системное АД.

Цель: разработать доплерографические критерии степени стеноза ВСА “по площади” с учетом величины системного АД.

Методы: обследовано 70 мужчин в возрасте 47-91 лет с атеросклеротическими стенозами ВСА различной степени. Всем пациентам проводилось цветное дуплексное сканирование магистральных артерий шеи и измерение системного АД методом Короткова в момент регистрации доплерограммы кровотока из ВСА. Расчет степени стеноза производили по адаптированному для ультразвукового исследования методу ECST по формуле: $S = (C - A) / C \times 100\%$ где, А - площадь остаточного просвета в области максимального сужения, С - площадь в проксимальной 1/3 (источка) ВСА на уровне максимального сужения. Оценивали взаимосвязь кровотока в зоне стенозов <50%, 50-69%, ≥70% с пульсовым АД, а также диагностическую эффективность Vps и комбинации - пульсового АД, Vps и RI (индекса резистентности), как критериев оценки степени стенозирования ВСА “по площади”.

Результат: корреляционный анализа показал, что в группе стенозов <50% существует связь средней силы между Vps, RI и величиной пульсового АД ($r=0,51$ и $0,63$, соответственно, $p=0,01$), а в зоне стеноза 50-69% $r=0,5$ и $0,52$, соответственно, $p=0,01$. В зоне стеноза ≥70% с величиной пульсового АД был связан только индекс резистентности ($r=0,41$, $p=0,02$). В зоне стеноза <50% при пульсовом АД ≥60 мм рт. ст. Vps была в 1,4 раза больше, а RI в 1,3 раза был больше, чем при пульсовом АД <60 мм рт. ст. ($p=0,014$ и $p=0,007$, соответственно). В зоне стеноза 50-69% при пульсовом АД ≥60 мм рт. ст. Vps в 1,7 раза, а RI в 1,1 раза были больше, чем при той же степени стенозирования, но при пульсовом АД <60 мм рт. ст. ($p=0,004$ и $p=0,006$, соответственно). В зоне стеноза ≥70% значения Vps при разном пульсовом АД не различались ($p=0,057$), а RI при пульсовом АД ≥55 мм.

рт. ст. был в 1,1 раза больше по сравнению с пациентами, пульсовое АД которых не превышало 55 мм. рт. ст. ($p=0,017$). При использовании комбинации из 3-х критериев - пульсового АД, Vps и RI, по сравнению с 1-м критерием - Vps, чувствительность выявления групп стенозов <50% и 50-69%, повысилась на 24% и 21,7%, соответственно, и составила 92% и 53%; специфичность увеличилась на 19,2% и 16,6%, соответственно, и составила 89% и 88%; точность - на 20,7% и 18,2%, соответственно, и составила 90% и 75%. Чувствительность выявления стенозов $\geq 70\%$ увеличилась на 12,9% при снижении специфичности на 5% и незначительном увеличении точности на 0,9% (составили 71%, 81% и 77%, соответственно).

Заключение: Гемодинамика в зоне стеноза ВСА зависит не только от степени стеноза, но и от величины пульсового АД на момент обследования. Использование пульсового АД повышает информативность и диагностическую эффективность доплерографических критериев степени стеноза “по площади”, особенно <50% и 50-69%, по сравнению с использованием в качестве критерия только Vps. Для более точной оценки степени стеноза необходимо использовать комбинацию из 3-х параметров – пульсового АД, Vps и индекса резистентности.

СРАВНЕНИЕ СТРЕССОРНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ТЕПЛОВОГО ШОКА И ЭКРАНИРОВАНИЯ МАГНИТНОГО ПОЛЯ НА ЛИЧИНОК ДРОЗОФИЛЫ

Г.А. Захаров^{1,2}, Т.Л. Паялина^{1,2}, О.Г. Зацепина³, М.Б. Евгеньев³,
Е.В. Савватеева-Попова^{1,2}

¹ Институт физиологии им. И.П.Павлова РАН,

² Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург,

³ Институт молекулярной биологии им. В. А. Энгельгардта РАН, Москва,

Gennadiy.Zakharov@gmail.com

Постановка задачи и цель исследования. Одним из самых плохо изученных с биологической точки зрения воздействий является экранирование естественного геомагнитного поля (нахождение в ослабленном геомагнитном поле, ОГМП), которое оказывает пагубное воздействие на нервную систему и приводит к возникновению нейропатологий у животных. Этот эффект нуждается в тщательном изучении. Хорошим объектом для подобных целей является дрозофила, поскольку 75 % генов человека и дрозофилы обладают высокой степенью гомологии. Кроме того, дрозофила имеет короткий жизненный цикл и ее содержание относительно недорого. Во многих случаях дрозофилу используют для выяснения механизмов этиологии болезней человека и скрининга лекарственных препаратов. Настоящая работа посвящена исследованию влияния ОГМП в сравнении с воздействием теплового шока (ТШ) на локомоторное поведение личинок дрозофилы. Развитие локомоторных нарушений под действием стрессор-

ных факторов может быть связано с дефектами сигнального каскада ремоделирования актина и его ключевого фермента LIMK1.

Методы. В работе использована мутантная линия *agn^{ts3}*, несущая нарушения гена *limk1* и отличающаяся существенными дефектами обучения и памяти. В качестве контроля использовали линию дикого типа *Canton-S* (CS). Для исследования локомоторной активности личинок была сконструирована оригинальная автоматическая установка и разработано программное обеспечение для регистрации и анализа движения личинки.

Результат. Показано, что личинки *agn^{ts3}* без воздействия проявляют существенные дефекты локомоторного поведения, что выражается в резком снижении двигательной активности по сравнению с CS. ТШ угнетает локомоторную активность личинок CS, снижая скорость и длительность пробежки, и не оказывает заметного действия на личинок *agn^{ts3}*. Нахождение в ОГМП в течение 12 часов оказывает стимулирующее действие на личинок CS, увеличивая скорость и длительность пробежки. У личинок *agn^{ts3}* ОГМП приводит к резкому (почти в 4 раза) увеличению двигательной активности. Это свидетельствует о важной роли гена *limk1* в адаптации к ослаблению магнитного поля. При помощи двумерного электрофореза показано, что мутация *agn^{ts3}* сопровождается сверхэкспрессией fat body protein 2 (Fbp2) и пониженным уровнем алкогольдегидрогеназы (Adh) по сравнению с CS. Воздействие ОГМП приводит к индукции Fbp2 у обеих линий, а у *agn^{ts3}* также наблюдается индукция Adh, уровень которой восстанавливается до уровня дикого типа. У CS воздействие ОГМП не влияет на изначально высокий уровень Adh.

Заключение. Таким образом, установлено, что фермент LIMK1 принимает участие в формировании локомоторного поведения личинок дрозофилы. Мутация *agn^{ts3}* по гену *limk1* приводит к падению уровня локомоторной активности. Исследование влияния магнитного поля подтверждает, что экранирование магнитного поля является стрессорным воздействием, механизм которого, по-видимому, напоминает окислительный стресс и связан с митохондриальными нарушениями.

ХОЛЕСТЕРИН И ЛИПИДНЫЕ ПЛОТИКИ В ФУНКЦИОНИРОВАНИИ ВОЗБУДИМЫХ ТКАНЕЙ

А.Л. Зефирова, А.М. Петров

Казанский государственный медицинский университет, Казань,

zefiroval@rambler.ru

Традиционно основную роль в функционировании возбудимых тканей отводят белковым молекулам, формирующим ионные каналы, переносчики, помпы, сигнальные комплексы, машины экзо- и эндоцитоза. Однако в последнее время накапливаются сведения, указывающие на важную роль липидов в регуляции процессов, протекающих в возбудимых тканях.

Пристальное внимание приковывает к себе молекула холестерина, которая не только напрямую может взаимодействовать с различными протеинами, но и формировать совместно со сфинголипидами мембранные микродомены (липидные плотники или рафты). В липидных плотниках концентрируются многочисленные рецепторы, сигнальные белки, протеины, вовлеченные в пресинаптический везикулярный цикл и т.д. Изменения стабильности и структуры плотников чревато драматичными изменениями в физиологии клетки и наблюдается при многих патологиях сердечно-сосудистой, нервно-мышечной и центральной нервной систем. В нашей лекции расскажем о современных представлениях о функциях холестерина и плотников в возбудимых тканях. Акцент будет сделан на исследованиях, посвященных значению холестерина и плотников в синаптической передаче и функционировании адренорецепторов кардиомиоцитов. Значительная часть материала будет опираться на собственные исследования, опубликованные в ведущих отечественных и зарубежных журналах.

Работа поддержана грантами Министерства образования и науки Российской Федерации, Российского фонда фундаментальных исследований.

ОФТАЛЬМОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ГОЛОВНОЙ БОЛИ У ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ

В.В. Иванов, С.Ю. Терещенко, И.А. Новицкий

НИИ медицинских проблем Севера СО РАМН,

Красноярский государственный медицинский университет

им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого, Красноярск, ivanov-ophtalmolog@rambler.ru

Боль – это сторожевой пес здоровья, утверждали еще в Древней Греции. Головная боль не исключение из этого суждения. Распространенность синдрома головной боли среди детей и подростков, по разным авторам, колеблется от 3 % до 15 %. Офтальмологическая составляющая отчетливо не определена, что требует уточнения.

Цель. Определить дифференциальные признаки астенопических головных болей и механизм их возникновения у детей и подростков.

Задачи. Определить группу риска офтальмических головных болей у детей начального и среднего школьного возраста страдающих головными болями.

Методы. Общеофтальмологическое рутинное исследование в 100 % случаев предполагает исключение специфической глазной патологии. Опросное интервьюирование также позволит определить фенотипические и генотипические предпосылки возникновения головных болей. По нашему мнению, наиболее перспективным для диагностики продромальных состояний представляется метод пупиллометрии и – графии предложенный А.Р. Шахновичем и взятый нами за основу для продолжения разработки.

Метод предполагает регистрацию зрачковых реакций. В современной интерпретации метод требует последующей компьютерной обработки. Исходя из гипотезы, что сужение и расширение зрачка связано с синергетическим влиянием симпатической и парасимпатической нервных систем, ядерных, надядерных и корковых центров, возможно прослеживание зон наибольшей активации или депривации центральной нервной системы.

Результаты. Предполагается разработка диагностического комплекса для дифференциальной диагностики

Закключение. Таким образом, выполнение исследования позволит уточнить механизмы появления головных болей, провести точную дифференцировку болей.

ВЗАИМОСВЯЗЬ ЛИЦЕВОЙ АСИММЕТРИИ С СУБЪЕКТИВНЫМИ ОЦЕНКАМИ СИММЕТРИИ, ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТИ И ЗДОРОВЬЯ

В.И. Иванов, Н.А. Литвинова, Ю.Ю.Разорёнова

Кемеровский государственный университет, Кемерово, tramp@kemsu.ru

Лицо человека имеет огромное значение для его оценки другими людьми. В многочисленных работах показана взаимосвязь лицевых параметров, отражающих горизонтальную и вертикальную симметрию с определенными психическими и психофизиологическими характеристиками. Внешне привлекательные люди ассоциируются как более успешные, интересные и интеллектуальные чем непривлекательные.

Целью настоящей работы явилось сопоставление лицевой асимметрии с субъективными оценками привлекательности и уровня здоровья,

В эксперименте принимали участие 16 девушек, фотографии которых оценивались 65 юношами. Возраст всех участников 18-22 года. Все фотографии выполнены в одинаковых условиях и перед экспериментом были переведены в оттенки серого. Для измерения пропорций лица использовалась методика Thornhill и Grammer (1999) с небольшими модификациями, которая включала определение 20 основных точек на лице человека, по взаимному расположению парных точек определялись общая и частные асимметрии лица. Измерения проводились трижды, результаты усреднялись. Параллельно юноши субъективно оценивали фотографии по десятибалльным шкалам: симметричности, привлекательности, уровню здоровья и эмоциональности. Таким образом было сделано более 1000 оценок фотографий. Все представленные результаты имеют достигнутый уровень значимости $p < 0,0001$).

Анализ субъективных оценок привлекательности, уровня здоровья, симметричности и эмоциональности показал что наиболее тесно связаны между собой привлекательность и уровень здоровья ($r=0.43$). Также, зна-

чимые положительные связи были выявлены в парах привлекательность-симметричность и привлекательность-эмоциональность.

Дисперсионный анализ показал, наиболее сильно на субъективную оценку привлекательности оказывают влияние ширина носа ($F=10,60$), вертикальная асимметрия лица ($F=7,85$) и следующие отношения: внешние края глаз/ширина носа ($F=11,87$), высота головы/ширине лица ($F=6,78$), ширина рта/ширина носа ($F=11,25$).

На субъективную оценку уровня здоровья оказывают влияние главным образом широтные размеры: расстояние между внешними краями глаз ($F=6,39$), ширина носа ($F=5,14$), лица ($F=4,56$) и нижней челюсти ($F=6,24$).

Субъективная оценка симметричности лица главным образом связана с симметрией треугольника глаза-нос и ($F=8,51$) и отношения площадей лица ($F=10,20$).

Таким образом, субъективная оценка реципиентами состояния здоровья и привлекательности доноров отражает особенности лицевой асимметрии.

КОНЦЕПЦИЯ АЛЛОСТАТИЧЕСКОЙ ПЕРЕГРУЗКИ ПРИ ПСИХИЧЕСКОЙ ДЕЗАДАПТАЦИИ НА МОДЕЛИ НЕВРОТИЧЕСКИХ РАССТРОЙСТВ

С.А. Иванова, В.Я. Семке

НИИ психического здоровья» СО РАМН, Томск, Svetlana@mail.tomsknet.ru

Невротические расстройства, представляя собой срыв адаптации, вне зависимости от причины, ее вызвавшей, развиваются по механизмам адаптации биологической системы к изменившимся условиям внешней или внутренней среды и имеют под собой материальную основу, никогда не протекая на чисто функциональной основе. Нами предпринята попытка разработать и проверить концепцию аллостатической перегрузки на модели невротических расстройств, которая основана на понятии аллостаза, выдвинутом зарубежными исследователями McEwen B.S. (2000), Wolkowitz O.M. (2001) и широко обсуждаемом в настоящее время в области биологической психиатрии.

Целью настоящего исследования явилось изучение гомеостатических процессов на различных уровнях функционирования у пациентов с невротическими расстройствами и разработка гипотезы аллостатической перегрузки.

Проведено комплексное исследование 173 пациентов с невротическими расстройствами (расстройства адаптации с преобладанием депрессивных реакций и диссоциативные расстройства). Лабораторное обследование включало определение более 50 показателей, характеризующие разные уровни функционирования гомеостатических систем организма.

Исследование анаболическо-катаболического баланса как основополагающего фактора в формировании аллостатической перегрузки показало, что для пациентов с невротическими расстройствами характерен высокий уровень кортизола, тиреотропного гормона и низкий уровень анаболического гормона нейростероида дегидроэпиандростерона сульфата на фоне снижения содержания серотонина. Показатели активности глутатионзависимых ферментов и каталазы у пациентов достоверно отличаются от контрольной группы, что свидетельствует о вовлечённости антиоксидантных ферментов в патогенез адаптационных нарушений на клеточном уровне. Для пациентов с невротическими расстройствами характерен дисбаланс в оксидантной и антиоксидантной системах, выражающийся угнетением ферментативных антиоксидантов, глюкозо-6-фосфатдегидрогензы и повышением концентрации продуктов перекисного окисления липидов. Исследование спектра молекул средней массы у пациентов показало их изменение в сторону увеличения нуклеарной фракции, что согласуется с активацией апоптоза лимфоцитов на рецепторном и клеточном уровнях.

Таким образом, уровень функционирования организма при невротических расстройствах можно квалифицировать как состояние аллостатической перегрузки. Нарушение функционирования организма, особенно, изменение баланса стрессреализующих и стресслимитирующих систем, создают предпосылки для дальнейших клеточных нарушений, индукции запрограммированной клеточной гибели, усилении деструктивных процессов и эндогенной интоксикации, которые являются интегральным неспецифическим компонентом аллостатической перегрузки.

Работа выполнена при поддержке грантов РГНФ №06-06-00691а («Разноуровневые системокомплексы психической дезадаптации как фенотипический вариант предрасположенности к стрессовым расстройствам») и РГНФ №08-06-00284а («Разработка гипотезы аллостатической перегрузки при невротических, связанных со стрессом расстройствах»).

МОЛЕКУЛЯРНЫЕ МЕХАНИЗМЫ БЫСТРОГО И ДОЛГОВРЕМЕННОГО ЭФФЕКТОВ ВАЗОПРЕССИНА В РЕГУЛЯЦИИ КОНЦЕНТРИРУЮЩЕЙ ФУНКЦИИ ПОЧЕК

Л.Н. Иванова

Институт цитологии и генетики СО РАН, Новосибирск, ludiv@bionet.nsc.ru

Поддержание водного гомеостаза путем контроля осмоляльности и циркуляторного объема крови является необходимым условием выживания наземных позвоночных, в том числе человека. У здоровых индивидуумов водный гомеостаз строго контролируется благодаря балансу потребления воды и экскреции ее почками. Около 90% воды, профильтровавшейся в гломерулах, облигатно реабсорбируется в проксимальных канальцах и

нисходящем тонком сегменте петли Генле. Остающаяся часть реабсорбируется в собирательных трубках в зависимости от потребностей организма и определяет окончательное концентрирование мочи. Главным регулятором реабсорбции воды в собирательных трубках почки является нейрогипофизарный гормон вазопрессин. В настоящее время выделяют два независимых механизма регуляции транспорта воды вазопрессином — быстрый и долговременный эффекты.

Быстрый эффект выявляется в первые минуты действия вазопрессина и обусловлен связыванием гормона с V_2 рецептором и активацией цепи сопряженных с Gs-белком реакций, завершающихся транслокацией водных каналов — аквапоринов 2 типа (AQP2) из внутриклеточных везикул в апикальную мембрану. Одновременно активируется проницаемость AQP3 и AQP4, локализованных в базолатеральной мембране. Связывание вазопрессина с V_2 рецептором ассоциировано также с мобилизацией внутриклеточного кальция из рианодин-чувствительных депо через рианодиновый рецептор I типа, который включает кальмодулин-зависимые регуляторные процессы в клетке.

Долговременная регуляция характеризуется стабильным повышением водной проницаемости собирательных трубок в ответ на продолжительную дегидратацию и возросший уровень вазопрессина в крови. Длительное изменение водной проницаемости, а также транспорта мочевины и натрия определяется регуляторным процессом на уровне транскрипции, изменением содержания в клетках белков (AQP2, AQP3, AQP4, транспортера мочевины UT-A1, а также субъединиц ENaC).

Дискуссионным остается вопрос о роли внеклеточного матрикса в регуляции потока воды между структурами концентрирующего механизма. Главным компонентом интерстиция мозгового вещества почки является гиалуронан (гиалуроновая кислота, ГК), отрицательно заряженный линейный гликозаминогликан, обладающий уникальной способностью связывать воду и ионы и создавать сопротивление потоку жидкости.

Обнаружено, что вазопрессин подавляет активность гена гиалуронансинтазы и повышает экспрессию генов двух типов гиалуронидаз, гидролизующих полисахарид. Кроме того, в медулле почки вазопрессин может оказывать непрямой эффект на активность гликаногидролаз благодаря изменению в интерстициальной жидкости осмоляльности, концентрации мочевины и ионной силы. В результате снижается содержание ГК в мозговом веществе почки, изменяется конформация гелевого фильтра и увеличивается поток воды и солей через интерстициальные структуры.

Таким образом, в реализацию гидроосмотического эффекта вазопрессина вовлекается каскад внутриклеточных и внеклеточных реакций, завершающихся увеличением проницаемости апикальной и базолатеральной мембран клеток эпителия собирательных трубок и увеличением про-

нищаемости интерстиция вследствие катаболизма гликозаминогликанов основного вещества.

Работа поддержана грантом РФФИ №10-04-01280.

ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СЛАБОСЛЫШАЩИХ МИГРАНТОВ СЕВЕРА С ДИСЦИРКУЛЯТОРНОЙ ЭНЦЕФАЛОПАТИЕЙ

И.А. Игнатова, О.И. Зайцева

НИИ медицинских проблем Севера СО РАМН, Красноярск, impn@impn.ru

Актуальность работы обусловлена высокой распространенностью тугоухости, связанной с модификацией её течения. Одной из приоритетных государственных задач современности является реализация проекта по переселению жителей с северных территорий в регионы с благоприятным климатом. В этой связи встает необходимость в оценке адаптивных возможностей и состояния здоровья переселенцев

При нарушении слуха появляется дискомфорт бытового, образовательного и профессионального общения, что приводит к утрате профессии и социального статуса.

В последнее время наметился рост числа больных с тугоухостью, обусловленной наследственной и врожденной патологией, экологическими факторами и другими причинами. По данным Всемирной организации здравоохранения, 4 - 7% взрослого населения страдает тугоухостью. Число слабослышащих в России превосходит 12 млн. человек.

Цель исследования: изучить влияние на развитие тугоухости таких факторов как возраст, давность заболевания, этиология, нозология и срок проживания на Севере, а также оценить психоэмоциональный статус и когнитивные функции у мигрантов-северян с дисциркуляторной энцефалопатией (ДЭ).

Материал и методы: оториноларингологические: проведено комплексное аудиологическое обследование с помощью отоскопа, диагностического аудиометра АД-226 мигрантам-северянам (n=197) в возрасте от 50 до 80 лет с ДЭ; неврологические: соматоневрологическое обследование с оценкой психоэмоционального статуса при помощи вопросника Айзенка и когнитивной сферы по параметрам высших мозговых функций. Методом корреляционной адаптометрии определялось наличие взаимосвязи между исследуемыми показателями патологии слуха и вариациями психоэмоционального статуса у мигрантов северян с дисциркуляторной энцефалопатией.

Результаты: при изучении влияния возраста у мигрантов северян на возникновение тугоухости, оказалось, что наибольшему риску подвержена группа 50-60 лет ($G = 132,57$). При исследовании влияния давности заболевания ДЭ на форму и степень тугоухости выявлена прямая корреляционная

зависимость: максимальное значение ($G = 156,47$) оказалось в группе с наибольшими сроками болезни. Исследование влияния факторов риска на возникновение тугоухости показало прямую корреляционную зависимость: значение графа G возрастало в группах пациентов с 1-ой и 3-ей степенью нейросенсорной тугоухости на стресс, инсульт и курение.

Взаимосвязь сроков проживания на Севере и возникновения тугоухости также очевидно: вес $G = 147,59$ в группе с наибольшим – сорокалетним проживанием на Севере. Психологическое тестирование у обследуемых по шкале Айзенка «интро-экстраверсии» выявило независимо от половой принадлежности умеренно выраженные психологические типы интроверсии и экстраверсии. При этом интровертированный тип личности встречался в 1,5 раза чаще среди лиц с признаками ДЭ, а частота эмоциональной нестабильности по шкале Айзенка «нейротизм-эмоциональная стабильность» регистрировалась в 2 раза чаще. Уровень тревожности повышался в группе интровертов. Выявленные особенности психоэмоционального статуса у слабослышащих мигрантов свидетельствуют о формировании у них тревожных расстройств и ограничении их адаптивных возможностей.

Заключение: таким образом, выявлена достоверная корреляционная связь между возрастом, сроком проживания на Севере, этиологией, давностью заболевания, формой тугоухости у мигрантов-северян с вариациями психоэмоционального статуса и ДЭ.

ПСИХОНЕЙРОИММУНОМОДУЛЯЦИЯ. ВКЛАД СЕРОТОНИНЕРГИЧЕСКИХ МЕХАНИЗМОВ

Г.В. Идова

НИИ физиологии СО РАМН, Новосибирск, galina-idova@mail.ru

В настоящее время установлена взаимосвязь мозга, эмоционального состояния и иммунологической реактивности. Основополагающее значение в этих взаимоотношениях имеют центральные нейромедиаторные механизмы, и в частности, серотонинергические. Серотонин (5-НТ), один из наиболее древних нейромедиаторов, играет важную роль в регуляции многих поведенческих и эндокринных функций, в развитии стресс-реакций и различных психопатологий, а также участвует в контроле иммунологической функции. Выявлено тормозное влияние на иммунологическую реактивность 5-НТергической системы ядер шва среднего мозга, которое реализуется через гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковый комплекс. Активация данной системы при избирательном воздействии на синтез, метаболизм, обратный захват медиатора и его рецепторные механизмы приводит к иммуносупрессии, что выражается в снижении различных звеньев гуморального и клеточного иммунитета, а также перераспределении основных субпопуляций Т лимфоцитов ($CD4^+$ и $CD8^+$). При эксперименталь-

ном моделировании субмиссии, агрессии или депрессивно-подобного состояния показана сопряженность активности 5-НТергической системы мозга и иммунологической реактивности. Депрессивное состояние характеризуется повышением соотношения метаболита медиатора 5-оксииндолуксусной кислоты к 5-НТ в определенных подкорковых структурах мозга, т. е. активацией 5-НТ системы, изменением функциональной активности 5-НТ_{1A}-рецепторов и подавлением иммунного ответа, в то время как снижение активности данной системы при агрессивном состоянии сопровождается иммуностимуляцией. Эффекты селективных агонистов и антагонистов 5-НТ_{1A}- и 5-НТ_{2A}-рецепторов на иммунный ответ зависят от психоэмоционального состояния животных. Полученные результаты необходимо учитывать при использовании препаратов, действие которых направлено на данные типы рецепторов, у пациентов с нервно-психическими расстройствами, сопровождающихся нарушением иммунологической функции.

КОЛИЧЕСТВЕННЫЙ АНАЛИЗ ТРАНСМЕМБРАННЫХ ИОННЫХ ПОТОКОВ В ГЛАВНЫХ КЛЕТКАХ СОБИРАТЕЛЬНЫХ ТРУБОК ПОЧКИ

А.В. Иляскин^{*}, Д.И. Карпов[#], А.П. Ершов[#], Д.А. Медведев[#], Е.И. Соленов^{*}

^{*}Институт цитологии и генетики СО РАН,

[#]Институт гидродинамики им. Лаврентьева СО РАН, Новосибирск,

ilyaskin@bionet.nsc.ru

В основе осморегулирующей функции почек лежат процессы транспорта воды и осмолитов в эпителии нефронов и собирательных трубок. Главные клетки собирательных трубок почки играют роль в регуляции реабсорбции и секреции ионов натрия и калия, поэтому изучение транспорта ионов через плазматическую мембрану данных клеток является актуальной проблемой физиологии водно-солевого обмена.

Нами была создана математическая модель, которая представляет собой систему обыкновенных дифференциальных уравнений, описывающих трансмембранные потоки ионов в главных клетках эпителия собирательных трубок почки. Проведенный анализ пространства параметров полученной модели показал, что каждая точка пространства параметров проницаемости однозначно соответствует определенному стационарному состоянию системы, которое характеризуется тремя величинами: внутриклеточной концентрацией натрия, хлора и значением трансмембранного потенциала.

Экспериментальная работа заключалась в измерении внутриклеточной концентрации натрия и клеточного объема флуоресцентными методами. Разработаны подходы к оценке внутриклеточной концентрации натрия и хлора, изучена динамика внутриклеточной концентрации натрия при

действии среды с низким содержанием натрия, а также изучено влияние замещения ионов хлора в среде и блокаторов котранспортеров $\text{Na}^+-\text{K}^+-2\text{Cl}^-$ (NKCC) и K^+-Cl^- (KCC) на объем клеток. Полученные экспериментальные данные и анализ пространства параметров проницаемости модели послужили основой для количественной оценки ионной проницаемости мембраны изучаемых клеток.

В результате, были получены значения проницаемостей мембраны для ионов натрия ($P_{\text{Na}}=2.7 \times 10^{-6}$ см/с), калия ($P_{\text{K}}=1 \times 10^{-5}$ см/с), хлора (3×10^{-6} см/с) и плотности Na/K-насоса в мембране ($N_{\text{pump}}=2.7 \times 10^{-12}$ моль/см²). Произведена оценка активности систем котранспорта в главных клетках собирательных трубок: ионные потоки через KCC и NKCC котранспортеры на порядок уступали потокам ионов через каналы и Na/K-насос.

Таким образом, в работе предложен новый экспериментально-теоретический подход к количественной оценке физиологических характеристик клетки, недоступных для непосредственного измерения в эксперименте.

ОСОБЕННОСТИ МОЛЕКУЛЯРНЫХ МЕХАНИЗМОВ ЭНДОТЕЛИАЛЬНОЙ ДИСФУНКЦИИ ПРИ РЕФРАКТЕРНОЙ АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТЕНЗИИ

*А.И. Инжутова, В.В. Быкова, Т.П. Орлова, Т.В. Новикова, А.А. Ларионов,
О.Л. Лопатина, С.А. Филиппова, М.М. Петрова, А.Б. Салмина
Красноярский государственный медицинский университет
им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого, Красноярск, alyonainzhutova@gmail.com*

Эндотелий сосудов – это многофункциональная ткань, обладающая эндокринными свойствами. Известно, что эндотелиальная дисфункция предшествует развитию сердечно-сосудистых заболеваний, например, гипертонической болезни, с течением которой дисфункция эндотелия прогрессирует и приводит к развитию тяжелых осложнений таких, как инфаркт миокарда или ишемический инсульт. Рефрактерная артериальная гипертензия представляет собой особую сердечно-сосудистую патологию, ассоциированную с высоким уровнем артериального давления, не корригируемым лекарственными сердечно-сосудистыми препаратами. Анализ клинической картины течения рефрактерной гипертензии показывает, что число случаев развития сердечно-сосудистых осложнений в этой группе пациентов ниже по сравнению с гипертонической болезнью, особенно, носящей кризовое течение. Целью настоящего исследования явилось определить особенности молекулярных механизмов эндотелиальной дисфункции при рефрактерной артериальной гипертензии. Методы исследования: в научном исследовании с информированного согласия приняли пациенты обоего пола в возрасте 30-60 лет: 1) страдающие рефрактерной артериальной гипертензией (30 человек), 2) гипертонической болезнью II стадии

(110 человек); и 3) здоровые волонтеры (60 человек). Всем пациентам проведена ультразвуковая диагностика диаметра плечевой артерии, осуществлен анализ содержания циркулирующих апоптотических эндотелиоцитов, эндотелиальных прогениторных клеток, определена концентрация гуморальных маркеров дисфункции эндотелия в плазме крови (sPESAM, сосудисто-эндотелиальный фактор роста). В циркулирующих эндотелиальных клетках определены уровни внутриклеточного кальция, свободных радикалов. Выявлено, что диаметр плечевой артерии на реактивную гиперемию при рефрактерной артериальной гипертензии в среднем равен $8,5 \pm 1,7$, в то время, как при гипертонической болезни $6,0 \pm 2,1$. В то же время эндотелиальная дисфункция при рефрактерной артериальной гипертензии выраженнее, чем при гипертонической болезни: циркулирующих апоптотических эндотелиоцитов в 2 раза больше ($p < 0,01$), активированных эндотелиальных клеток в 4 раза больше ($p < 0,001$), уровень sPESAM-1 в 1,6 раз выше $p < 0,01$, что обусловлено более высоким внутриклеточным содержанием кальция и свободных радикалов в эндотелиальных клетках при рефрактерной гипертензии. Нарушенный баланс экспрессии МАПК (определен методом вестерн блоттинга) имел одинаковую тенденцию в обеих исследуемых группах по сравнению с контрольной группой. Вместе с тем, в группе с рефрактерной артериальной гипертензией уровень продукции JNK был на порядок выше. На фоне, в целом, более выраженной дисфункции эндотелия при рефрактерной гипертензии по молекулярным маркерам, мы определили, что концентрация сосудисто-эндотелиального фактора роста в 6 раз выше в крови пациентов с рефрактерной артериальной гипертензией ($p < 0,001$) по сравнению с гипертонической болезнью и в 100 раз выше по сравнению со здоровыми волонтерами ($p < 0,001$). Высокие концентрации сосудисто-эндотелиального фактора роста, по видимому, являются механизмом адаптации к высоким цифрам артериального давления, а образование коллатералей сосудов, которое контролирует данный фактор роста, способствует снижению числа сердечно-сосудистых осложнений. Заключение: в основе молекулярных механизмов эндотелиальной дисфункции при рефрактерной гипертензии лежит гиперпродукция свободных радикалов и внутриклеточного кальция на фоне высокого синтеза сосудисто-эндотелиального фактора роста. Это позволяет предположить, что для адекватной коррекции артериального давления должны быть в первую очередь применены лекарственные средства, улучшающие функцию эндотелиальных клеток.

ВЛИЯНИЕ БЛОКАДЫ ВАГУСНОГО НЕЙРОТРОФИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ НА ПОВЕРХНОСТНО-АКТИВНЫЕ СВОЙСТВА ЛЕГКИХ И ИММУНОЛОГИЧЕСКУЮ РЕЗИСТЕНТНОСТЬ В ЭКСПЕРИМЕНТЕ

В.Л. Исаева, И.Г. Брындина, В.В. Скурыгин, Л.С. Исакова

Ижевская государственная медицинская академия, Ижевск, norm-phys_igma@mail.ru

Известно, что вагусная денервация легочной ткани приводит к значительным изменениям системы легочного сурфактанта. Причиной данных изменений может быть прекращение трофического влияния блуждающего нерва на легочную ткань. Другое следствие денервации – антигенная перестройка тканевых структур, что позволяет выделять аутоиммунное звено в патогенезе нейродистрофического процесса.

Целью нашей работы явилось изучение роли вагусного нейротрофического контроля в регуляции состояния легочного сурфактанта и неспецифического звена иммунного ответа при колхициновой и капсаициновой блокадах аксотока в блуждающем нерве.

Эксперименты проведены на белых беспородных крысах-самцах. Блокаду аксотока вызывали аппликацией колхицина и капсаицина в течение 10 мин. на шейный отдел блуждающего нерва. Данный метод позволяет сохранять импульсную активность нерва, нарушая главным образом его нейротрофическое влияние на ткани-мишени. На 10 день после операции исследовали фракционный состав фосфолипидов легочного сурфактанта, а также показатели неспецифического звена иммунного ответа (количество лейкоцитов, лейкоцитарную формулу, фагоцитарную и бактерицидную активность).

Правосторонняя аппликация колхицина на 10 день приводила к выраженным изменениям качественного и количественного состава сурфактанта преимущественно в ипсилатеральном легком. Так, минимальное поверхностное натяжение (ПН) в правом легком повышалось на 22%, максимальное ПН возрастало в меньшей степени, индекс стабильности снижался на 38%. Количество общих фосфолипидов сурфактанта резко возрастало. Доля фосфатидилхолина возросла незначительно по сравнению с контролем, лизофосфатидилхолина – увеличилась в 13,6 раз, а доля остальных фракций уменьшилась. Поверхностно-активные свойства и биохимические показатели сурфактанта левого легкого не отличались от контрольных значений. В этих же условиях происходило уменьшение общего количества лейкоцитов, базофилов, лимфоцитов, моноцитов и повышение количества нейтрофилов; бактерицидная и фагоцитарная активность снижалась.

В условиях односторонней капсаициновой блокады поверхностная активность бронхоальвеолярных смывов не претерпела изменений относительно контроля. Биохимический состав сурфактанта ипсилатерального легкого изменялся за счет значительного увеличения фракции фосфати-

дилхолина, а доля остальных фракций уменьшалась по сравнению с контролем. Со стороны неспецифического звена иммунного ответа достоверных изменений в этой серии опытов не наблюдалось.

Таким образом, при односторонней колхициновой блокаде блуждающего нерва поверхностно-активные свойства ипсилатерального легкого ухудшаются, в условиях односторонней капсаициновой блокады – сохраняются, а показатели неспецифического звена иммунного ответа претерпевают изменения только при колхициновой блокаде.

ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОРТОСТАТИЧЕСКОЙ ПРОБЫ ПО ДАННЫМ КАРДИОИНТЕРВАЛОГРАФИИ У СТУДЕНТОВ

Е.В. Кадырова

*Пермская государственная медицинская академия им. ак. Е.А. Вагнера, Пермь,
e_kadyrova@list.ru*

Ортостатическая проба является одним из наиболее простых функциональных тестов оценки резервных возможностей системы регуляции кровообращения. Исследование вариабельности сердечного ритма при ортостатической пробе позволяет получить информацию о состоянии различных звеньев регуляторного механизма и общей адаптивной реакции организма (Р.М.Баевский 1979).

Целью исследования явилось изучение исходного уровня функционирования, степени напряжения систем регуляции, адаптации сердечно-сосудистой системы к нагрузке.

Исследовано 25 студентов обоего пола, из них 8 – юношей, 15 – девушек, в возрасте от 18 до 22 лет. Регистрировалась ЭКГ в состоянии лежа (после 10 мин), 100 интервалов RR, при ортостатике – в первую и вторую минуты. Временный анализ вариабельности сердечного ритма проводился статистически и графически. Графические методы осуществлялись путем построения гистограмм. Оценивались показатели: Мо (мода) – наиболее часто встречающееся значение интервала; АМо (амплитуда моды) – доля кардиоинтервалов, соответствующих значению моды; Х (вариационный размах) – разность между длительностью наибольшего и наименьшего интервалов, снижение этого показателя отражает нарушение вегетативного контроля, неблагоприятен для прогноза; ИН (индекс напряжения регуляторных систем), показывает активность центрального контура регуляции сердечно-сосудистой системы (А.Р.Галеев и др. 1999).

В покое у 4 юношей отмечена ваготония, у 3 – эйтония, у 1 – симпатикотония. У 12 девушек в покое имеет место ваготония, у 4 – эйтония, у 1 – симпатикотония. Вариационный размах повышен у 4 юношей, средней величины у 1, у 3 – снижен, что является плохим прогностическим признаком; степень напряжения центрального механизма регуляции у одного из них высокая, у трех – средняя, при ортостатике также отмечается средний

и высокий уровень напряжения систем регуляции. Была проанализирована успеваемость и дисциплина. Студент со сниженным вариационным размахом отличался отличной дисциплиной и отличными результатами в учебе. У остальных – успеваемость средняя. У девушек – 12 имеют высокий вариационный размах, 4 – средний, 1 – сниженный. У девушки со сниженным вариационным размахом высокий уровень напряженности систем регуляции, но результаты ортопробы отличные, успеваемость и дисциплина снижены. У девушек со средним вариационным размахом, также средний уровень напряжения систем регуляции, удовлетворительные результаты ортопробы, успеваемость и дисциплина удовлетворительные. У девушек с высоким вариационным размахом, слабая напряженность систем регуляции, отличные результаты ортопроб, средняя успеваемость в течение года и хорошие результаты на экзаменах, у двух из них плохая дисциплина, слабая успеваемость, были отчислены. У юношей с высоким вариационным размахом низкая напряженность систем регуляции, также отличные результаты ортопроб, успеваемость и дисциплина удовлетворительные и хорошие результаты на экзаменах.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что у студентов с высоким вариационным размахом адаптационные способности к умственным нагрузкам и нагрузкам сердечно-сосудистой системы хорошие, тогда как при среднем и низком вариационном размахе эти способности в большинстве случаев снижены, причем это отмечается как у юношей, так и у девушек.

МАКРОФАГАЛЬНАЯ РЕГУЛЯЦИЯ МИГРАЦИИ СТВОЛОВЫХ КЛЕТОК В УСЛОВИЯХ ЛОКАЛЬНОГО ПОВРЕЖДЕНИЯ ПЕЧЕНИ

И.А. Казакова

Институт иммунологии и физиологии УрО РАН, Екатеринбург, brykina_irina@mail.ru

Заболевания печени, приводящие к ее повреждению, широко распространены среди населения. Особую важность при этом приобретает вопрос о механизмах ее репаративной регенерации и возможных способах ее регуляции. В настоящее время установлено, что определенная роль в развитии репаративных процессов в печени принадлежит SCF/CD117 лиганд-рецепторному взаимодействию. Кроме способности SCF (stem cell factor, фактор стволовой клетки) непосредственно активировать CD117+ клетки печени, к которым относятся овальные клетки и даже, как недавно показано, гепатоциты, данный ростовой фактор способен стимулировать миграцию гемопоэтических стволовых клеток костномозгового происхождения. Известно, что вырабатываемые макрофагами цитокины, такие как IL-6, TNF- α , влияют на SCF/CD117 лиганд-рецепторную ось.

Таким образом, целью данной работы является оценка содержания CD117⁺-клеток в костном мозге, периферической крови и печени после частичной гепатэктомии методом проточной цитометрии и анализ взаимосвязи данных показателей с уровнем регенераторных процессов в печени как в условиях нормального, так и ингибированного состояния макрофагов.

Для исследования было сформировано три группы мышей: интактные животные; мыши, которым проводилась частичная гепатэктомия по Higgins G.M, Anderson R.M.; животные, которым наряду с частичной гепатэктомией внутрибрюшинно вводился ингибитор функционального состояния макрофагов каррагинан (полимер галактозы). Для изучения течения регенерации через сутки после операции оценивались размеры гепатоцитов и их ядер, подсчитывался ядерно-цитоплазматический индекс, исследовалось количество двуядерных гепатоцитов, а также Ki-67⁺ пролиферирующих гепатоцитов. Определение содержания CD117⁺ клеток в печени, костном мозге и крови осуществлялось методом прямого иммунофлюоресцентного окрашивания с использованием моноклональных антител анти CD117-PE и анти CD45-PerCP-Cy5.5 (панлейкоцитарный маркер). Изготовление клеточной суспензии печени проводилось при помощи системы для дезагрегации тканей BD Medimashine и фильтров с размером пор 50 – 70 мкм. Цитофлюориметрию осуществляли на проточном цитофлюориметре Cytomics FC500 (Beckman Coulter), при этом регистрировали суммарно не менее 100000 событий.

При исследовании срезов печени, было показано, что через 1 сутки после операции в поврежденном органе развиваются как процессы внутриклеточной регенерации, о чем свидетельствует рост ЯЦИ и количества двуядерных клеток, так и процессы клеточной регенерации, проявляющиеся в увеличении числа пролиферирующих гепатоцитов. Изменение содержания CD117⁺ клеток в исследуемых тканях свидетельствует об интенсификации миграции клеток-предшественников к поврежденному органу и об усилении их пролиферации в костном мозге. Ингибирование функциональной активности макрофагов сопровождается замедлением репаративных процессов в печени (уменьшается количество двуядерных гепатоцитов) и снижению миграции CD117

Полученные данные указывают на то, что в репаративных процессах, развивающихся в печени, принимают участие CD117⁺ клетки, миграция которых к поврежденному органу может, в той или иной степени регулироваться макрофагами.

ОСОБЕННОСТИ АДАПТАЦИИ СТУДЕНТОВ ПЕРВОГО КУРСА К ОБУЧЕНИЮ В ВУЗЕ

*Э.М. Казин, Н.Г. Блинова, С.Л. Лесникова, Е.В. Васина, Н.Н. Кошко,
Н.В. Аверьянова*

Кемеровский государственный университет, Кемерово, valeol@kemsu.ru

С целью изучения адаптации студентов первого курса к обучению в вузе обследовано 364 первокурсника, обучающихся на 9-ти факультетах Кемеровского государственного университета (КемГУ). Все студенты были разделены на две группы: в первую вошли первокурсники, обучающиеся ранее в профильных гимназиях (146 человек), а во вторую окончившие общеобразовательные школы (218 человек). В ходе обследования проводилась оценка функционального состояния и адаптивных резервов организма при помощи автоматизированной кардиоритмографической программы.

Оценка функционального состояния организма всех первокурсников выявила у половины из них снижение функциональных возможностей организма, а у 25% – значительное напряжение механизмов вегетативной регуляции сердечного ритма и неудовлетворительное функциональное состояние организма.

Наибольшее число студентов с резко-выраженным напряжением систем вегетативной регуляции сердечно сосудистой системы было выявлено среди учащихся факультета филологии и журналистики (48%), физического (42%) и математического (36%) факультетов. Высокая физиологическая цена адаптации к обучению у студентов факультета филологии и журналистики связана обработкой большого количества новой информации в режиме дефицита времени, а на физическом и математическом факультетах - со сложностью и интеллектуальной трудоёмкостью изучаемой информации.

Более высокий процент представителей с оптимальной степенью функционирования систем вегетативной регуляции отмечался на историческом (38%), экономическом (34%) и юридическом (29%) факультетах. Следует отметить, что на этих факультетах обучается большее количество выпускников профильных гимназий г. Кемерово, что положительным образом влияет на протекание адаптации у данных студентов к началу обучения в ВУЗЕ.

Сравнение студентов двух выделенных групп по изучаемым показателям позволило установить достоверно большее количество студентов с оптимальным функциональным состоянием в первой группе (41%) по сравнению со второй (26%). Знания, полученные при обучении в профильных гимназиях позволили студентам первой группы более успешно адаптироваться к обучению в ВУЗЕ.

Таким образом, результаты изучения особенностей адаптации первокурсников к началу обучения в вузе свидетельствуют о том, что имеющаяся преимущество «школа – вуз» у студентов, поступивших в КемГУ из профильных гимназий, позволяет им на начальном этапе обучения в высшем учебном заведении эффективно усваивать знания при меньших физиологических и психологических затратах. Выявленные студенты с дезадаптивными состояниями, в основном среди первокурсников поступивших в КемГУ из общеобразовательных школ, нуждаются в своевременной диагностической, консультативной и реабилитационной помощи, направленной на оптимизацию образа жизни, режима учебной деятельности и индивидуально-дифференцированного подхода в учебной деятельности.

СООТНОШЕНИЕ ЭКСПРЕССИИ БЕЛКОВ JUN/FOS ДЛЯ ПРОЯВЛЕНИЯ ИНДУКЦИИ ГЛЮКОКОРТИКОИДАМИ ГЕНА ТИРОЗИНГИДРОКСИЛАЗЫ В ОНТОГЕНЕЗЕ

Т.С. Калинина, Е.В. Сухарева

*Институт цитологии и генетики СО РАН,
Новосибирский государственный университет, Новосибирск, kalin@bionet.nsc.ru*

Воздействие глюкокортикоидами в раннем онтогенезе вызывает долговременное изменение норадренергической системы мозга и регулируемых ею функций. В основе перинатального программирования, как стало очевидным в последнее время, лежит изменение экспрессии генов, определяющих функционирование медиаторной системы. Ген тирозингидроксилазы (ТГ) – ключевого фермента синтеза норадреналина, согласно нашим и литературным данным, является потенциальной мишенью таких программирующих воздействий. Одно- или двукратное введение глюкокортикоидов (гидрокортизона или дексаметазона) во время беременности, но не в первую неделю жизни, индуцирует экспрессию гена фермента, определенную методом ПЦР в реальном времени, в стволе головного мозга 20- и 21-дневных плодов крыс линии Вистар. Индукция ТГ сопровождается увеличением *in vitro* и *in vivo* активности фермента, а также повышением количества норадреналина. Изменение экспрессии гена ТГ в пренатальном онтогенезе вызывает долговременные отклонения в развитии медиаторной системы и приводит к активации норадренергической системы мозга взрослых животных. Промотор гена ТГ не имеет функционально-активных глюкокортикоид-отвечающих элементов, поэтому действие гормонов может быть обусловлено взаимодействием глюкокортикоидных рецепторов с другими транскрипционными факторами, такими как белки AP-1 комплекса. Известно, что глюкокортикоиды повышают экспрессию генов при взаимодействии глюкокортикоидного рецептора с AP-1 комплексом, образованным гомодимерами белков Jun/Jun, и снижают ее при образовании комплекса гетеродимерами Fos/Jun. Следовательно, направление измене-

ния транскрипции гена может зависеть от соотношения экспрессии белков Jun и Fos в перинатальном онтогенезе. Промотор гена ТГ содержит два AP-1 сайта, один из которых вовлечен в глюкокортикоидную индукцию гена в культуре феохромоцитомы. Методом ПЦР в реальном времени в мозге плодов и однедельных крысят оценены уровни мРНК генов junB, junD, c-jun, c-fos и определено соотношение их экспрессии в перинатальном онтогенезе. Установлено, что, несмотря на прогрессивное увеличение количества транскриптов белков Jun и Fos в онтогенезе, соотношение нативной экспрессии junB, junD и c-jun к c-fos в мозге плодов в 8-20 раз выше, чем в неонатальном мозге. Смещение соотношения экспрессии белков Jun/Fos, приводящее к относительному преобладанию транскриптов семейства Jun в пренатальном онтогенезе способно обеспечить проявление глюкокортикоидной индукции гена ТГ в мозге плодов и ее отсутствие в мозге новорожденных крысят.

Работа поддержана грантом РФФИ № 10-04-01358.

РЕЗЕРВНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ МИКРОЦИРКУЛЯТОРНОГО КРОВОТОКА ПЕРИФЕРИЧЕСКИХ ТКАНЕЙ У ПАЦИЕНТОВ С ХРОНИЧЕСКОЙ ИШЕМИЕЙ НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ

О.В. Каменская, А.С. Клинова, Л.М. Булатецкая, А.А. Карпенко, Г.А. Зейдлиц

Новосибирский НИИ патологии крови им. акад. Е.Н. Мешалкина,

Новосибирск, klinkova2010@ngs.ru

Цель исследования: оценить функциональное состояние периферического микроциркуляторного кровотока (МЦК) у пациентов с мультифокальным атеросклерозом в зависимости от стадии ишемии нижних конечностей.

Материал и методы. В исследование были включены 63 пациента мужского пола с мультифокальным атеросклерозом, хронической ишемией нижних конечностей (ХИНК) IIБ-IV стадии по классификации Покровского-Фонтейна. Средний возраст больных составил от 50 до 74 лет (Me – 60,0). Среди них 33 пациента с ХИНК IIБ стадии (1-ая группа), 30 пациентов с ХИНК III-IV стадии (2-ая группа). Регистрация МЦК нижних конечностей производилось с помощью метода лазер-доплеровской флоуметрии (ЛДФ) с использованием датчика поверхностного типа на подошвенной поверхности ногтевой фаланги I пальца стопы. При проведении ортостатической пробы, позволяющей выявить функциональные возможности микроциркуляторного русла на пораженной конечности, оценивали следующие показатели: МЦК исх. - среднее значение МЦК в мл/100г/мин в горизонтальном положении пациента, измеренное в течение 1 мин; МЦК орт - значение микроциркуляции в вертикальном положении в течение 1 мин. Для анализа данных использовали непараметрические методы статистики, результаты выражали в виде медианы (Me), 25-го и 75 перцентилей

(25%–75%). Для сравнения двух независимых выборок использовали U-тест Манна-Уитни. Для всех проведенных анализов различия считали достоверными при уровне значимости $p < 0,05$.

Результаты. Анализ данных по состоянию периферического сосудистого русла показал, что на пораженной конечности у больных 1-ой и 2-ой групп МЦК исх составил 10,8 (6,6%-14,3%) и 4,2 (0,9%-8,9%) мл/100г/мин соответственно ($p < 0,05$). При этом во 2-ой группе пациентов МЦК исх соответствовал вазоспастическому типу.

Проведение ортостатической пробы позволяет оценить вено-артериолярную реакцию в микроциркуляторном русле, обусловленную чувствительностью прекапиллярных сфинктеров. У здоровых лиц снижение МЦК при проведении пробы достигает 30-45% и происходит в течение 1-ой минуты. В нашем исследовании в 1-ой и 2-ой группах МЦК орт составил 9,1 (4,2%-11,4%) и 10,3 (3,2%-15,2%) мл/100г/мин соответственно. По отношению к исходному фону в 1-ой и 2-ой группах эти данные составили 76,5% (47,2%-114,8%) и 164,2% (84,3%-451,7%) соответственно ($p < 0,05$).

Таким образом, у пациентов с ХИНК 2Б стадии отмечено умеренное снижение компенсаторных возможностей микроциркуляторного русла (снижение МЦК при ортостатической пробе составило 23,5%). У больных с ХИНК III-IV стадии выявлена парадоксальная реакция – увеличение МЦК на ортостатическую пробу, что свидетельствует о наиболее резком снижении компенсаторных возможностей микроциркуляторного русла за счет нарушения состояния регуляторных механизмов микроциркуляторного звена.

Заключение. Исходные показатели МЦК зависят от степени ишемии нижних конечностей и представлены наиболее низкой объемной скоростью кровотока у пациентов с ХИНК III–IV стадии. По мере прогрессирования ХИНК происходит снижение функционального резерва периферического капиллярного кровотока за счет нарушения состояния регуляторных механизмов микроциркуляторного звена.

ПОВЕДЕНИЕ ПОТОМСТВА ПЕРВОГО И ВТОРОГО ПОКОЛЕНИЙ БЕСПОРОДНЫХ КРЫС С ИНТОКСИКАЦИЕЙ СУЛЕМОЙ

Е.А. Капустина

Ангарский филиал ВСНЦ ЭЧ СО РАМН, Ангарск, kapustinkaE@yandex.ru

Ртуть относится к тяжелым металлам, которые неблагоприятным образом влияют на экологические условия и представляют наибольшую опасность для живых организмов. При контакте с данным токсикантом интоксикация происходит в основном через дыхательные пути, при потреблении загрязненных пищевых продуктов и питьевой воды, а также через кожу при купании в загрязненных водоемах. Из неорганических соедине-

ний ртути наиболее распространена сулема (хлорид ртути). Показано, что ртуть обладает гонадотропным и мутагенным действием на организм млекопитающих. Данный факт указывает на возможность появления эффектов воздействия ртути на потомков, чьи родители контактировали с данным токсикантом.

Целью исследования являлось изучение воздействия сулемы на развитие потомства первого и второго поколений, полученного от самцов и самок беспородных крыс, подвергавшихся воздействию данным веществом в период, предшествующий зачатию.

Методы. В течение шести недель 15 опытным самцам и 10 опытным самкам крыс подкожно вводили раствор сулемы (0,05 мг ртути на 100 г массы тела животного). Контрольным особям подкожно вводили физиологический раствор. После окончания инъекций крысы опытной и контрольной групп были спарены с интактными особями для получения потомства первого поколения, которые, в свою очередь, были подсажены к интактным животным для получения потомков второго поколения. Обследование потомства белых крыс проводилось в первые дни жизни и половозрелом возрасте. Изучали развитие сенсорно-двигательных реакций, ориентировочно-исследовательское и зоосоциальное поведение. Все исследования проводились в соответствии с правилами, принятыми Европейской конвенцией по защите позвоночных животных, используемых для экспериментальных и иных целей (Страсбург, 1986) и требованиями «Правил проведения работ с использованием экспериментальных животных» (Приложение к Приказу Минздрава СССР от 12.08.1977г. № 755). Полученные материалы исследований обрабатывали с использованием методов непараметрической статистики (U-критерий Манна-Уитни) с применением пакета прикладных программ Statistika for Windows 5.5.

Результаты. При изучении показателей развития потомства первых дней жизни первого и второго поколений опытной группы выявлено уменьшение массы тела крысят, снижение двигательной активности. При этом выявлено увеличение массы тела у всех потомков первого поколения относительно контроля. Также обнаружено снижение двигательной активности, исследовательского и зоосоциального поведения. При обследовании потомков второго поколения выявлено, что вес опытных животных был ниже, чем в контроле. Также отмечено изменение двигательной активности в некоторых группах животных, при этом оно носило разнонаправленный характер. У данных особей обнаружено усиление тревожности по сравнению с контролем и не выявлено изменений зоосоциального поведения.

Закключение. Представленные результаты исследования позволили сделать вывод, что сулема оказывает воздействие на созревание сенсорно-двигательных рефлексов, ориентировочно-исследовательское и зоосоци-

альное поведение, тревожность у потомков первого и второго поколения самок и самцов беспородных крыс, подвергавшихся воздействию сулемы до зачатия.

НАРУШЕНИЕ И КОРРЕКЦИЯ АДАПТИВНЫХ РЕАКЦИЙ КРЫС ПРИ СОВМЕСТНОМ ВОЗДЕЙСТВИИ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ И НЕЙРОТРОПНЫХ ПРЕПАРАТОВ

О.В. Карпухина^{1,3}, К.З. Гумаргалиева¹, С.Б. Бокиева², А.Н. Иноземцев³

¹ИХФ им. Н.Н. Семенова РАН, Москва, ²СОГУ им. К.Л. Хетагурова, Владикавказ,

³МГУ им. М.В. Ломоносова, Москва, olgakarp@newmail.ru; a_inozemtsev@mail.ru

Высокий уровень загрязнения среды тяжелыми металлами - постоянный стрессовый фактор для живых организмов. Применение фармакологических средств, обеспечивающих функционирование ЦНС, является эффективным приемом адаптации к агрессивным воздействиям. Определённый интерес в этой связи представляет ноотропные препараты ввиду их специфической способности оказывать нейропротекторный эффект и восстанавливать процессы в нервной ткани у лиц, подвергающихся экстремальным воздействиям. Ранее установлено (Карпухина и соавт., 2006), что присутствие солей тяжелых металлов (свинца, кадмия, кобальта) в растворе даже в минимальных концентрациях может значительно влиять на эффективность лекарственного средства. В этой связи актуальны и важны исследования совместного влияния распространенных экотоксикантов и ноотропных препаратов на функции ЦНС. Цель данной работы состояла в изучении особенностей формирования адаптивных реакций крыс в стрессогенных условиях при комбинированном воздействии солей тяжелых металлов и эталонного ноотропа пирацетама.

Методами ультрафиолетовой спектрофотометрии и жидкостной хроматографии определено, что в водном растворе структура пирацетама в присутствии таких солей тяжелых металлов как свинец, кобальт и кадмий (в концентрациях на уровне ПДК для питьевой воды) подвергается изменениям с образованием промежуточных продуктов, которые значительно влияют на функциональные свойства ноотропа. Нами установлена связь между кинетикой структурных преобразований ноотропа, обусловленных каталитическим действием соли металла, и воздействием изучаемых веществ на формирование условных рефлексов в норме и в условиях эмоционального стресса. Проведённые эксперименты показали нарушение выработки условного рефлекса активного избегания (УРАИ) у крыс на фоне совместного влияния пирацетама диацетата свинца, сульфата кобальта и хлорида кадмия.

Дополнительно в опытах установлено, что две полиморфные разновидности пирацетама по-разному влияют на обратимые функциональные нарушения реакций избегания у крыс. Была выявлена зависимость форми-

рования УРАИ от длительности воздействия свинца на организм животного. В поисках эффективного средства против негативного действия металлов нами исследовано влияние аскорбиновой кислоты при нарушениях условных рефлексов, обусловленных сочетанным воздействием солей тяжелых металлов и пирацетама. Введение аскорбиновой кислоты оказывает заметное положительное влияние на процесс формирования УРАИ. In vitro показано, что аскорбиновая кислота предотвращает каталитическое действие соли металла на структуру пирацетама.

Таким образом, в условиях загрязнения окружающей среды тяжелыми металлами, вызывающими токсическое воздействие на организм человека, применение психотропных препаратов опасно, поскольку оно может усилить нейротоксическое влияние тяжелых металлов на центральную нервную систему. Выявленные эффекты аскорбиновой кислоты позволяют рекомендовать использование её в качестве профилактического и протекторного средства в комплексной терапии ноотропными препаратами при оксидантном стрессе, нарушениях памяти, дефиците внимания и др. патологиях ЦНС, возникающих при интоксикации тяжёлыми металлами.

ИЗМЕНЕНИЕ НЕКОТОРЫХ ПАРАМЕТРОВ КАРДИОРИТМА В РАННЕМ ПОСЛЕОПЕРАЦИОННОМ ПЕРИОДЕ У МОЛОДЫХ ЗДОРОВЫХ МУЖЧИН ПОСЛЕ РИНОСЕПТОПЛАСТИКИ. ПИЛОТНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ

И.В. Кастыро, А.В. Зализко, М.В. Стефанова

Российский университет дружбы народов, Москва, ikastyro@gmail.com

Как известно, нос представляет собой обильно иннервируемый орган. Особенно важно это учитывать в момент риносептопластики и в послеоперационном периоде.

Целью нашего пилотного исследования являлось определение изменения некоторых параметров кардиоритма в раннем послеоперационном периоде у молодых мужчин после риносептопластики.

Материалы и методы. В исследовании участвовало 5 молодых здоровых мужчин в возрасте от 25 до 37 лет, которым была выполнена риносептопластика под местной анестезией 1% раствора новокаина с последующей тампонадой носа с антибактериальной мазью. В послеоперационном периоде всем пациентам в качестве анальгетической терапии назначалось по 5 мл 50% раствора анальгина и по 2 мл 1% раствора димедрола. 2-м мужчинам проводилась послеоперационная анальгезия «по требованию», а троим были назначены указанные препараты сразу после окончания операции – до окончания действия новокаина («перекрывающая» терапия).

Кардиомониторирование проводилось по Холтеру в течение операционных суток с помощью монитора фирмы Shiller, марка аппарата МТ-101. Монитор устанавливался утром через час после пробуждения пациен-

тов и за два часа до начала операции. Определялись изменения сегмента ST и частота сердечных сокращений (ЧСС) до операции (через 30 минут после установки монитора), через час, 6, 12 и 24 часа после окончания операции.

Производилась выкопировка ST и ЧСС случайным образом в указанные моменты времени из 15-минутного интервала и обработка полученного материала с помощью программы Excel Microsoft Word. Для рядов соответствующий рядов ST и ЧСС вычислялись средние значения ($ST_{ср}$, $ЧСС_{ср}$), ошибки определения среднего ($ST_{ош}$, $ЧСС_{ош}$).

Результаты исследования. По средним значениям ST и ЧСС были построены графики их зависимости от времени. Характер графиков позволил разделить пациентов на две группы: 1-ая с большим разбросом параметров ST и ЧСС, 2-ая с минимальным разбросом. Оказалось, что в 1 группу вошли пациенты, получавшие анальгетическую терапию «по требованию», а во 2 группу – пациенты с обезболиванием по окончании операции.

Выводы. Анальгетическая терапия «по требованию» не способствует реакциям ранней адаптации в послеоперационном периоде. Такой метод обезбоживания на фоне нейрогенного болевого очага позволяет сформироваться новому очагу боли – соматогенному – за счет активации циклооксигеназы. «Перекрывающая» терапия, напротив, в некоторой степени предотвращает вторую «воспалительную» болевую волну.

Предварительное исследование некоторых параметров кардиоритма даже без серьезной статистической обработки позволяет делать качественные выводы о эффективности анальгетической терапии на разных этапах раннего послеоперационного периода. Более подробная статистическая обработка результатов, вероятно, позволит сделать и оперативный количественный анализ качества обезбоживания.

РОЛЬ КАЛЬЦИЙ-ЗАВИСИМОЙ ПРОТЕИНКИНАЗЫ С В РЕГУЛЯЦИИ ВОДНОЙ ПРОНИЦАЕМОСТИ ЭПИТЕЛИЯ СОБИРАТЕЛЬНЫХ ТРУБОК ПОЧКИ КРЫСЫ ВАЗОПРЕССИНОМ

Л.Е. Каткова, Г.С. Батурина, Е.И. Соленов

Институт цитологии и генетики СО РАН, Новосибирск, ile@ngs.ru

Исследование молекулярных процессов регуляции транспорта воды в клетках эпителия собирательных трубок вазопрессином – актуальная задача современной физиологии. Однако несмотря на значительный интерес к изучению данной проблемы на сегодняшний день картина внутриклеточной передачи гормонального сигнала окончательно неясна. Ранее нами было показано, что обработка собирательных трубок почки крысы хелатором внутриклеточного кальция (BAPTA, 50 μ M), приводит к подавлению эффекта агониста V2 рецепторов вазопрессина (десмопрессина, dDAVP) на водную проницаемость собирательных трубок почки крысы и перерас-

пределение водного канала 2 типа. Вероятно, важную роль в реализации гормональной реакции почки крыс на вазопрессин играет кальций и кальций-зависимые формы протеинкиназы C (PKC). Целью данного исследования было оценка влияния активатора протеинкиназы C (phorbol 12,13-dibutyrate, PBDu) на вазопрессин зависимое повышение водной проницаемости эпителия собирательных трубок почки крысы и на содержание в плазматической мембране водных каналов- аквапоринов. Исследования проводились с помощью Вестерн-блот анализа и разработанного в нашей лаборатории метода определения водной проницаемости эпителия собирательных трубок на основе высокоскоростной видеофиксации процесса наблхания клеток при смене осмолярности среды.

С помощью Вестерн-блот анализа было показано, что инкубация с PBDu приводит к перераспределению PKC альфа из цитозольной фракции в мембранную, что принято считать признаком ее активации. В присутствии десмопрессина коэффициент осмотической водной проницаемости клеток эпителия собирательных трубок увеличивался в среднем на 50%. Предварительная загрузка клеток изолированных собирательных трубок PBDu приводила к подавлению гидроосмотического действия dDAVP на эпителий собирательных трубок. Кроме того, прединкубация с PBDu ингибировала вазопрессин-зависимое увеличение содержания водного канала 2 типа в плазматической мембране. Одним из возможных объяснений действия активатора PKC на эффект dDAVP представляется участие кальций-зависимых протеинкиназ на разных этапах механизма трансдукции сигнала вазопрессина. Так, например, имеются данные об участии PKC в процессах интернализации AQP2 (van Balkom BW et.al., 2003). Выяснение роли PKC в механизме трансдукции сигнала вазопрессина требует дальнейших исследований.

УЧАСТИЕ ЛИМФАТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ В АДАПТАЦИИ ОРГАНИЗМА ПРИ ВОСПАЛЕНИИ

Т.Д. Ким, З.Ш. Смагулова, С.Г. Макарушко, Е.О. Остапчук

*Институт физиологии человека и животных КН МОН Республика Казахстан,
Алматы, toma40@mail.ru*

Лимфология в целом по сей день остается теоретической наукой и несоответствие между фундаментальными исследованиями и клиническими проблемами с годами не уменьшается. Между тем известно, что любая патология в организме, прежде всего, отражается на составе лимфы из тканей органов. Продукты метаболизма при воспалительных процессах выводятся путем лимфодренажа. Задача физиологов и клиницистов найти способ управления этими процессами. Целью наших исследований было изучить удельный вес участия лимфатической системы при вызванном воспалении и введении препарата с антиоксидантными свойствами – тиоктацида

и иммуномодулятора метронидазола на фоне воспаления, а также их комплекса.

Опыты показали, что при воспалении значительно увеличивается содержание холестерина на 223% и триглицеридов на 377% в лимфе, свидетельствующее о функциональном нарушении работы печени, а также усилении процессов резорбции в лимфатическое русло. Снижение концентрации общего белка на 16% в лимфе говорит об угнетении синтетической функции как печеночных клеток, так и тонкого кишечника. Введение тиоктацида меняет картину в лучшую сторону. Наблюдается увеличение содержания общего белка на 74%, альбуминов на 206% и снижение показателей холестерина на 111% и триглицеридов на 100% в лимфе по сравнению с данными при воспалении, что говорит о противовоспалительных свойствах данного препарата. Введение иммуномодулятора метронидазола также повышает содержание общего белка на 50% и альбуминов на 184% в лимфе и снижает показатели холестерина на 115% и триглицеридов на 165% по сравнению с показателями при воспалении. Введение комплекса тиоктацида и метронидазола вызывает увеличение содержания альбуминов на 11%, а показателя общего белка на 77%, что, на наш взгляд, можно объяснить увеличением доли фракции иммуноглобулинов в лимфе. Подтверждением являются опыты с определением иммуноглобулинов А, М и G методом электрофореза. Введение тиоктацида на фоне воспаления значительно увеличивает содержание иммуноглобулинов А и G, а введение метронидазола увеличивает концентрацию иммуноглобулинов А и М. Введение же комплекса тиоктацида и метронидазола достоверно увеличивает содержание иммуноглобулинов А, М и G в лимфе.

Таким образом, исследования состава лимфы из кишечного лимфатического сосуда при вызванном воспалении, а также на фоне введения антиоксидантного и иммуностимулирующего препаратов и их комплекса показали достоверное участие лимфатической системы в дренаже тканевого сектора, что, являясь средством детоксикации органов, способствует улучшению метаболических процессов и общего состояния организма при воспалении. Из данных опытов видно, что биохимический состав лимфы с введением тиоктацида, метронидазола и их комплекса улучшается, показывая протекание восстановительных процессов в организме, как следствие лимфодренажа и уменьшения токсичности. Увеличение общего белка в лимфе говорит о восстановлении синтетической функции печени и тонкого кишечника. Значительно улучшается иммунное состояние организма, что говорит о важной роли лимфатической системы в иммунном статусе организма. При стрессовых ситуациях активизируется система лимфатических узлов, где вырабатываются иммунокомпетентные клетки типа Т-лимфоцитов, которые устремляются к очагам воспаления.

ВЗАИМОСВЯЗЬ ВИНТОВОГО ДВИЖЕНИЯ КРОВИ В СОННЫХ АРТЕРИЯХ С УРОВНЕМ АРТЕРИАЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ, УПРУГО-ЭЛАСТИЧЕСКИМИ СВОЙСТВАМИ СОСУДИСТОЙ СТЕНКИ И ФАЗАМИ СЕРДЕЧНОГО ЦИКЛА

Р.И. Кирсанов

Алтайский государственный медицинский университет, Барнаул, kirsanov@agmu.ru

В настоящее время получены убедительные данные о существовании в магистральных артериях винтового движения крови (ВДК). Однако факторы, приводящие к закручиванию потока крови, и параметры ВДК изучены слабо. Очевидно, что показатели центральной гемодинамики и упруго-эластические свойства сосудистой стенки должны оказывать влияние на формирование ВДК. Целью исследования было установление связи между скоростными параметрами ВДК, артериальным давлением и упруго-эластическими свойствами сосудистой стенки, а также определение временных связей между фазами сердечного цикла и выявлением ВДК в сонных артериях у людей.

Материалы и методы. Было исследовано 100 общих сонных артерий (ОСА) у 50 здоровых взрослых добровольцев (38 мужчин и 12 женщин) в возрасте $20,1 \pm 2,5$ года. Исследование проводили на ультразвуковых сканерах SonoAce 8000EX (Medison, Корея) и Vivid 7 (GE, США) с использованием линейных датчиков с частотой 5-10 МГц и 9-14 МГц. Для регистрации ВДК применяли режим цветового доплеровского картирования (ЦДК) при поперечном сканировании ОСА; о наличии ВДК судили по различному окрашиванию кровотока в латеральной и медиальной половинах поперечного сечения артерии. Параметры кровотока оценивали в импульсно-волновом доплеровском режиме и М-режиме с измерением продольной, вращательной и радиальной скоростей и последующим расчетом суммарной скорости. У 40 человек исследовали связь скоростных параметров ВДК с уровнем артериального давления (АД), измеренного на плечевой артерии методом Короткова, и упруго-эластическими свойствами стенки ОСА (модулем Юнга и индексом жесткости), оцениваемыми с использованием М-режима. У 10 мужчин определяли временные интервалы на ЭКГ, в течение которых регистрировалось ВДК в сонных артериях. Запись ЭКГ осуществлялась синхронно с помощью ЭКГ-модуля ультразвукового сканера. Статистическая обработка результатов проводилась с использованием программы Statistica 8.0 (StatSoft, Inc., 2008). Для выявления связей между исследуемыми параметрами рассчитывали коэффициент ранговой корреляции Спирмена.

Результаты. Винтовое движение крови регистрировалось в 77 из 100 исследованных ОСА. Между суммарной скоростью винтового движения крови и уровнями систолического и пульсового АД наблюдалась слабая прямая корреляционная связь ($r = 0,32$ и $r = 0,28$ соответственно). Значение

индекса резистентности коррелировало с максимальной вращательной скоростью ($r = 0,44$) и суммарной скоростью ВДК ($r = 0,71$). Радиальная скорость была связана обратной корреляционной связью с модулем Юнга ($r = -0,48$) и индексом жесткости ($r = -0,42$). В 13 ОСА определяли временные интервалы на ЭКГ, в течение которых регистрировалось ВДК. В режиме ЦДК цветовой паттерн ВДК устойчиво регистрировался на протяжении всего сердечного цикла только в 3 артериях (27%). В 10 ОСА (77%) цветовой паттерн ВДК наблюдался на протяжении зубца Т и интервала ТР ЭКГ, т.е. преимущественно в фазу диастолы. Медиана точки начала регистрации ВДК составляла 204 мс от зубца R ЭКГ [148 мс; 280 мс]. Медиана продолжительности регистрации ВДК составляла 380 мс [260 мс; 650 мс]. Продолжительность регистрации ВДК была связана с ЧСС отрицательной корреляционной связью средней силы ($r = -0,56$).

Заключение. Выявлено наличие связи скоростных параметров винтового движения крови с уровнем систолического и пульсового АД, периферическим сосудистым сопротивлением, модулем Юнга и индексом жесткости сосудистой стенки. Найдены временные интервалы сердечного цикла, в течение которых регистрируется винтовое движение крови в ОСА.

ОСОБЕННОСТИ ПЕРИФЕРИЧЕСКОГО КРОВООБРАЩЕНИЯ НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ СПОРТСМЕНОВ ЦИКЛИЧЕСКИХ ВИДОВ СПОРТА

М.А. Кирьянова, И.Н. Калинина

*Сибирский государственный университет физической культуры и спорта, Омск,
kalininirina@yandex.ru*

Целью и задачами исследования явилось изучение периферической гемодинамики у спортсменов пловцов и легкоатлетов в покое и при выполнении активной ортостатической пробы.

Методы и организация исследования. Всего в исследовании участвовало 102 спортсмена в возрасте 18 - 24 лет. В результате отбора исследуемые были разделены на две основные группы. Первую группу составили высококвалифицированные спортсмены циклических видов спорта – пловцы с техникой плавания кроль, вторую группу – спортсмены, занимающиеся беговыми видами легкой атлетики. Исследование периферической гемодинамики с оценкой интенсивности артериального кровотока, показателей тонуса и эластичности сосудов, а также показателей венозного оттока в нижних конечностях проводилось с помощью метода реовазографии (Ф.Д. Акулова, 1986; В.В. Sramek, 1989; Л.Б. Иванов, В.А. Макаров, 2000; А.М. Старшов, И.В. Смирнов 2003; Методические указания: Комплекс реографический «Рео-Спектр», 2005). Кровоток нижних конечностей исследовался в положении лежа (фоновая запись) и при ортостатической пробе с синхронной регистрацией ЭКГ, АД и ЧСС.

Результаты исследования. Различные окружающие среды для проведения тренировочного процесса обуславливают различия артериального и венозного кровотока у спортсменов циклических видов спорта, имеющих одинаковый характер мышечной деятельности. На этом основании с помощью реовазографии нами были исследованы артериальный кровоток, тонус и эластичность сосудов, особенности венозного кровотока спортсменов. Выявлено, что объемное кровенаполнение магистральных артерий в покое в обеих группах находится в диапазоне средних нормативных значений, однако после проведения ортостатической пробы происходит снижение кровенаполнения артерий независимо от вида мышечной деятельности. Данное снижение может быть обусловлено тахикардией или изменением тонуса сосудов. В группе пловцов и легкоатлетов отмечается снижение пульсового объема крови и снижение регионарного кровотока. В свою очередь анализ значений тонуса и эластичности сосудов показывает, что периферическое сопротивление сосудов нижних конечностей снижено у пловцов и у легкоатлетов. Показатели, отражающие тонус крупных артерий соответствовали нормативным данным, однако, при ортостазе наблюдалось снижение тонуса артерий нижних конечностей в группе пловцов, в то время как в группе легкоатлетов выявлена противоположная тенденция. После смены положения тела (лежа-стоя) отмечалось снижение эластичности сосудов в группе легкоатлетов. В группе пловцов выявлено затруднение венозного оттока нижних конечностей, и при проведении ортостатической пробы эта ситуация сохранялась. В группе легкоатлетов снижение венозного оттока произошло только в активном ортостазе.

Заключение. На основании изученных особенностей сердечно-сосудистой системы спортсменов разработаны шкалы дифференцированной оценки деятельности системы периферического кровообращения спортсменов, характеризующие среднегрупповые профили основных гемодинамических показателей.

В соответствие с ранее проведенными исследованиями, касающимися изучения центральной гемодинамики вышеуказанных групп, научно обоснована методика комплексной оценки центральной и периферической гемодинамики у высококвалифицированных спортсменов в условиях относительного покоя и функциональной нагрузки.

АКТИВНОСТЬ МАТРИКСНЫХ МЕТАЛЛОПРОТЕАЗ ПРИ МЕТАСТАЗИРУЮЩЕЙ И НЕМЕТАСТАЗИРУЮЩЕЙ ОПУХОЛЕЙ У МЫШЕЙ

Я.А. Кисарова, Т.А. Короленко

НИИ физиологии СО РАМН, Новосибирск, y_kisarova@physiol.ru

Матриксные металлопротеиназы (ММП) относятся к семейству цинковых кальций-зависимых ферментов, функция которых связана с обменом

белков внеклеточного матрикса (ВКМ). Эти ферменты способны гидролизовать все компоненты ВКМ. Особое место отводится ММП в развитии процессов инвазии и метастазирования опухолей. ММП стимулируют гиперпролиферацию опухолевых клеток, активацию ангиогенеза, способствуют стимуляции воспалительного ответа и активации воспалительных клеток посредством модуляции хемотаксических медиаторов, индуцируют ремоделирование ткани, которое приводит к синтезу и деградации различных компонентов матрикса.

Несмотря на многочисленные исследования экспрессии и концентрации ММП при различных опухолях у человека и животных, остается не выясненной зависимость активности ММП от вида опухоли, не описана динамика этих показателей в ходе опухолевой прогрессии.

Цель – изучить изменения активности ММП при развитии метастазирующей и неметастазирующей опухолей у мышей.

Исследовали активность ММП в гомогенатах опухоли и органов (легкие, селезенка, печень) и в сыворотке крови мышей-самцов C57Bl/6J в динамике развития неметастазирующей опухоли Кребс-2 и аденокарциномы легких Льюис, метастазирующей в легкие (АЛЛ). Забой животных осуществляли на 7-е (начало развития метастазов), 15-е (прогрессирование опухолевого процесса) и 20-е сутки (максимальное развитие опухоли и метастазов). Активность ММП определяли при pH 7,5, используя флюоресцентный субстрат MCA-Pro-Leu-Gly~Leu-Dpa-Ala-Arg-NH₂ (American Peptide Company, Inc, USA), расщепляющий связь Gly~Leu (Knight C.G. 1992). Флюоресценцию оценивали при длине волн возбуждения и эмиссии, соответственно, 328 нм и 393 нм. В качестве стандарта использовали 7-метилкумарин (ICN Biomedicals Inc.). Инкубацию производили в присутствии специфического ингибитора сериновых протеаз фенилметилсульфонилфторида (ФМСФ, Boehringer Mannheim, Germany) в концентрации 0,5мМ. Для активации проММП применяли специфический активатор аминифенилртурий-ацетат (АФМА) в конечной концентрации 1мМ.

Развитие и метастазирование экспериментальных опухолей характеризуется увеличением активности ММП в ткани опухоли, легких с метастазами, селезенке и сыворотке крови мышей (7-е сут развития опухоли).

В динамике развития как метастазирующей (АЛЛ), так и неметастазирующей (Кребс-2) опухолей происходит повышение *проММП* в ткани опухоли. Тогда как при формировании и развитии метастазов в легких при АЛЛ наблюдается увеличение *активных форм ММП* в ткани легких. В легких и печени без метастазов у мышей с экспериментальными опухолями отсутствуют изменения как *проММП*, так и *активных форм ММП*. Опухоленосительство сопровождается увеличением как *проММП*, так и *активных форм ММП* в селезенке мышей с Кребс-2 и АЛЛ, которое коррелирует с весом селезенки и опухоли.

Полученные данные свидетельствуют о том, что ММП являются показателями развития опухолевого процесса при неметастазирующей опухоли Кребс-2 и метастазирующей опухоли АЛЛ у мышей. Появление проММП и увеличение активных форм ММП в опухолевой ткани при развитии опухолей указывает на продукцию ММП в ткани опухоли. Активная форма ММП вовлечена в формирование и развитие метастазов в легких у мышей с АЛЛ.

ИЗМЕНЕНИЯ В СИСТЕМЕ ГЕМОСТАЗА В ОТВЕТ НА ДЕЙСТВИЕ ИЗОЛИРОВАННОЙ ГИПЕРКАПНИИ

В.И. Киселёв, И.И. Шахматов, В.М. Вдовин, О.В. Алексеева, Ю.А. Бондарчук, М.Н. Носова, О.М. Улитина, Ю.М. Красов, Г.Ю. Шатилло, Т.Г. Мусеева, Н.А. Лычёва
Алтайский государственный медицинский университет,
Алтайский филиал НИИ физиологии СО РАМН, Барнаул, erytrab@gmail.com

Цель исследования - установить закономерности реакций системы гемостаза в ответ на воздействие однократной и многократно повторяющейся изолированной гиперкапнии.

Объектом для научных исследований явились крысы линии Wistar. Для моделирования изолированной гиперкапнии была сконструирована камера, в которую помещались животные и через форсунку подавалась заданная смесь газов (O_2 – 21 %, CO_2 – 10 %). Первая группа экспериментальных животных подвергалась воздействию однократной изолированной гиперкапнии в течение 1 часа, вторая группа животных – в течение 3 часов. Многократно повторяющаяся изолированная гиперкапния у животных третьей опытной группы моделировалась путем ежедневного помещения крыс в гиперкапническую камеру на 3 часа в течение 30 дней. Животные контрольных групп помещались в аналогичную камеру на схожий по длительности период времени, но с нормальным газовым составом окружающего воздуха. Все эксперименты с животными проводились с учётом биоэтических правил. Оценка гемостаза производилась с помощью методик, позволяющих исследовать состояние тромбоцитарного звена гемостаза, внутренний и внешний путь активации гемостаза, конечный этап образования фибринового сгустка, а также состояние антикоагулянтного и фибринолитического звеньев коагуляционного гемостаза.

При исследовании показателей гемостаза было установлено, что вне зависимости от длительности однократного гиперкапнического воздействия (1 или 3 часа) наблюдалась значительная активация тромбоцитарного звена гемостаза – увеличение АДФ-индуцированной агрегационной функции тромбоцитов. Изменения прокоагулянтной активности плазмы крови имели фазный характер с гипокоагуляцией после часового воздействия и гиперкоагуляцией после трех часов. Так, после нахождения экспериментальных крыс в условиях повышенного содержания углекислого

газа в течение 1 часа наблюдалась гипокоагуляция по внешнему и внутреннему пути свертывания, гипокоагуляция на конечном этапе свертывания по основным гемостазиологическим методикам, а также увеличение уровня антитромбина III в плазме крови. Изменения уровня растворимых фибрин-мономерных комплексов (РФМК) в плазме опытных животных зафиксировано не было, что говорит об отсутствии значимой тромбинеми. У опытных животных, находившихся в условиях гиперкапнии 3 часа, была зафиксирована активация начального и конечного этапов коагуляционного гемостаза, а также увеличение уровня антитромбина III, снижение антитромбинового резерва и фибринолитической активности плазмы крови. Уровень РФМК оставался в пределах нормы. В группе животных, подвергавшейся ежедневному гиперкапническому воздействию, на 30 день эксперимента в плазме крови было отмечено снижение АДФ-индуцированной агрегационной активности тромбоцитов, а также гипокоагуляция на начальном и конечном этапах. Значимо увеличивалось количество фибриногена и антитромбина III. Фибринолитическая активность умеренно снижалась.

Таким образом, экспериментальные данные показывают, что повышенный уровень углекислого газа во вдыхаемом воздухе способен значительно изменять гемостатический потенциал плазмы крови как при однократном гиперкапническом воздействии различной продолжительности, так и при его ежедневных воздействиях. При этом ежедневные воздействия изолированной гиперкапнии сопровождаются переходом системы гемостаза на новый гипокоагуляционный уровень.

СОДЕРЖАНИЕ ИНСУЛИНА, ПРОИНСУЛИНА, С-ПЕПТИДА, АДИПОНЕКТИНА У ЖИТЕЛЕЙ ПОСЕЛКА ПИНЕГА С РАЗЛИЧНЫМ УРОВНЕМ КОРТИЗОЛА

Ю.Н. Китаева, Е.В. Типисова

*Институт физиологии природных адаптаций УрО РАН, Архангельск,
yuliakitaeva@yandex.ru*

Известно, что повышенный уровень глюкокортикоидов снижает экспрессию адипонектина, который играет ведущую роль в регуляции чувствительности тканей к инсулину. У людей, проживающих на территории Европейского Севера, наблюдаются высокие уровни кортизола. В связи с этим было проведено исследование уровней гормонов поджелудочной железы, а также адипонектина в зависимости от уровня кортизола крови у практически здоровых жителей п.Пинега.

Материалы и методы. В марте 2010 года было обследовано 39 практически здоровых человек, проживающие в п.Пинега Архангельской области. Для определения уровня гормонов была взята кровь из локтевой вены в утренние часы. Уровни инсулина, С-пептида в сыворотке крови опреде-

ляли методом радиоиммунометрического *in vitro* анализа; уровни проинсулина, адипонектина, кортизола – методом иммуноферментного *in vitro* анализа. Кроме того, были вычислены индексы инсулинорезистентности: IR-НОМА индекс F. Саго. В норме индекс НОМА не превышает 2,77 усл.ед, индекс Саго – до 0,33 усл.ед. За норму были приняты диапазоны колебаний показателей согласно инструкциям по применению соответствующих тест-наборов. Уровни глюкозы были определены в лаборатории биологической и неорганической химии ИФПА УрО РАН и не превышали рекомендуемые нормативы (3,9-6,1 ммоль/л). При статистической обработке использовались непараметрические критерии. Вычислены медианы и процентиля интервалов 10-90%. Учитывая, что медиана уровня кортизола в крови обследованных лиц составляет около 500 нмоль/л, все обследуемые были разделены на 2 группы по уровню кортизола: 1 – менее 500 нмоль/л; 2 – более 500 нмоль/л. В первую группу вошли 23 человека (средний возраст $42,7 \pm 1,77$), во вторую группу – 16 человек (средний возраст $42,0 \pm 1,48$). Достоверных различий по уровню ИМТ среди сравниваемых групп не выявлено ($29,3 \text{ кг/м}^2$ (22,6; 34,4) у 1 группы и $28,1 \text{ кг/м}^2$ (19,7; 35,2) у 2 группы).

Результаты исследования. Среди лиц с уровнем кортизола более 500 нмоль/л избыточный вес имелся у 43,5%, ожирение у 30,4%, лица с ИМТ $< 25 \text{ кг/м}^2$ составили 26,1%. Среди лиц с уровнем кортизола менее 500 нмоль/л регистрировали избыточный вес у 37,5%, ожирение у 25,0%, лица с ИМТ $< 25 \text{ кг/м}^2$ составили 37,5%. Достоверных различий по уровню ИМТ среди сравниваемых групп не выявлено. При повышении уровня кортизола более 500 нмоль/л регистрировали нарастание уровня инсулина (от 4,98 до 6,9 мкЕД/мл, $p=0,0472$) и С-пептида (от 71,1 до 197,0 пмоль/л, $p=0,0043$) при отсутствии изменения уровня глюкозы (4,6 и 4,4 ммоль/л) на фоне некоторого увеличения уровня проинсулина (от 7,8 до 9,1 пмоль/л), повышения индекса инсулинорезистентности НОМА (от 0,9 до 1,4, $p=0,08$) и снижения индекса F.Саго (с 1,1 до 0,7, $p=0,02$) и адипонектина (от 14,0 до 9,0 мг/л, $p=0,08$).

Во всех группах регистрируются положительные корреляционные связи между содержанием инсулина, С-пептида и глюкозы ($p < 0,05$), а также между уровнями С-пептида и индексом НОМА ($p < 0,05$). Отрицательные корреляции зарегистрированы между содержанием С-пептида и уровнем индекса F.Саго. У лиц с уровнем кортизола более 500 нмоль/л показаны прямые корреляционные связи между содержанием кортизола и инсулина ($r=0,53$, $p=0,04$), индексом НОМА ($r=0,52$, $p=0,04$) и отрицательные с индексом F.Саго ($r=-0,49$, $p=0,05$). Регистрируется отрицательная связь между уровнем адипонектина и глюкозы ($r=-0,69$, $p=0,005$).

Работа поддержана грантом №12-У-4-1021 программ инициативных фундаментальных исследований УрО РАН.

ЭФФЕКТЫ ПРИСУТСТВИЯ САМКИ НА ТЕСТИКУЛЯРНУЮ ФУНКЦИЮ САМЦОВ ЛАБОРАТОРНЫХ МЫШЕЙ

М.А. Клещев, Л.В. Осадчук

Институт цитологии и генетики СО РАН, Новосибирск, mx82c11@bionet.nsc.ru

Известно, что у самцов многих видов животных контакт с самкой вызывает различные физиологические изменения, в первую очередь касающиеся репродуктивной системы. У самцов мышей хемосенсорные сигналы самки стимулируют половое возбуждение и половое поведение, вызывают изменение агрессивного поведения. Все эти реакции, по-видимому, направлены на облегчение копуляции и оплодотворения, что повышает репродуктивный успех самца. Фертильность мужской особи (и ее репродуктивный успех) напрямую зависит от качества спермы, которое определяется концентрацией сперматозоидов в эякуляте, подвижностью и морфологией сперматозоидов. Можно ожидать, что адаптивные реакции, которые формируются у самцов при контакте с самкой, могут затрагивать сперматогенную функцию. Немногочисленные работы указывают, что у самцов мышей хемосенсорные сигналы самки могут стимулировать сперматогенез и увеличивать спермопродукцию. Представляет интерес изучение генетической изменчивости в физиологических реакциях самцов в ответ на помещение к ним самки. Такие работы до настоящего времени не проводились. Цель настоящего исследования состояла в изучении эффектов присутствия самки на количество, подвижность и морфологию сперматозоидов у взрослых самцов инбредных линий СВА/Лас и РТ.

У самцов после пятидневного содержания с самкой подсчитывали количество сперматозоидов в каудальных эпидидимисах, долю подвижных сперматозоидов и долю аномальных головок сперматозоидов. Дополнительно анализировали морфометрические показатели, такие как масса тела, семенников и каудальных эпидидимисов. Контролем служили самцы тех же генотипов и аналогичного возраста, к которым самка не помещалась.

Установлено, что содержание самцов с самкой приводило к увеличению доли подвижных сперматозоидов только у самцов линии СВА/Лас, в то время как у самцов линии РТ такого эффекта не наблюдалось. Присутствие самки не оказало влияния на количество сперматозоидов в каудальных эпидидимисах и долю аномальных головок сперматозоидов у самцов всех генотипов. Присутствие самки приводило к увеличению веса семенников у самцов линии РТ и снижению массы тела у самцов обоих генотипов. Можно предположить, что причина межлинейной изменчивости в реакции репродуктивной системы самцов на половую стимуляцию базируется на полиморфизме генов, кодирующих белки, вовлеченные в восприятие и передачу феромональных сигналов.

Таким образом, показано, что у самцов лабораторных мышей морфометрические и сперматогенные показатели репродуктивной функции могут модулироваться присутствием особей противоположного пола, но выраженность этого эффекта определяется генотипом самца.

РОЛЬ МИТОХОНДРИЙ В РЕАЛИЗАЦИИ ЭФФЕКТОВ НАНОСЕКУНДНЫХ ИМПУЛЬСНО-ПЕРИОДИЧЕСКИХ МИКРОВОЛНОВОГО И РЕНТГЕНОВСКОГО ИЗЛУЧЕНИЙ

*И.Р. Князева^{1,2}, М.А. Большаков^{2,3}, В.В. Иванов¹, Л.П. Жаркова^{2,3},
А.В. Керя^{2,3}, О.П. Кутенков², В.В. Ростов²*

¹*Сибирский государственный медицинский университет,*

²*Институт сильноточной электроники СО РАН,*

³*Томский государственный университет, Томск, knyazeva_irekle@mail.ru*

Целью исследования являлось изучение влияния импульсно-периодических микроволнового и рентгеновского излучений (ИПМИ и ИПРИ) на митохондрии печени мышей и их про- и антиоксидантную активность. Эксперименты выполнены на изолированных митохондриях печени белых беспородных мышей-самцов массой 25-30 г с соблюдением всех требований нормативно-правовых актов о порядке экспериментальной работы с использованием животных, в том числе гуманному обращению с ними. Суспензии митохондрий подвергались однократному воздействию микроволновых или рентгеновских импульсов (4000 за сеанс) с частотами следования 8–25 в секунду. Источником ИПМИ служил импульсный магнетронный генератор МИ-505 (Россия, пиковая плотность потока мощности 70–1500 Вт/см²). В качестве источника ИПРИ использовался ускоритель Синус-150 (Россия, доза 0,3–1,8 мкГр за импульс). Функциональное состояние митохондрий после воздействия ИПМИ и ИПРИ определялось по скорости потребления ими кислорода, проницаемости мембран, уровню активных форм кислорода (АФК) и активности антиоксидантных ферментов.

В результате проведенных исследований был получен экспериментальный материал, дающий общее представление об изменении функционального состояния митохондрий после воздействия ИПМИ и ИПРИ и зависимости эффектов от параметров излучений (частоты следования импульсов, интенсивности/дозы). Обнаруженное после облучения изменение работы дыхательной цепи митохондрий свидетельствует о влиянии исследуемых излучений на мембраны и мембранные комплексы митохондрий. Одной из основных причин подобного реагирования является выявленное в экспериментах изменение уровня АФК, способных открывать во внутренней мембране митохондрий поры неспецифической проницаемости, что приводит к удалению адениновых нуклеотидов, снижению продукции АТФ и поглощения кислорода. Кроме того, окисление липидов внутренней

мембраны митохондрий приводит к повышению ее ионной проводимости, разобщению дыхания и фосфорилирования, снижению мембранного потенциала с последующим увеличением продукции АФК дыхательной цепи.

Изменение активности антиоксидантных ферментов в митохондриях после воздействия ИПМИ и ИПРИ согласуются с данными об изменении уровня АФК, функционального состояния дыхательной цепи и проницаемости митохондриальной мембраны. С одной стороны работа дыхательной цепи и активность ферментов антиоксидантной защиты определяют уровень АФК после воздействия излучений. В тоже время, АФК накопленные в результате дисфункции дыхательной цепи, могут окислять ферменты инактивируя их, или, напротив, активировать путем окисления определенных тиоловых групп. Стимулирующим фактором для ферментов антиоксидантной защиты является также повышенная проницаемость внутренней мембраны митохондрий для Ca^{2+} .

Таким образом, митохондрии можно рассматривать как одну из первичных мишеней воздействия рентгеновских и микроволновых импульсов, влияние на которые может быть причиной изменения окислительно-восстановительного статуса клеток, а также уровня продукции АТФ с соответствующим изменением метаболизма клеток.

Работа частично поддержана грантом РФФИ 09-02-99014-р_офи и проектами АВЦП № 2.1.1/2777 и № 2.1.1/13778.

РОЛЬ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ В МЕХАНИЗМАХ РАЗНОНАПРАВЛЕННОГО ВЛИЯНИЯ ГАЗОТРАНСМИТТЕРОВ НА ПРОЦЕСС СОПРЯЖЕНИЯ ВОЗБУЖДЕНИЯ–СОКРАЩЕНИЯ ГЛАДКОМЫШЕЧНЫХ КЛЕТОК МОЧЕТОЧНИКА МОРСКОЙ СВИНКИ

*И.В. Ковалев, С.В. Гусакова, Т.А. Вторушина, О.С. Рожкова, А.С. Желудева,
К.В. Еременко, Д.С. Носов, Л.В. Смаглий, А.Г. Попов, М.Б. Баскаков,
М.А. Медведев, С.Н. Орлов*

Сибирский государственный медицинский университет, Томск, Kovalew@mail.ru

Актуальность. Сигнальные системы, выполняющие в гладкомышечных клетках (ГМК) основную регуляторную функцию, (ионы кальция, циклические нуклеотиды, продукты распада фосфоинозитидов и протениназа С), запускаются целой совокупностью биологически активных веществ (БАВ). Среди традиционных механизмов влияния используемых БАВ на сигнальные системы, в последнее время все большее внимание привлекают к себе возможность участие в этом процессе так называемых газовых трансммиттеров (NO , H_2S , CO и т.д.). Взаимосвязь между уровнем их содержания в плазме крови и развитием различных заболеваний, позволяет считать эти газы важным звеном патогенеза. Однако, однозначного

мнения о механизмах влияния газовых трансммиттеров на электрическую и сократительную активность ГМК пока не существует. Обнаруженная разнонаправленность их миотропного влияния может объясняться не только их собственным влиянием на эти процессы, но и/или вовлечением в оперирование различных сигнальных систем.

Методика эксперимента. Методом двойного сахарозного моста изучалось влияние газовых трансммиттеров на электрическую и сократительную активность гладкомышечных клеток мочеточника морской свинки, вызванную электрическим стимулом. Модуляцию активности кальциевой сигнальной системы и уровня циклических нуклеотидов в клетке проводили с помощью биологически активных веществ (гистамин и фенилэфрин) и активаторов гуанилат- и аденилатциклазы (нитропруссид натрия и фторсколин), и ингибитора (ODQ) соответственно. Для изучения ионных механизмов влияния газов на ГМК доноры NO, H₂S и CO добавлялись на фоне и блокаторов калиевой проводимости мембраны и модифицированных по ионному составу растворов.

Результаты. Показано, что направленность сократительных реакций NO, H₂S, CO в концентрации 10 мкМ меняется при использовании безнатриевых растворов, биологически активных веществ и ингибитора гуанилатциклазы ODQ, но не всегда зависит от присутствия модуляторов калиевой проводимости мембраны. Усиливающее сокращение гладкомышечных клеток мочеточника влияние больших концентраций (100-1000 мкМ) газовых трансммиттеров возрастает при использовании модуляторов калиевой проводимости мембраны и активаторов гуанилат- и аденилатциклазы.

Закключение. Таким образом, именно цАМФ и цГМФ –зависимая калиевая проводимость мембраны гладкомышечных клеток мочеточника морской свинки является непосредственной эффекторной мишенью воздействия газовых трансммиттеров. В свою очередь, особенность оперирования С-киназной ветви кальциевой сигнальной системы ГМК мочеточника морской свинки, дополнительно индуцированную БАВ, может обуславливать разнонаправленность миотропного влияния, как разных концентраций газовых трансммиттеров, так и тканеспецифичность их воздействия на гладкомышечные клетки.

Исследования выполнены в рамках реализации ФЦП «Научные и научно- педагогические кадры инновационной России» на 2009-2013гг (ГК№ 14.740.11.0932).

ИНДИВИДУАЛЬНО-ТИПОЛОГИЧЕСКИЕ РАЗЛИЧИЯ ТОЛЕРАНТНОСТИ К ГИПОКСИИ ЗДОРОВЫХ НЕТРЕНИРОВАННЫХ ЛЮДЕЙ

Л.Т. Ковтун

НИИ физиологии СО РАМН, Новосибирск, lykovtun@physiol.ru

Толерантность к гипоксии имеет выраженные индивидуальные различия, обусловленные биологической целесообразностью поддержания неоднородности любой популяции. Уровень толерантности к недостатку кислорода считается мерой функциональных резервов организма. Цель исследования – определить индивидуально-типологические различия толерантности к гипоксии у здоровых нетренированных людей в состоянии покоя. Задачи исследования - разработать алгоритм индивидуальной оценки уровня толерантности к гипоксии; оценить индивидуально-групповые различия толерантности к гипоксии здоровых нетренированных людей.

Индивидуальный уровень толерантности к гипоксии определялся по характеру изменения сатурации гемоглобина артериальной крови кислородом (SaO_2), как целевого показателя кислородтранспортной системы, и изменения частоты сердечных сокращений (ЧСС) в течение стандартного гипоксического теста (дыхание гипоксической смесью (10% O_2) до достижения SaO_2 80% и восстановление до исходного уровня). Были протестированы 40 практически здоровых людей в возрасте 18-20 лет, не занимающихся спортом и специальными дыхательными тренировками. Кроме SaO_2 и ЧСС регистрировали параметры газообмена. На кривой сатурации, полученной в результате тестирования, были выделены фазы, переходные процессы аппроксимированы экспонентой. Разработан алгоритм индивидуальной оценки толерантности к гипоксии, включающий 12 показателей, отражающих характер изменения кривой SaO_2 и реакцию ЧСС в стандартном гипоксическом тесте. Для каждого показателя была рассчитана медиана, и если индивидуальное значение параметра соответствовало критерию устойчивости, добавлялся 1 балл, если нет, то – 0. Все обследуемые были разделены на 3 группы: 1- низкоустойчивые (1-4 балла), 2- среднеустойчивые (5-8 баллов), 3 – высокоустойчивые (9-12 баллов).

Уровень SaO_2 определяют гомеостатические параметры: кислотно-щелочное равновесие (pH), парциальное напряжение O_2 (P_{O_2}) и CO_2 (P_{CO_2}) крови. В условиях гипоксического теста P_{O_2} дыхательной смеси составляет 70 мм.рт.ст, соответственно в артериальной крови – чуть меньше 50 мм.рт.ст. Исходя из кривой диссоциации гемоглобина, SaO_2 артериальной крови при достижении устойчивого состояния должна соответствовать 80% и выходить на плато. При этом сохраняется еще 10% для обеспечения артерио-венозного градиента по кислороду. Оказалось, что уровень SaO_2 , равный 80%, поддерживают только высокоустойчивые - значение SaO_2 ,

полученное в тесте, соответствует расчетному по коэффициентам аппроксимирующей экспоненты.

Таким образом, разработанный алгоритм позволяет проводить как индивидуальный, так и групповой анализ, что имеет важное прогностическое значение. Были прослежены основные стратегии реагирования на гипоксию в зависимости от функциональных резервов. Так, в группе 1 – недостаток резервов не позволяет обеспечить достаточный уровень PO_2 , что ведет к быстрому и глубокому снижению SaO_2 , и демонстрирует неспособность поддерживать адекватный воздействию уровень SaO_2 . Незначительно большее, чем до 80% снижение SaO_2 и быстрое восстановление до исходного уровня после окончания действия гипоксии в группе 2. При этом наблюдалось как быстрое, но умеренное снижение SaO_2 , так и постепенное длительное снижение SaO_2 , но также чуть ниже 80%. В группе 3 проявляется сочетание достаточно высоких функциональных резервов, согласованность работы регуляторных систем и способность лучше утилизировать имеющийся O_2 , о чем свидетельствуют данные газоанализа. SaO_2 поддерживается на уровне, соответствующем P_{O_2} вдыхаемого воздуха.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ПРИ НЕВРОТИЧЕСКИХ РАССТРОЙСТВАХ, ОБУСЛОВЛЕННЫХ РАСТОРЖЕНИЕМ БРАЧНЫХ ОТНОШЕНИЙ

Т.А. Кожевникова, В.В. Кожевников, Н.Т. Селезнева, В.В. Костарев
Красноярский государственный педагогический университет, Красноярск,
kogevnikova52@bk.ru

Связанная с хроническими стрессами дисрегуляция психофизиологических функций организма мужчин и женщин служит центральным механизмом развития риска нервно-психических заболеваний. С целью доказательства связи динамики омега-потенциала с патогенетическими механизмами функционального состояния ЦНС, у мужчин и женщин находящихся в состоянии расторжения брачных отношений, проведено исследование их клинко- психологического статуса и проведены замеры изменений омега-потенциала мозга.

В ходе клинко-психологического исследования обследовано 36 человек. Средний возраст, которых составил $31,4 \pm 4,5$ лет (мужчин – 18, женщин - 18).

С целью изучения динамической межполушарной омегаметрии мозга использовался прибор омега-тестер. Статистический анализ результатов проводили с использованием t – критерия Стьюдента. По результатам комплексной клинко-психологической диагностики обследованным был выставлен такой вид невротического расстройства, как реакция на тяжёлый стресс и нарушения адаптации, возникшее под действием относительной по характеру психотравмы и длительно сохраняющихся неприятных об-

стоятельств. В соответствии с полученными данными было установлено, что изменения величин омега-потенциала мозга у мужчин и женщин, находящихся в состоянии бракоразводного процесса, значительно отличаются от контрольных величин. При этом у всех обследованных отмечалась значимая межполушарная асимметрия – $37,34 \pm 7,5$ мВ. У мужчин и женщин находящихся в бракоразводном процессе был выставлен III тип фоновой динамики омега-потенциала, который характеризовался наличием выраженного преобладания омега-потенциала правого полушария над омега-потенциалом левого. Заключение: у мужчин и женщин, находящихся в бракоразводном процессе был выставлен III тип фоновой динамики омега-потенциала, который характеризовался наличием выраженного преобладания омега-потенциала правого полушария. Особенности динамики омега-потенциала у мужчин и женщин, находящихся в бракоразводном процессе, сочетались с невозможностью адекватно воспринимать и регулировать свое состояние, аффективной неустойчивостью, снижением внимания, функциональным нарушением процессов восприятия и переработки информации, снижением устойчивости организма к стрессам.

МЕХАНИЗМЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ТЕРМОРЕГУЛЯТОРНОЙ И ИММУННОЙ СИСТЕМ В УСЛОВИЯХ ХОЛОДА

Т.В. Козырева

НИИ физиологии СО РАМН, Новосибирск

Действие внешней температуры, активируя регуляторные афферентные структуры (терморецепторы) приводит к сложным процессам в организме, инициируя реакции, направленные на сохранение температурного гомеостаза - поддержание постоянной температуры. Многие из регуляторных механизмов, вовлеченных в терморегуляцию, участвуют также в регуляции других функций в организме, в частности в регуляции иммунных процессов.

В настоящей работе рассматриваются некоторые механизмы формирующей роли температурного афферентного сигнала в регуляции терморегуляторных и модуляции иммунных реакций при действии холода на организм.

Активация терморегуляторных реакций при глубоком охлаждении сопровождается угнетением иммунных реакций. В основе разнонаправленности реакций этих систем могут быть конкурентные отношения механизмов их активации, связанные, в частности, с ионами $\text{Ca}(2+)$. Модуляция термоафферентного входа ионами $\text{Ca}(2+)$ приводит к изменению регуляторных характеристик эффекторных процессов при последующем охлаждении: 1) уменьшает пороги всех терморегуляторных реакций в связи с повышенной активацией термоафферентов, показано участие в этом процессе термочувствительного $\text{Ca}(2+)$ –зависимого

ионного канала TRPM8; 2) усиливает констрикторную реакцию кожных сосудов и увеличивает сократительный термогенез, активируя α -адренорецепторы; 3) ослабляет угнетающее влияние глубокого охлаждения на процессы антигенсвязывания, преимущественно за счет активации α -адренорецепторов, и на процессы антителообразования вследствие снижения активности β -адренорецепторов. Рассматриваются также особенности функционирования терморегуляторной и иммунной систем в условиях холода при артериальной гипертензии.

ЭЛЕКТРОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА И СТРУКТУРНАЯ РЕОРГАНИЗАЦИЯ КОРЫ НАДПОЧЕЧНИКОВ МЫШЕЙ ПРИ ИЗМЕНЕНИИ ПИЩЕВОГО РАЦИОНА

Е.В. Колдышева, Ю.В. Торнуев

*НИИ региональной патологии и патоморфологии СО РАМН, Новосибирск,
pathol@soramn.ru*

Многофакторность стресса, как физиологического явления, обуславливает необходимость комплексного подхода к анализу процессов, происходящих в организме. В связи с этим представляет интерес провести сравнительный анализ динамики электрофизических параметров и морфологических изменений в надпочечниках при значительных изменениях пищевого рациона, которые можно отнести к стрессирующим факторам.

Исследования проведены на мышах-самцах линии СВА: 1-я группа животных ($n=6$) содержалась на низкохолиновой и низкометиониновой диете (4% от нормы, дефицитная диета), 2-я группа – ежедневное применение 10% этанола в сочетании с дефицитной диетой ($n=12$); 3-я группа помимо дефицитной диеты и этанола получала каждый день шрот расторопши (90 мг/1 г массы тела), относимый к гепатопротекторам ($n=6$). Контролем служили интактные мыши-самцы линии СВА ($n=6$). Электрофизиологические измерения проводили на нативной ткани методом двухчастотной электроимпедансометрии с расчетом коэффициента поляризации (K_p). Затем надпочечники фиксировали в 4% растворе параформальдегида и обрабатывали по стандартным методикам с получением полутонких срезов, которые окрашивали азуром II, а затем проводили морфометрические измерения.

Морфологически кора надпочечников контрольных животных полностью соответствовала строению этого органа у млекопитающих; ширина коры составила $0,306 \pm 0,04$ мкм, а K_p – $3,5 \pm 0,04$. У животных 1-й группы адренокортикоциты (АКЦ) наружной части пучковой зоны содержали значительное количество мелковезикулярных липидных включений, уменьшавшееся в АКЦ внутренней части зоны. Это состояние можно характеризовать как реакцию на незначительный стресс, приводящий к непродолжительному напряжению и стимуляции коры надпочечника. Сетчатая зона

сохраняла обычную архитектуру, при этом количество темных клеток увеличивалось. Кп был ниже контроля ($2,8 \pm 0,2$), ширина коры возрастала до $0,466 \pm 0,03$ мкм ($p \leq 0,05$). У животных 2-й группы АКЦ клубочковой зоны формировали некрупные гроздья, их цитоплазма содержала мелкоvesicularные липидные включения и гранулы. Пучковая зона была хорошо структурирована, занимала значительный объем, не подразделяясь на субзоны. Цитоплазма АКЦ характеризовалась выраженным липидным истощением, что свидетельствовало о состоянии острого стресса. В сетчатой зоне гетерогенность клеточного пула обеспечивалась ростом количества светлых клеток. Кп снижался до $2,0 \pm 0,06$, а ширина коры увеличилась до $0,490 \pm 0,03$ мкм ($p \leq 0,05$). У животных 3-й группы (потреблявших расторопшу) кора надпочечников полностью сохраняла свою архитектуру. АКЦ пучковой зоны содержали большое количество липидов; сетчатая зона характеризовалась приблизительно одинаковым количеством темных и светлых клеток. В цитоплазме АКЦ встречались крупные липидные включения, порой занимавшие весь объем клетки. Ширина коры и значение Кп приближались к контрольным значениям (соответственно $0,325 \pm 0,03$ мкм и $3,3 \pm 0,2$).

Таким образом, этаноловая пищевая нагрузка и дефицитная по холину и метионину диета вызывают изменения электропроводящих свойств надпочечника (уменьшение уровня Кп), которые сопровождаются характерными для стресс-реакции структурными изменениями коры надпочечников. Употребление шрота расторопши способствует, вероятно, снижению токсической нагрузки на организм мышей и, как следствие, уменьшению функционального напряжения надпочечников. Мы полагаем, что показатели электропроводности надпочечников могут быть одним из критериев, характеризующих выраженность стресс-реакции.

ИЗМЕНЕНИЕ ИММУНОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПЕРИФЕРИЧЕСКОЙ КРОВИ У ЖИТЕЛЕЙ ВОСТОЧНОЙ СИБИРИ В ОНТОГЕНЕЗЕ

*О.А. Коленчукова, С.В. Смирнова, А.А. Савченко, А.Ю. Ермошкина
НИИ медицинских проблем Севера СО РАМН, Красноярск, Kalina-chyikova@mail.ru*

Развитие иммунологической резистентности в онтогенезе отражает филогенетический процесс становления иммунитета. Становление иммунологической реактивности в постнатальном периоде характеризуется тем, что в организме новорожденного функционируют все механизмы иммунной системы. В дальнейшем отдельные показатели иммунитета достигают уровней взрослого человека в разные сроки и сохраняются более или менее стабильно на протяжении жизни, испытывая определенные возрастные колебания.

Природные экологические факторы – погода и климат – постоянно и разнообразно влияют на жизнь человека. Таким образом, целью исследования является изучение возрастных особенностей иммунитета у жителей города Красноярск.

Объектами исследования являлись 256 относительно здоровых лиц, проживающих в городе Красноярске и разделенных согласно возрастной периодизации онтогенеза человека, принятой на VII Всесоюзной конференции по проблемам возрастной морфологии, физиологии и биохимии АПН СССР (Москва, 1965): Раннее детство 1–3 года; первое детство 4–7 лет; второе детство 8 — 12» (мальчики) 8 — 11» (девочки); подростковый возраст 13–16» (мальчики) 12–15» (девочки); юношеский возраст 17–21 год (юноши) 16–20 лет (девушки); зрелый возраст, I период 22–35» (мужчины) 21–35» (женщины); зрелый возраст, II период 36–60» (мужчины) 36–55; пожилой возраст 61–74 года (мужчины) 56–74» (женщины). Популяционный и субпопуляционный состав лимфоцитов крови оценивали с помощью метода непрямой иммунофлуоресценции с использованием моноклональных антител к CD3, CD4, CD8, CD16, CD72, HLA-DR (ТОО «Сорбент» г. Москва). Определение активности НАД(Ф)-зависимых дегидрогеназ в лимфоцитах крови проводили биолюминесцентным методом. Функциональную активность нейтрофильных гранулоцитов оценивали хемилюминесцентным методом.

При сравнительном анализе иммунологических показателей в разных возрастных группах было выявлено высокое содержание абсолютного числа лимфоцитов и общего количества лейкоцитов в периферической крови в группе раннего детства и снижение в группах дошкольного и школьного возраста и далее существенно не изменяющихся. Количество Т-лимфоцитов в группе раннего детства и до 2-го зрелого возраста имеет тенденцию к разнонаправленным изменениям. Так, содержание Т-хелперов имеет минимальное значение у детей раннего детства и начинает достоверно повышаться вплоть до 2-го зрелого периода. Абсолютное количество цитотоксических лимфоцитов так же минимально в группе раннего детства и повышается до школьного периода (7-13 лет) и далее остается стабильным. Количество НК –клеток имеет низкое содержание в группе раннего детства и повышается до 1-го зрелого возраста (21-35 лет) и затем начинает достоверно снижаться.

Фагоцитарная активность нейтрофильных гранулоцитов в группе раннего детства очень низкая, что вероятно связано с низким уровнем нормальных антител и опсонинов, способствующих фагоцитозу. Активность нейтрофилов начинает повышаться у детей дошкольного и школьного возрастов и далее остается относительно стабильным. Активность ферментов в лимфоцитах крови у лиц разных возрастных групп, показало низкую окислительно-восстановительную способность ферментов цикла

Кребса у детей в период раннего детства и ее увеличение в группе дошкольного возраста, а затем снижение вплоть до подросткового возраста (13-16 лет) и в последующих возрастных периодах значительно не изменяется.

ВЫЯВЛЕНИЕ ФАКТОРОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА УРОВЕНЬ СОХРАННОСТИ АДАПТИВНЫХ РЕЗЕРВОВ

В.В. Колесникова, В.А. Красильникова
Тувинский государственный университет, Кызыл,
koleso-1977@yandex.ru, verakras@gmail.ru

Климат является важнейшим экологическим фактором окружающей среды. Адаптация человека к условиям окружающей среды приобретает особую остроту в современных условиях, когда темпы социальных, экономических, технологических и климатических изменений в мире требуют от индивида быстрой адаптации и постоянных до- и перееадаптаций к условиям жизни и деятельности. Состояние адаптивных механизмов – один из критериев здоровья человека. Проживание в экстремальных климатических условиях вызывает длительный стресс, постепенно расходуя «поверхностные» и «глубокие» адаптивные резервы организма, вызывая развитие острых и хронических соматических заболеваний. По литературным данным, оценка уровня популяционного здоровья по показателю коэффициента суммарной оценки здоровья населения выявила в Республике Тыва самый неблагоприятный показатель по стране (Ондар С.О., 2000; Будук-оол, 2007). По данным ТываСтат (2010), общая заболеваемость в Республике увеличилась на 13741 случай, за период с 2008 по 2009 г.г.

Исходя из вышесказанного, целью исследования явилось выявление факторов, влияющих на уровень адаптивных резервов.

Нами было проведено исследование студентов из трех сельских районов с некоторым отличием в климатических условиях – высокогорного (2400 м над у.м.) Монгун-Тайгинский района (с.Мугур-Аксы), таежного Бай-Тайгинского района (с.Тээли), степного Эрзинского района (с.Эрзин). Для сравнения были взяты студенты, проживающие в г.Кызыле. Исследование проводилось с помощью автоматизированной системы «Скринмед», разработанной Хаснулиным В.И. и Макаренко А.А.(1997). Оценка уровня адаптивных резервов проводилась по результатам комбинированной оценки теста «индивидуальной минуты», корректурной пробы, описанной Загрядским В.П.и Сулимо-Самуйло З.К (1976), пола, возраста, места рождения и проживания, факторов риска (курение, алкоголь и т.д.), цветового теста Люшера. Сравнение полученных данных показало, что у 90% студентов из Эрзинского района со среднегодовой температурой -5,5 °С выявлен уровень сохранности адаптивных резервов ниже нормы (76,2±7,44%, при норме 90-100%). Среди студентов из таежного Бай-Тайгинского райо-

на (со среднегодовой температурой $-3,3^{\circ}\text{C}$) снижение адаптивных резервов ($76,5 \pm 14,18\%$) отмечалось у 85,7% обследованных. Снижение адаптивных резервов отмечалось среди 77,7% обследованных студентов из высокогорного Монгун-Тайгинского района (со среднегодовой температурой $-2,96^{\circ}\text{C}$) (средний показатель $76,2 \pm 7,44\%$). Не смотря на сравнительно низкую среднегодовую температуру воздуха в г.Кызыле ($-4,3^{\circ}\text{C}$), в этой группе студентов самые высокие показатели уровня сохранности адаптивных резервов (83,35%, при норме 90-100%), так же у этой группы только 68,7% обследованных имеют адаптивные резервы ниже нормы. В данном случае защитой от действия низких температур можно считать «броню цивилизации», так как городские жители сравнительно мало проводят времени на открытом воздухе.

Таким образом, на уровень сохранности адаптивных резервов влияет экстремально низкая температура воздуха, высота над уровнем моря, а также сочетанное действие низких температур и техногенного загрязнения.

ИНДИВИДУАЛЬНО-ТИПОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗМА И ДОНОЗОЛОГИЧЕСКАЯ ДИАГНОСТИКА РАЗЛИЧНЫХ ФОРМ ПАТОЛОГИЙ

*В.В. Колпаков, Т.В. Беспалова, Е.А. Томилова, М.О. Черногривова, Т.Э. Шторк,
Н.Ю. Ларькина, Е.В. Мамчиц, А.А. Ткачук, М.В. Столбов, А.А. Копытов, Е.П. Юффа
Тюменская государственная медицинская академия, Тюмень, kolpakov661@rambler.ru*

Постановка задачи и цель исследования. Изучение молекулярно-генетических основ как здорового организма, так и при наличии различных форм патологии показывает, что в проявлении физиологической индивидуальности, а также при клинической манифестации нарушение отдельных функций, как правило, принимают участие несколько участков генома. Отсюда физиологическая индивидуальность основывается на очень высоком внутригрупповом разнообразии функциональных показателей и исключительном значении крайних вариантов нормы как основы для выделения контингента риска.

В связи с этим, целью настоящих исследований явилось выделение типового признака – уровня привычной двигательной активности у лиц на различных этапах онтогенеза, проведение системного анализа соматометрических, функциональных и психофизиологических показателей, характеризующих индивидуально-типологические (конституциональные) особенности организма, и на этой основе разработка критериев донозологической диагностики различных форм патологий.

Результаты. Анализ статистического распределения признака с учетом χ^2 и λ критериев и среднестатистических данных соматометрических, функциональных и психофизиологических показателей в общей выборке лиц с низкой, средней и высокой привычной двигательной активностью

(НПДА, СПДА, ВПДА) на разных этапах онтогенеза (старшие дошкольники, младшие школьники, юноши и девушки) определил достаточно широкую зону и разнокачественность физиологической индивидуальности в здоровой популяции и целесообразность выделения трех типологических групп – функциональных типов конституции (ФТК-1 – НПДА, ФТК-2 – СПДА, ФТК-3 – ВПДА). Установлены типовые показатели первого и второго порядка для каждого ФТК, а также показатели тестов третьего порядка, характеризующие текущие функциональные состояния. Полученные с помощью многомерных статистических методов результаты подтвердили исходный постулат концепции типологической вариабельности физиологической индивидуальности – реальную разнокачественность здоровой популяции человека по морфофункциональным и психофизиологическим признакам, научно обосновать выделение трех функциональных типов конституции (ФТК-1, ФТК-2, ФТК-3), соответствующих трем синтетическим конституциональным типам (К 0-1; К 00; К 01), а также установить различные стратегии взаимодействия организма со средой и оценить их преимущества и недостатки.

Заключение. Системный (конституциональный) подход к оценке индивидуально-типологических особенностей организма подтверждает высокую информативность частной конституции (ФТК-1, ФТК-2, ФТК-3) в биологической организации человека, а проводимые комплексные клинико-физиологические исследования кроме фундаментально-концептуального научного обоснования типологической вариабельности физиологической индивидуальности человека, позволили разработать объективные критерии донозологической диагностики нарушений артериального давления (дистоний, гипо- и гипертензий), избыточной массы тела у детей, синдрома дефицита внимания с гиперактивностью, чувствительности и выраженности проявлений к стресс-воздействиям, а также обосновать физиологические основы системной профилактики и комплексного лечения основных стоматологических заболеваний.

ВЛИЯНИЕ ЭНДОГЕННЫХ ФАКТОРОВ НА ОСОБЕННОСТИ ВЕГЕТАТИВНОЙ И ЭНДОКРИННОЙ РЕГУЛЯЦИИ ПРОЦЕССОВ АДАПТАЦИИ ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ

*О.А. Комарова, С.Б. Лурье, А.И. Федоров **

Кемеровский государственный университет,

** Кемеровский областной психолого-валеологический центр, Кемерово,*

olga_komarova@bk.ru

Исследован характер функциональной взаимосвязи между параметрами вегетативно-эндокринной регуляции, темпом полового созревания, исходным вегетативным тонусом.

Объектом исследования были выбраны 156 учащихся (15-17 лет) Губернаторской женской гимназии и Губернаторского многопрофильного лицея-интерната г. Кемерово, исследовалась специфика развития показателей вегетативного и эндокринного статуса в зависимости от индивидуальных особенностей исходного вегетативного тонуса

Полученные в ходе выполнения работы результаты позволяют прийти к заключению, что генетически детерминированные типы вегетативной регуляции, выявляемые в пубертатном периоде онтогенеза, характеризуются специфическими особенностями гормональной и вегетативной регуляции, влияющими на формирование долговременной адаптации.

Показано, что у лиц с эйтоническим типом регуляции приспособительные реакции осуществляются без вовлечения центральных механизмов регуляции с выраженным автономным режимом функционирования вегетативно-гормонального комплекса. Анализ структуры корреляционных связей изучаемых параметров у лиц с различным исходным вегетативным тонусом показал, что в группах с ваготоническим и симпатотоническим исходным вегетативным тонусом выявляется значительное количество межсистемных и внутрисистемных связей, но характер этих связей имеет количественные и качественные различия.

Установлено, что у лиц с ваготоническим типом вегетативной регуляции формируется тип функционального метаболического реагирования, ограничивающий вовлечение в реакцию гормонов общеадаптивного назначения и сопровождающийся существенным увеличением тесных функциональных связей между психофизиологическими, вегетативными и гормональными системами по сравнению с эйтоническим типом вегетативной регуляции, что позволяет характеризовать данную реакцию как реакцию специализации или "уход от стресса".

Для подростков с доминированием симпатикотонического типа вегетативной регуляции характерно состояние "критического" функционального напряжения в системе вегетативной и эндокринной регуляции за счет активного вовлечения в приспособительную реакцию "аварийной" симпатoadреналовой системы, сопровождающееся интенсивным использованием кортикостероидных гормонов и рассогласованием межсистемных функциональных взаимосвязей.

ВЛИЯНИЕ ИСХОДНОГО ВЕГЕТАТИВНОГО ТОНУСА НА АДАПТИВНЫЕ РЕАКЦИИ ПОДРОСТКОВ К ОБУЧЕНИЮ В УСЛОВИЯХ КАДЕТСКОЙ ШКОЛЫ-ИНТЕРНАТА

*О.А. Комарова, С.Б. Лурье, А.И. Федоров **

Кемеровский государственный университет,

** Кемеровский областной психолого-валеологический центр, Кемерово,*

olga_komarova@bk.ru

Изучалось влияние исходного типа вегетативного тонуса на адаптивные реакции у подростков обучающихся в условиях школы-интерната.

Проводилось исследование, в котором принимало участие 136 учащихся 10-11 классов в возрасте от 15-18 лет, по результатам которого были сформированы три группы подростков идентичные по возрасту и полу. В первую группу вошли кадеты с ваготоническим типом вегетативной регуляции ($n=69$), во вторую - со смешанным типом регуляции – эйтоники ($n=35$) и третья группа – подростки с преобладанием симпатических влияний ($n=32$).

Анализ заключения о типе адаптивных реакций в зависимости от исходного вегетативного тонуса, показал, что подростки с удовлетворительной адаптацией чаще встречаются среди эйтоников (34%), а наименьшее их количество среди представителей с преобладанием симпатикотонии (19%), среди ваготоников таковых 30%. Сравнение психофизиологических показателей выявило более высокую скорость простой зрительно-моторной реакции у представителей эйтонического типа по сравнению с двумя другими группами. Также эйтоники отличаются более высокими показателями работоспособности головного мозга.

Анализ корреляционных связей изучаемых параметров у лиц с различным исходным вегетативным тонусом показал, что у кадет с эйтоническим исходным вегетативным тонусом наименьшее количество как внутрисистемных (21), так и межсистемных связей (1). Ваготоники характеризуются большим количеством внутрисистемных связей (68) и лишь 3 межсистемными. Для лиц с симпатотоническим исходным вегетативным тонусом характерно значительное количество межсистемных связей (35), при этом большая их часть (22) приходится на связи между функциональным и психо-физиологическими блоками.

Установлено, что в группе с ваготоническим типом вегетативной регуляции формируется тип функционального реагирования с преобладанием внутрисистемных связей, что может свидетельствовать об автономной работе функциональных блоков и характеризовать подобную реакцию как «уход от стресса». Для подростков с доминированием симпатикотонического типа вегетативной регуляции характерно состояния "критического" функционального напряжения в системе вегетативной регуляции. Наблю-

дается значительное количество межсистемных связей вегетативного, психофизиологического и психологического блоков.

АНАЛИЗ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ И ВЛИЯНИЕ ПОЛИМОРФИЗМА ГЕНА КАТАЛАЗЫ (-262С>Т) НА ФУНКЦИОНАЛЬНУЮ АКТИВНОСТЬ КЛЕТОК КРОВИ

А.В. Комина, Т.Г. Рукша

*Красноярский государственный медицинский университет
им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого, Красноярск, tatyana_ruksha@mail.ru*

Каталаза является компонентом антиоксидантной системы, непосредственная роль которой заключается в превращении перекиси водорода в воду. Показано, что полиморфизм гена каталазы в промоторной области влияет на функциональную активность фермента, играя роль в развитии некоторых заболеваний. Необходимо отметить, что существует фермент глутатионпероксидаза, который также участвует в нейтрализации перекиси водорода. При этом каталазе отводят ведущую роль при развитии окислительного стресса, в то время как функционирование глутатионпероксидазы является более значимым в физиологических условиях. Целью данного исследования было определение особенностей распределения полиморфных вариантов гена каталазы у здоровых доноров – жителей Красноярского края, а также оценка функциональной активности каталазы клетках периферической крови в зависимости от генотипа.

Исследование утверждено локальным этическим комитетом Красноярского государственного медицинского университета им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого и проводилось с участием 103 условно здоровых добровольцев-доноров, периферическая кровь которых использовалась для выделения ДНК по стандартным протоколам с последующей постановкой ПЦР. Рестрикция продуктов ПЦР осуществлялась с помощью фермента рестрикции *EcoR V* с дальнейшим выполнением электрофореза в полиакриламидном геле и позволяла идентифицировать носителей трех генотипов – С/С, С/Т, Т/Т. Активность каталазы определялась в эритроцитах, а также в лейкоцитах после стимуляции перекисью водорода в концентрациях 0.4мМ, 0.7мМ, 1.0 мМ в течение 60 минут. Статистическая обработка результатов осуществлялась с помощью критерия Крускала-Уоллиса. Оценивалось соответствие распределению Харди-Вайнберга с помощью χ^2 .

Распределение носителей аллелей С/С, С/Т, Т/Т среди здоровых лиц – жителей Красноярского края соответствовало распределению Харди-Вайнберга ($\chi^2=2.67$, $p=0.10$). Максимальная частота встречаемости регистрировалась у генотипа СС, что коррелирует с литературными данными. Активность каталазы в эритроцитах периферической крови среди носителей мутантного аллеля (С/Т, Т/Т) не отличалась от таковой среди лиц с генотипом С/С. Однако было определено, что при индукции окислительного

стресса у носителей генотипа С/С происходило статистически значимое повышение активности каталазы в лейкоцитах при инкубации с перекисью водорода в концентрации 0.4мМ, 0.7мМ. Перекись водорода в этих же концентрациях, а также в концентрации 1.0мМ вызывала достоверное снижение активности каталазы у лиц-носителей мутантного аллеля Т вне зависимости от гетерозиготного или гомозиготного состояния и без значимых различий между лицами с этими двумя генотипами.

Полученные результаты свидетельствуют, что в условиях окислительного стресса в зависимости от полиморфного варианта гена каталазы происходит изменение биологического поведения лейкоцитов. Полученные данные могут свидетельствовать о роли каталазы в формировании резистентности клеток к повреждающему действию окислительного стресса. Лица, являющиеся носителями мутантного аллеля каталазы, могут иметь предрасположенность к развитию патологии, связанной с окислительным стрессом – атеросклероза, фотоиндуцированного старения кожи, нейродегенеративных заболеваний.

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕСТОВ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЭМОЦИОНАЛЬНОСТИ И ТРЕВОЖНОСТИ У КРЫС

Ю.К. Комлева, Н.А. Яузина, А.Б. Салмина, Г.А. Морозова, Н.А. Малиновская

Красноярский государственный медицинский университет

им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого, Красноярск, yuliakomleva@mail.ru

Изменения физиологических показателей и поведенческих реакций на стресс, страх, болевые стимулы у людей и животных, дают возможность предположить, аналогичные, этологическим образом мотивированные защитные реакции [Blanchard R.J., Blanchard D.C., 1989; Rodgers RJ, Cao BJ, Dalvi A, Holmes A. , 1997; Cryan J.F., Holmes A., 2005; Ohl F., 2005]. Часть нейроэтологических исследований рассматривает поведение животных в условиях новизны [Belzung C., 1999, 2001; Wall P.M., Messier C., 2000, 2001].

В попытке смоделировать патологическую тревогу у грызунов был разработан широкий спектр поведенческих методов тестирования. В имеющихся на сегодняшний день тестах тревожность оценивается по степени подавленности исследовательской активности [Bourin M., Hascoet M., 2003; Paulus M.P., Dulawa S.C., Ralph R.J., Geyer M., 1999].

Депрессивные и тревожные расстройства могут проявляться при различных заболеваниях, связанных с патологией головного мозга. В этой связи весьма актуально использовать нейропсихические тесты для оценки эмоциональности и тревожности у крыс при моделировании не только депрессии, но и нейродегенеративных, ишемических и заболеваний аутистического спектра. Нами была воспроизведена модель паркинсонизма путем ежедневного подкожного введения ксенобиотика ротенона. Для оценки

показателей тревожности и эмоционального поведения животных мы использовали тест «Открытое поле» [Hall C.S., 1934].

Однако, по мнению Плескачевой Н.Г., комбинации тестов дают более надежную оценку поведения. Одним из распространенных тестов для оценивания тревожности у крыс является приподнятый крестообразный лабиринт (ПКЛ) [Walf A.A., Frye C.A., 2007].

ПКЛ состоит из двух закрытых (аналог норы) и двух открытых (потенциально опасных) рукавов. В тесте измеряют число входов и время, проведенное в открытых и закрытых рукавах; акты заглядывания вниз, вытягивания-принюхивания, задний ход. Более тревожные предпочитают закрытые рукава [Амикишиева А.В., 2009]. На таком же принципе основана темно-светлая камера, впервые разработанная Crawley J, Goodwin F.K. (1980), она служит также для определения уровня тревожности у грызунов. При этом на крысу воздействует раздражитель в виде яркого света во время ее размещения в темном отсеке камеры. Калугин А.В., Туохимаа П. (2005) предложили новую поведенческую модель – Суок-тест и его черно-белая модификация. Предполагают, что данный тест является сочетанием всех основных методов оценки тревожности у грызунов, описанных ранее [Калугин А.В., Туохимаа П., 2005].

Для оценки депрессивного поведения животных используют также целую батарею тестов, к которым относится тест Порслота (тест вынужденного плавания), тест потребления и предпочтения сахарозы, гипофагию в новых условиях. Методы тестирования разнообразны. Приподнятый крестообразный лабиринт, открытое поле, черно-белая камера оценивают тревожность на основе показателей подвижности животных. Тесты, основанные на неофагии, по мнению Плескачевой Н.Г. позволяют этого избежать, что позволяет снизить ошибки при интерпретации данных об уровне тревожности животных.

В связи с широким выбором и доступностью предлагаемых тестов определяющей является подбор методик для оценки тревожного и депрессивного поведения у животных с моделированием нейродегенеративных заболеваний (болезнь Альцгеймера, болезнь Паркинсона), депрессии и аутизма.

РОЛЬ 5-HT₇ СЕРОТОНИНОВЫХ РЕЦЕПТОРОВ МОЗГА В МЕХАНИЗМЕ ГИПОТЕРМИИ

Е.М. Кондаурова, В.С. Науменко

Институт цитологии и генетики СО РАН, Новосибирск, kond_em@bionet.nsc.ru

Существуют данные о вовлечении серотониновых рецепторов в терморегуляцию. Известно, что активация 5-HT_{1A} серотониновых рецепторов селективными агонистами вызывает гипотермический ответ. Недавно нами было показано вовлечение центральных, а не периферических 5-HT₃ серо-

тониновых рецепторов в терморегуляцию: активация селективным агонистом 5-HT₃ рецепторов mCPBG вызывает значительное падение температуры тела у мышей. Также было показано, что гипотермия, вызванная введением mCPBG, ослабляется предварительным введением селективного антагониста 5-HT_{1A} рецепторов pMPP₁. Особое внимание в этой области привлекают 5-HT₇ серотониновые рецепторы, поскольку известно, что они, как и 5-HT_{1A} рецепторы, вовлечены в механизмы 5-HT-зависимой терморегуляции, однако эти данные немногочисленны и противоречивы. Более того, обнаружено отсутствие гипотермического ответа на введение 5-HT у мышей нокауты по 5-HT₇ рецепторам, что кажется странным в свете более позднего эволюционного происхождения 5-HT₇ рецепторов по сравнению с 5-HT₁ рецепторами. Тем не менее, эти данные вызывают беспокойство ученых, исследующих механизмы 5-HT-зависимой терморегуляции.

Целью работы было изучение влияния центрального и периферического введения селективного агониста 5-HT₇ рецепторов LP44 на температуру тела, сравнение его эффекта с гипотермией, опосредованной 5-HT_{1A} и 5-HT₃ рецепторами и выяснение роли 5-HT₇ рецепторов в индуцированной 8-OH-DPAT гипотермии на мышах.

Внутри мозговое введение (i.c.v.) селективного агониста 5-HT₇ рецепторов LP44 вызывало значительный гипотермический ответ у мышей линии CBA/Lac. Гипотермия, вызванная введением LP44, значительно ослаблялась предварительным введением (i.c.v.) селективного антагониста 5-HT₇ рецепторов SB269970. В тоже время периферическое введение LP44 в широком диапазоне доз не вызывало гипотермическую реакцию. Сравнение гипотермической реакции, вызванной введением LP44, у восьми инбредных линий мышей (DBA/2J, CBA/Lac, C57BL/6, BALB/c, ICR, AKR/J, C3H и Asn) выявило значительный эффект генотипа. На этих же линиях мышей было проведено сравнение гипотермических ответов, вызванных введением агониста 5-HT₇ рецепторов - LP44, агониста 5-HT_{1A} рецепторов - 8-OH-DPAT, и агониста 5-HT₃ рецепторов — m-CPBG, которое не выявило значительных межлинейных корреляций между гипотермией опосредованной 5-HT₇ и 5-HT_{1A} или 5-HT₃ рецепторами. Селективный антагонист 5-HT₇ рецепторов SB269970 не ослаблял гипотермию, вызванную введением 8-OH-DPAT и m-CPBG, что указывает на то, что центральные 5-HT₇ рецепторы не вовлечены в гипотермические эффекты 8-OH-DPAT и m-CPBG.

Таким образом, мы показали, что только центральное введение селективного агониста 5-HT₇ рецептора LP44 вызывает значительный дозозависимый гипотермический ответ у мышей. Так же были выявлены генетические различия в функциональной активности 5-HT₇ рецепторов. Показано, что селективный антагонист 5-HT₇ рецепторов не ингибирует гипотермию, вызванную введением 8-OH-DPAT и m-CPBG. Полученные ре-

зультаты позволяют предположить, что центральные 5-HT₇ рецепторы играют важную роль в механизмах терморегуляции независимо от 5-HT_{1A} и 5-HT₃ рецепторов.

Работа поддержана грантом Российского фонда фундаментальных исследований (12-04-00082-а); Программой Российской академии наук «Молекулярная и клеточная биология» (№ 6.9).

ВЗАИМОСВЯЗЬ ТРЕВОЖНОСТИ И МАТЕРИНСКОЙ АГРЕССИИ ПРИ ОТБОРЕ НА АГРЕССИВНОСТЬ ПО ОТНОШЕНИЮ К ЧЕЛОВЕКУ У СЕРЫХ КРЫС

М.Ю. Коношенко, И.З. Плюсина

Институт цитологии и генетики СО РАН, Новосибирск, msol@ngs.ru

В результате длительного отбора серых крыс (*Rattus Norvegicus*) на отсутствие и усиление агрессивности по отношению к человеку были созданы ручная и агрессивная линии. Накопленные к настоящему времени данные свидетельствуют о том, что отбор на агрессивность по отношению к человеку сопровождается существенными изменениями поведения, в том числе связанного с тревожностью (Plyusnina and Oskina, 1997). Особый интерес представляет собой изучение агрессии лактирующих самок селекционированных линий, поскольку известно, что у грызунов усиление агрессии в процессе лактации ассоциировано с ослаблением тревожности (Hansen et al., 1985). Кроме того, селекция на один вид агрессивного поведения может изменять другие виды агрессии (Hyde and Sawyer, 1979; Plyusnina et al., 2011). Целью настоящей работы явилось исследование эффектов отбора по поведению тревожность и материнскую агрессию лактирующих крыс. Поведение лактирующих ручных, агрессивных и неселекционированных крыс изучалось с помощью теста на материнскую агрессию, теста “светло-темная камера” и стартл-теста. Материнская агрессия при подсаживании в клетку самца Вистар практически не отличалась у ручных и агрессивных самок, и была выше у них по сравнению с агрессией неселекционированных крыс. Результаты свидетельствуют о преобладании мотивации нападения у самок селекционированных линий и мотивации защиты у неселекционированных крыс. В тесте светло-темная камера ручные самки характеризовались меньшей тревожностью и большей активностью по сравнению с неселекционированными. Агрессивные крысы по показателям тревожности занимали промежуточное положение между ручными и неселекционированными самками. В стартл-тесте средняя амплитуда вздрагивания в ответ на первые пять акустических стимулов была достоверно меньше у ручных крыс по сравнению с неселекционированными, в то время как реакция на последние пять стимулов не различалась. Агрессивные крысы демонстрировали более высокую амплитуду реакции вздрагивания на первые и последние пять стимулов по сравнению как с ручными

ми, так и с неселекционированными самками. Учет изменчивости, обуславливающей наличие корреляций, с помощью метода главных компонент показал, что первые три компонента берут на себя 65.99% общей дисперсии. Поскольку основной вклад в первую компоненту внесли показатели материнской агрессии и активности в “светло-темной камере” ее можно определить как характеризующую активную стратегию поведения. По данной компоненте отмечаются достоверные различия между ручными и агрессивными, ручными и неселекционированными, а также между агрессивными и неселекционированными крысами. Вторая компонента, оцениваемая как поведение, связанное с оценкой степени риска, не дифференцирует крыс разных линий. Различия по значениям третьей компоненты, основной вклад в которую дали показатели тревожности в стартл-тесте, наблюдаются между ручными и неселекционированными самками. Полученные результаты свидетельствуют о том, что формирование взаимосвязи между тревожностью и материнской агрессией является генотипзависимым.

Работа выполнена при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (гранты № 11-04-00653, 12-04-00494).

БАЗОВЫЕ ПСИХОМЕТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И ИЗБИРАТЕЛЬНОЕ ВНИМАНИЕ К СОЦИАЛЬНО ЗНАЧИМЫМ ЭМОЦИОНАЛЬНЫМ СИГНАЛАМ

В.В. Коренек

НИИ физиологии СО РАМН, Новосибирск, v.v.korenyok@physiol.ru

В современных работах зарубежных авторов показано существование взаимосвязи между особенностями избирательного внимания к эмоциогенным сигналам и отдельными психометрическими характеристиками. Цель настоящего исследования заключалась в изучении ассоциаций между базовыми психометрическими характеристиками личности и избирательным вниманием к социально значимым эмоциональным сигналам (эмоциональные лица).

В исследовании участвовали взрослые мужчины. С использованием аппаратно-программного комплекса Remote Eye-Tracking Device (SensoMotoric Instruments, GmbH) испытуемым предъявлялась серия слайдов, состоявших из четырёх эмоциональных лиц из набора Ekman (1 нейтральное и 3 эмоциональных: гнев, страх, радость), за которыми следовали кондиционирующие слайды (4 нейтральных лица). Для оценки избирательного внимания использовали технологию отслеживания траектории взгляда.

Было обнаружено, что у всех испытуемых лица, изображающие эмоцию радости, в сравнении с нейтральными лицами характеризуются более высокими показателями суммарного времени пребывания (мс и %) и фиксаций взгляда (мс и %), а также количества входов (возвращений) к сигналам.

лам. С применением разделения по медиане были сформированы группы с низким и с высоким временем фиксации взгляда на радостных лицах. Испытуемые из группы с низким временем фиксации взгляда на лицах, изображающих радость, характеризовались высокими значениями алекситимии, показателя «Поиск развлечений» и конфронтативного копинга.

Полученные результаты позволяет предположить использование испытуемыми с высоким уровнем эмоциональной напряжённости компенсаторного механизма борьбы, заключающегося в снижении эмоциогенности поступающей информации и поиску её положительных качеств, а также в попытках агрессивного изменения сложившейся ситуации.

ОСОБЕННОСТИ УГЛЕВОДНОГО ОБМЕНА КРЫС С АЛЛОКСАНОВЫМ ДИАБЕТОМ НА ФОНЕ ПРИЕМА ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВОДНЫХ РАСТВОРОВ

*Г.А. Корощенко¹, А.П. Хачатрян², А.А. Хачатрян², Ю.С. Абросимова², О.А. Серкина¹,
А.Д. Герасёв¹, Р.И. Айзман¹*

¹Новосибирский государственный педагогический университет,

²Международная академия здоровья, Новосибирск, svyatashg@mail.ru

Электроактивация – сравнительно новая отрасль в медицине, открывающая широкие возможности применения водных растворов, обработанных электрическим током, в качестве лекарственных средств в экспериментах и в клинике. При пропускании электрического постоянного тока через водный раствор в нем происходит электроактивация молекул, атомов, ионов и их перераспределение в электрическом поле. В результате вода, находящаяся в катодной зоне (ЭВР-К), приобретает восстановительные свойства и запасает потенциальную энергию. По данным литературы, католит обладает высокой биологической активностью, поскольку повышает интенсивность биохимических процессов, постоянно протекающих в живой клетке; анолит (ЭВР-А) обладает анальгезирующим, антиаллергическим, противовоспалительными свойствами, а также мощным антисептическим действием, что объясняется высокими окислительными свойствами раствора и содержанием химических соединений, выделяющих хлор, кислород и озон.

Цель исследования - изучить механизм влияния вышеперечисленных электрохимически активных водных растворов на состояние углеводного обмена при развитии сахарного диабета.

Был проведен эксперимент на взрослых крысах линии Wistar массой 200-250 грамм. Все животные были поделены на 2 группы. Первую группу составили интактные животные контрольной группы (n = 36), вторую группу – животные с аллоксановой моделью сахарного диабета (СД, n = 20). Для определения эффекта воздействия ЭВР каждая экспериментальная группа была поделена еще на 3 подгруппы: 1-ая подгруппа – животные,

которые употребляли водопроводную воду; 2-ая подгруппа – животные, употреблявшие ЭВР-К; 3-я подгруппа – животные, употреблявшие ЭВР-А. На 1, 3 и 6 сутки эксперимента у животных брали пробы крови путем надсечки хвоста для определения уровня глюкозы.

Было выявлено, что у здоровых животных католит и анолит не вызывали изменения уровня глюкозы в крови на протяжении всего периода наблюдения (контроль «вода» - $6,7 \pm 0,39$; контроль «ЭВР-А» - $6,5 \pm 0,35$; контроль «ЭВР-К» - $6,6 \pm 0,18$ ммоль/л). У животных экспериментальной группы уже на первые сутки после инъекции аллоксана уровень глюкозы был достоверно выше аналогичных показателей контроля, что свидетельствовало о развитии сахарного диабета, за исключением группы «ЭВР-А», где этот показатель был достоверно ниже показателей экспериментальных групп «вода» и «ЭВР-К» и достоверно не отличался от контроля (СД «вода» - $14,7 \pm 3,4^*$; СД «ЭВР-А» - $7,06 \pm 1,15^{\Delta \Delta}$; СД «ЭВР-К» - $23,06 \pm 4,03^*$ ммоль/л). Подобная ситуация сохранилась на 3 сутки эксперимента. На 6 сутки наблюдения уровень глюкозы у всех экспериментальных животных достоверно не различался между группами (СД «вода» - $16,1 \pm 5,3$; СД «ЭВР-А» - $11,2 \pm 3,2$; СД «ЭВР-К» - $12,05 \pm 2,8$ ммоль/л).

Таким образом, можно заключить, что у здоровых животных электрохимически активные водные растворы не вызывали изменений уровня глюкозы в крови, тогда как на фоне сахарного диабета ЭВР-А оказывал выраженный гипогликемический эффект, вызывая задержку развития сахарного диабета, тогда как ЭВР-К не проявлял протективного сахаропонижающего эффекта.

ОСОБЕННОСТИ ВОДНО-СОЛЕВОГО ОБМЕНА КРЫС С ОСТРОЙ ПОЧЕЧНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТЬЮ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВОДНЫХ РАСТВОРОВ

Г.А. Корощенко¹, А.П. Хачатрян², А.А. Хачатрян²,

Ю.С. Абросимова², О.А. Серкина, А.Д. Герасёв¹, Р.И. Айзман¹

¹Новосибирский государственный педагогический университет,

²Международная академия здоровья, Новосибирск, svyatashg@mail.ru

Одним из самых тяжелых осложнений травматического шока является нарушение почечной гемодинамики и некротические изменения нефронов, что вызывает острую почечную недостаточность (ОПН), приводящую в 58% случаев к летальному исходу. В клинической практике для лечения почечной недостаточности широко применяют различные методы и лекарственные препараты, тем не менее, проблема разработки и использования новых протекторов занимает важное место в экспериментальной и клинической нефрологии.

Применение электрохимически активированных водных растворов (ЭВР) открывает широкие возможности их применения в качестве лекарственных средств в эксперименте и в клинике.

Цель исследования - изучить механизм влияния вышеперечисленных электрически активированных водных растворов на водно-электролитный обмен и функцию почек при развитии острой почечной недостаточности.

Был проведен эксперимент на взрослых крысах линии Wistar массой 200-250 грамм. Все животные были поделены на 2 группы. Первую группу составили интактные животные контрольной группы ($n = 36$), вторую группу – животные с глицериновой моделью ОПН ($n = 22$). Каждая экспериментальная группа была поделена еще на 3 подгруппы: 1-ая подгруппа – животные, которые употребляли водопроводную воду; 2-ая подгруппа – животные, употреблявшие ЭВР-К; 3-я подгруппа – животные, употреблявшие ЭВР-А. Все животные находились в стандартных условиях вивария при свободном доступе к воде и пище.

Анализ ионно-осмотических показателей плазмы крови крыс показал, что как у здоровых животных, так и на фоне экспериментальной модели ОПН, электрохимически активные водные растворы не вызывали существенных изменений ионно-осмотических показателей плазмы крови. Изучение гидроуретической функции почек позволило выявить увеличение уровня диуреза на фоне ОПН в группах животных, принимавших как анолит, так и католит. Полученный полиуретический эффект можно объяснить снижением в этих группах уровня канальцевой реабсорбции по сравнению с контролем, однако, механизм увеличения диуреза и снижения реабсорбции жидкости у крыс с ОПН после приема ЭВР требует дальнейшего анализа. Анализ ионоуретической функции почек показал повышение уровня экскреции ионов калия почками животных на фоне ОПН. Снижение фильтрационно-реабсорбционных процессов при ОПН сопровождалось существенным повышением экскретируемых фракций натрия и калия. У экспериментальных животных, получавших ЭВР-А, экскретируемая фракция калия по сравнению с аналогичными показателями животных, принимавших воду и ЭВР-К, была ниже. Анализируя состояние тканевых водно-солевых депо, необходимо отметить, что прием анолита и католита не вызвал достоверных изменений содержания воды и ионов как у здоровых животных, так и на фоне ОПН. Таким образом, при экспериментальной ОПН применение электрически активированных водных растворов не оказывает существенного эффекта на функциональное состояние почек и водно-солевой обмен.

ДИНАМИКА ИЗМЕНЕНИЙ ИНДЕКСА СОКРАТИТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ ТОНКОЙ КИШКИ ПРИ ХРОНИЧЕСКОМ ИММОБИЛИЗАЦИОННОМ СТРЕССЕ У СОБАК

Л.И. Корытов, М.И. Сусликова

Иркутский государственный медицинский университет, Иркутск,

Koritov@yandex.ru; smibalis2@rambler.ru

Целью проведенного исследования является изучение динамики сократительной активности желудочно-кишечного тракта при хроническом стрессе и возможности адаптивных изменений моторной функции ЖКТ. Исследование моторной функции желудочно-кишечного тракта проведено в условиях хронического эксперимента на собаках-самцах, сопоставимой массы. За 10-14 дней до опыта, животным была проведена субсерозно имплантация биполярных электродов к гладким мышцам средней части двенадцатиперстной кишки и проксимального участка тощей кишки. Нейтральный электрод подшивался к салънику. Миоэлектрическая активность (МЭА) исследуемых отделов кишечника регистрировалась на 16-канальном электроэнцефалографе ЕЕ6-16Х со скоростью записи 2мм/ч и 13 мм/ч, при чувствительности 100 мкВ на 1 см отклонения пера самописца. Запись фоновой МЭА проводилась в свободном поведении животного в положении лежа на боку. Одночасовой иммобилизационный стресс моделировали ежедневно в течение 7 дней жесткой фиксацией животного к станку на животе в одни и те же утренние часы. Запись МЭА в условиях фиксации велась в 1,3,7 день иммобилизации с 1 по 5, с 15 по 20, с 30 по 35, с 45 по 50 и с 60 по 65 минуту опыта. Для оценки моторной функции исследуемых отделов кишечника был использован индекс сократительной активности (ИСА) по методике Березиной Т.П. и Овсянникова В.И. (2006). ИСА вычисляли как произведение количества потенциалов действия за 40-секундный временной отрезок и средней амплитуды (мм) пачек потенциалов действия для того же временного интервала. Индекс сократительной активности выражали в условных единицах. Результаты обрабатывали статистически с помощью пакета программ "Statistica 6" с использованием непараметрических методов.

Было установлено, что при хроническом иммобилизационном стрессе у собак наблюдается усиление сократительной активности двенадцатиперстной и тощей кишки. В динамике изменений в течение часа в первые сутки стресса отмечалась следующая особенность: в тощей кишке на 15 и 30 минутах иммобилизации наблюдалось снижение ИСА, а в 12-перстной кишке этот показатель оставался стабильно высоким. На третий день стресса сохранялся высокий ИСА в исследуемых отделах кишечника, но в тощей кишке имелась тенденция к его снижению. На 7 сутки стресса, несмотря на снижение индекса сократительной активности, он остается повышенным. Механизмы изменений моторики могут быть как нейрогенно-

го, так и гуморального происхождения. Определенную роль имеет значение активация перекисного окисления липидов при стрессе, а следствием которой является угнетение Na^+, K^+ -АТФ-азы, инактивация оксида азота с накоплением внутриклеточного кальция с повышением чувствительности гладкомышечных клеток к контрактильным веществам. В этой связи представляет интерес изучение коррекции моторной функции ЖКТ мембраностабилизирующими факторами.

ВОЗРАСТНЫЕ ОСОБЕННОСТИ МОТОРИКИ ЖЕЛУДОЧНО-КИШЕЧНОГО ТРАКТА ПО ДАННЫМ ПЕРИФЕРИЧЕСКОЙ ЭЛЕКТРОГАСТРОЭНТЕРОГРАФИИ

П.М. Косенко

*Дальневосточный государственный медицинский университет, Хабаровск,
kosenko@inbox.ru*

Наиболее перспективным методом исследования моторно-эвакуаторной функции (МЭФ) желудочно-кишечного тракта (ЖКТ) в настоящее время является периферическая электрогастроэнтерография (ПЭГЭГ), однако до настоящего времени отсутствуют данные о влиянии возраста обследуемых на электрофизиологические показатели моторики ЖКТ.

Целью исследования было изучить возрастные особенности показателей ПЭГЭГ.

Материалы и методы. Обследовано 28 практически здоровых лиц, которые были разделены на молодых ($n=15$) и пожилых ($n=13$). Критериями включения в исследование были отсутствие в анамнезе органических и функциональных заболеваний желудка и кишечника.

Для электрофизиологической оценки состояния МЭФ ЖКТ мы использовали метод ПЭГЭГ, которая осуществлялась аппаратом «Гастроскан-ГЭМ» (производства НПП «Исток-Система», г. Фрязино) по стандартной методике, с оценкой показателей базальной и стимулированной электрической активности (ЭА) отделов ЖКТ. В качестве стимулятора моторики ЖКТ использовали стандартную пищевую нагрузку - 200 мл теплого чая, 10 г глюкозы и 100 г белого хлеба.

Для оценки моторики желудка и кишечника нами использовались следующие показатели: **Ps** (мВ) – суммарный уровень ЭА ЖКТ за все время исследования; **Pi** (мВ) – ЭА по отделам ЖКТ, **Pi/Ps** (%) - процентный вклад каждого частотного спектра в суммарный спектр; **K_{ритм}** - отношение длины огибающей спектра к длине участка спектра обследуемого отдела, **Pi/P(i+1)** - коэффициент соотношения ЭА вышележащего отдела ЖКТ к нижележащему.

Результаты исследования. При простом попарном сравнении показателей ПЭГЭГ мы не обнаружили статистически значимых различий между группами пожилых и молодых людей.

Наличие множественных корреляционных связей между отдельными показателями ПЭГЭГ определяет необходимость использования методов многомерной статистики, которые позволяют учитывать не только абсолютные значения показателей но и их взаимные связи.

Для выявления возрастных особенностей ПЭГЭГ у обследованных лиц был использован метод дискриминантного анализа. Дискриминантный анализ проводился с использованием пошагового включения признаков в модель с итоговой оценкой вклада каждого показателя в долю вероятности правильной классификации.

В результате проведенного анализа были выявлены 5 показателей ПЭГЭГ, по которым группы молодых и пожилых обследуемых имели статистически значимые различия. Показателями ПЭГЭГ дискриминирующими группу молодых и пожилых обследованных оказались базальные показатели - P_i толстой кишки, P_i/P_s желудка, $P_i/P(i+1)$ тощая/подвздошная кишка, Критм двенадцатиперстной и толстой кишки, а так же стимулированные показатели - P_i/P_s двенадцатиперстной кишки и $P_i/P(i+1)$ двенадцатиперстная/тощая кишка.

Использование полученных показателей показало высокую прогностическую точность созданной электрофизиологической модели, общий процент правильной классификации наблюдений составил 92,8%.

Таким образом, используя метод дискриминантного анализа, были обнаружены возрастные особенности показателей ПЭГЭГ, которые необходимо учитывать при интерпретации результатов электрофизиологической оценки моторики ЖКТ.

ВЗАИМОСВЯЗЬ УРОВНЯ ПОЛОВЫХ ГОРМОНОВ И ГОРМОНОВ НАДПОЧЕЧНИКОВ У БОЛЬНЫХ С СИНДРОМОМ ГИПЕРАКТИВНОГО МОЧЕВОГО ПУЗЫРЯ

А.А. Котенко, Л.Н. Смелышева, Р.В. Сидоров, Т.О. Симонова

Курганский государственный университет, Курган, antonkotenko@rambler.ru

Гиперактивный мочевой пузырь (ГАМП) – клинический синдром, проявляющийся императивными позывами на мочеиспускание, с ургентным недержанием мочи или без него, и обычно сопровождающийся учащением мочеиспускания и ноктурией.

Целью нашего исследования явилось изучение индивидуальных параметров гормонального фона у больных с синдромом ГАМП, а также особенностей их вегетативного статуса. В исследовании принимали участие 47 женщин с синдромом (ГАМП) и контрольная группа, состоящая из 38 здоровых женщин. Для определения исходного вегетативного тонуса использовались ритмокардиография (серийно выпускаемый программно-аппаратный комплекс «Варикард 2.51»). В ходе обследования проведено разделение на три подгруппы: ваготоники (В), нормотоники (Н), симпато-

тоники (С) – в зависимости от преобладающего тонуса автономной нервной системы. Нами установлено, что среди больных с синдромом ГАМП преобладают лица с высоким тонусом симпатического отдела ВНС. Согласно цели исследования у больных в обеих группах в сыворотке крови определяли уровень половых гормонов, гормонов надпочечников и тонус вегетативной нервной системы. Исследование проводили с помощью иммуноферментного фотометра «Эфос».

Было установлено, что уровень эстрадиола у больных с синдромом ГАМП во всех трех подгруппах достоверно выше, чем в контрольной группе. Кроме того, мы обнаружили, что уровень эстрадиола в группе больных с синдромом ГАМП не имеет значимых различий в ряду В-Н-С, то есть не зависит от тонуса вегетативной нервной системы, в отличие от женщин контрольной группы, у которых отмечается достоверно более высокий уровень эстрадиола у ваготоников в сравнении с симпатотониками. Уровень тестостерона у больных с синдромом ГАМП достоверно ниже, чем у женщин в контрольной группе, особенно четко данная тенденция прослеживается в подгруппе ваготоников и симпатотоников. В контрольной же группе уровень тестостерона был достоверно выше в подгруппе ваготоников. Значимых различий уровня прогестерона между больными с синдромом ГАМП и контрольной группой мы не выявили, но обнаружили достоверно более высокий уровень прогестерона у больных с преобладанием парасимпатического тонуса нервной системы.

Также исследовали уровень гормонов надпочечников – кортизола и альдостерона. Мы обнаружили, что уровень кортизола в группе больных с синдромом ГАМП нарастает в ряду В-Н-С и максимальные его значения ассоциированы с симпатическим тонусом вегетативной нервной системы. В контрольной же группе прослеживается обратная закономерность, и максимальный уровень кортизола отмечается у ваготоников. Достоверных различий уровня кортизола между больными женщинами и женщинами контрольной группы мы не выявили. Уровень альдостерона в сыворотке крови больных с синдромом ГАМП достоверно ниже, чем у женщин контрольной группы, но не выходит за пределы нормы. Кроме того, мы обнаружили, что уровень альдостерона у данных больных не связан с тонусом вегетативной нервной системы, т.е. нет значимых межгрупповых различий, зависящих от вариабельности ВНС. Полученные данные позволяют сделать следующие выводы: содержание надпочечниковых гормонов у больных с синдромом ГАМП ниже, чем у здоровых женщин, а уровень половых гормонов выше за счет эстрадиола, что позволяет говорить о частичном перераспределении общего пула стероидов; прослеживается модуляция влияний ВНС у больных с синдромом ГАМП.

ПОСТПРАНДИАЛЬНАЯ ДИНАМИКА УРОВНЯ ГИДРОЛИТИЧЕСКИХ ФЕРМЕНТОВ КРОВИ В УСЛОВИЯХ СТРЕССА У ЛИЦ С РАЗЛИЧНЫМ УРОВНЕМ ВИСЦЕРОТОНИИ

*М.А. Котенко, Л.Н. Смелышева, А.П. Кузнецов, М.М. Махова, О.А. Архипова
Курганский государственный университет, Курган, marcot83@yandex.ru*

В структуре повседневной жизни стрессовые факторы оказывают заметное влияние на функциональную активность многих систем организма человека, в том числе и на пищеварительную систему: секреторные показатели желудочной и поджелудочной секреции. Продуцентами гидролаз являются пищеварительные железы, активность которых меняется, прежде всего, приемом пищи, что обеспечивает пищеварительный процесс. В связи с этим принципиальное значение имеет вопрос о влиянии приема пищи на содержание и активность гидролаз в плазме крови в условиях стресса. Целью исследования является изучение постпрандиальных изменений показателей гидролитических ферментов у лиц с различным тонусом автономной (вегетативной) нервной системы при действии эмоционального фактора.

В исследовании принимали участие 20 клинически здоровых молодых человек 18-22 лет. В зависимости от тонуса вегетативной нервной системы все обследуемые были разделены на три группы (ваго-, симпатотоники, нормотоники). В сыворотке крови иммуноферментным методом определяли содержание ферментов пепсиноген 1 (ПГ1), пепсиноген2 (ПГ2) (ИФА-Бест, Россия). С помощью полуавтоматического биохимического анализатора «СНЕМ -7» кинетическим методом изучали активность альфа-амилазы (Диакон-ДС, Россия), липазы (Биокон, Россия). Забор крови из локтевой вены осуществлялся натошак во время экзаменационной сессии (как варианта эмоционального стресса) и в фоновых условиях (семестр). Так же осуществлялся забор крови через 15, 45 и 75 минут после предложенного стандартного завтрака (100 грамм молотой говядины в виде котлеты и 200мл не сладкого чая).

В результате исследования выявлены значительные изменения показателей гидролитических ферментов на фоне действия стресса в разные постпрандиальные периоды в сравнении с фоном, а так же различия между группами. Амилаза крови характеризующаяся волнообразным изменением и постепенным повышением к 75 минуте после приема пищи в условиях фона во всех трех группах, на стрессе имеет противоположную картину в группах ваго- и симпатотоников, что проявляется в снижении ее показателей. Уровень липазы при действии стрессового фактора значительно ниже относительно фоновых показателей соответствующих постпрандиальных периодов во всех трех группах. Группа ваготоников при этом характеризуется постепенным повышением уровня липазы после приема пищи, достигающего максимального значения к 75 минуте, группа симпатотоников ха-

рактируется противоположной динамикой изменений. Нормотоники имеют достоверно высокий показатель стрессовой липазы как тощаковой, так и на 15 минуте относительно группы ваготоников. Постпрандиальные изменения показателей ПГ1 на фоне стресса имеют волнообразный характер, проявляющийся в повышении к 15 минуте, с последующим снижением на 45 и подъемом на 75 минуте после еды в группах ваго- и нормотоников. В группе симпатотоников пик повышения соответствует 15 и 45 минуте постпрандиального периода. Уровень ПГ2 характеризующийся постепенным повышением фоновых показателей к 75 минуте в трех группах, во время стресса имеет разнонаправленный характер изменений. Полученные данные позволяют оценить характер колебаний гидролаз крови после приема пищи, при действии эмоционального фактора и оценить регуляторный вклад ВНС в эти процессы.

СЕНСОРНАЯ ИНТЕГРАЦИЯ И ИГРОВАЯ ТЕРАПИЯ В РАБОТЕ ПСИХОЛОГА

Е.А. Котенко

НИИ физиологии СО РАМН, Новосибирск, kif_det@inbox.ru

Коррекционная работа с детьми в педиатрическом отделении «Ласка» строится на основе принципа командной работы. Помимо психолога ребенка консультирует психотерапевт, он же работает с семьей ребенка; педиатр, невролог, музыкальный педагог, арттерапевт, педагог, логопед.

Основными видами коррекционной работы психолога являются: игровая терапия, групповая терапия и сенсорная интеграция. Программа работы с детьми строится на основе трех составляющих: игра с игрушками (игровая терапия), игра в группе; игра в сенсорной комнате (сенсорная интеграция). Выше перечисленные виды деятельности хорошо себя зарекомендовали в работе с детьми от 3 до 6 лет, страдающими расстройствами аутистического спектра, с задержками психического и психоречевого развития и с моторной алалией (т.к. в последнее время возрастает количество детей с такими нарушениями). В группу наблюдения вошли 22 ребенка, которые посещали занятия в течение года.

Цель занятий – оказание психологической помощи детям, формирование коммуникативных навыков, развитие и коррекция эмоционально-волевой сферы, подготовка к интеграции ребенка в среду обычных сверстников.

Задачи:

1. Развитие познавательной деятельности и речи ребенка (произвольного внимания, способности к запоминанию, установление причинно-следственных связей);
2. Обучение умению наблюдать за своими ощущениями в теле (саморегуляция);
3. Адаптация к коллективу ровесников;

4. Формирование позитивных коммуникативных моделей со сверстниками и взрослыми;

5. Коррекция эмоционально-волевой сферы (страхи, агрессия, негативизм, регуляция своего поведения).

В групповой работе использовались приемы сказкотерапии, в виде «оживления сюжета».

1. Сначала дети смотрели сюжет, разыгранный психологом, затем дети выбирали себе роли и сами становились активными участниками

2. Затем проводились подвижные игры с сенсорным компонентом.

3. Хороводные игры – помогают ребенку пережить многие типы социальных взаимоотношений, проиграть те роли, которые ребенок мог бы «отыграть» в сюжетно-ролевой игре. Таким образом, ребенок учится регулировать свое поведение.

4. Также используются ритмические игры с сенсорным компонентом, что стимулирует речь, способствует развитию двигательной координации, вестибулярного аппарата.

5. В конце занятия проводятся игры, развивающие тактильную сферу, слуховое внимание, восприятие, эмоциональный контакт, и игры на релаксацию.

Также проводились занятия в сенсорной комнате на основе сенсорной интеграции Джин Айрес (это взаимодействие всех органов чувств).

Результаты: Мы наблюдали положительную динамику в развитии детей.

- дети лучше стали включаться в деятельность;
- у 10 человек появилась фразовая речь;
- исчезли страхи общения;
- появился интерес к игре;
- стали сами переходить от стереотипных действий к другой деятельности;
- стали спокойнее себя вести в общественных местах.

Выводы: интегративный подход к коррекции детей с разнообразными задержками психоречевого развития, сочетающий игровую и групповую терапию с сенсорной интеграцией, позволяет создать среду, способствующую развитию ребенка, и адаптировать его к среде обычных сверстников в детском саду или в школе.

ОБЩИЕ ЧЕРТЫ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ВНУТРИКОРКОВЫХ ВЗАИМОДЕЙСТВИЙ В ГРУППАХ ИСПЫТУЕМЫХ, СФОРМИРОВАННЫХ НА ОСНОВЕ УЧЕТА ДВУХ И БОЛЕЕ ФАКТОРОВ

И.Я. Коцан, А.Г. Моренко, Н.О. Козачук, Т.В. Качинская, И.П. Кузнецов
Волынский национальный университет им. Леси Украинки, Луцк, Украина,
lutskeeg@gmail.com

В результате серии ЭЭГ- и ВП-исследований, проведенных в последнее десятилетие в лаборатории возрастной нейрофизиологии Волынского национального университета им. Леси Украинки были отмечены некоторые общие закономерности в распределении когерентных и корреляционных связей в группах испытуемых, сформированных на основе учёта двух или более факторов, имевших как фенотипический, так и психологический характер. Общей чертой этих особенностей было сходство в параметрах распределения внутрикорковых взаимодействий у групп, которые характеризовались противоположными значениями учитывавшихся факторов.

Так, в исследовании электрической активности коры головного мозга у левшей и правшей обоих полов было отмечено, что характер распределения корреляционных связей, в первую очередь – в альфа- и тета-диапазоне носит сходный характер у мужчин-правшей и женщин-левшей. В частности, обе подгруппы характеризовались высоким уровнем корреляционных связей в переднеассоциативных отделах коры головного мозга в указанных диапазонах и меньшим вовлечением височных отделов коры головного мозга в когнитивных операциях. Аналогичные результаты получены при исследовании корреляций вызванной активности коры головного мозга. В третьем исследовании, которое учитывало пол испытуемых и значение индивидуальной частоты альфа-ритма, при выполнении задания на воспроизведение ритма мужчины с высокой частотой альфа-ритма имели схожий рисунок взаимодействий по данным когерентности альфа-ритма с женщинами, имевшими низкую частоту альфа-ритма. Наконец, при изучении внутрикорковых взаимодействий по данным когерентности у испытуемых с различным уровнем креативности в альфа-3 диапазоне рисунок взаимодействий при выполнении дивергентного задания был схожим у креативных женщин и некреативных мужчин.

На наш взгляд, существуют несколько возможных объяснений полученным результатам. С одной стороны, подобие противоположных по характеристикам групп может объясняться законами статистики – при наличии нескольких групп, некоторые группы будут иметь похожие характеристики. Однако, выраженный характер сходства внутрикорковых взаимодействий в альфа-диапазоне у групп противоположных именно по двум факторам, вероятно, является следствием других причин. На наш взгляд,

поскольку оцениваются общие, интегральные показатели электрической активности в коре головного мозга, соответственно, учитываются общие свойства нервной системы, связанные с высшей нервной деятельностью. К таким свойствам следует отнести общий уровень активации коры головного мозга; уровень активации, связанный с мотивационно-эмоциональным компонентом, общий уровень межполушарных взаимодействий. Отталкиваясь от этих свойств, можно предположить, что либо различные значения этих свойств комбинируются таким образом, что приводят к одинаковым проявлениям в показателях ЭЭГ, либо различные по фенотипическим признакам группы характеризуются одинаковыми значениями показателей указанных свойств нервной системы. Очевидно, взаимодействие указанных свойств может приводить к некоторым оптимальным формам организации взаимодействий структур коры головного мозга и выражаться в появлении схожего типа активации и, как следствие – схожего паттерна электрической активности по данным анализа корреляций и когерентности.

ОЦЕНКА КОНЦЕНТРАЦИИ УГЛЕКИСЛОГО ГАЗА В ВЫДЫХАЕМОМ ВОЗДУХЕ В ПРОЦЕССЕ ИССЛЕДОВАНИЯ СЕРДЕЧНО-ДЫХАТЕЛЬНОГО СИНХРОНИЗМА

Н.А. Кочурина, М.А. Медведев, Я.С. Пеккер

Сибирский государственный медицинский университет, Томск, nikon@ngs.ru

В поддержании гомеостаза на адекватном для метаболизма уровне участвуют все системы организма, но определяющими являются внешнее дыхание и кровообращение. Эти системы, хотя и обладают определённой самостоятельностью, находятся в тесной функциональной взаимосвязи, что может проявляться в явлении сердечно-дыхательного синхронизма. Для исследования сердечно-дыхательного синхронизма используется метод, разработанный профессором Покровским В.М. с соавторами. Суть метода сводится к дыханию испытуемого в такт ритму аудио- или фотостимуляции с частотой, превышающей исходную частоту сердцебиения. При этом развивается синхронизация учащённого дыхания и сердечного ритма. В возникновении явления синхронизма важную роль играют гипоксия и гиперкапния. Для моделирования гипоксии существует достаточное количество методов. Однако известно, что основным фактором, регулирующим процесс дыхания является CO_2 . В этой связи представляется интересным моделирование гиперкапнии для изучения сердечно-дыхательного синхронизма. В настоящей работе для этого использовался тренинг с биологической обратной связью (БОС), формирующий навык контроля содержания CO_2 в выдыхаемом воздухе.

Целью настоящего исследования явилось изучение возможности испытуемого контролировать уровень CO_2 в выдыхаемом воздухе.

В исследовании приняли участие 20 испытуемых-спортсменов (12 мужчин и 8 женщин), занимающихся циклическими видами спорта.

Параметры внешнего дыхания исследовались с помощью ультразвукового проточного капнометра КП-01 «ЕЛАМЕД». Концентрация CO_2 измерялась капнометром и непрерывно поступала в компьютер через интерфейс USB-COM-порт.

С каждым из испытуемых был проведён семидневный курс капнографической тренировки с БОС (по одному сеансу в день). Перед началом БОС-тренинга проводилась 1,5-минутная запись капнограммы спокойного дыхания и вычислялась максимальная концентрация CO_2 в выдыхаемом воздухе, а также определялась частота дыхания.

Для формирования сигнала обратной связи использовались те же параметры: максимальная концентрация CO_2 в выдыхаемом воздухе и частота дыхания. Они преобразовывались в простой визуальный образ, состоящий из двух геометрических фигур – круга и квадрата. Перед испытуемыми ставилась задача поместить круг в область квадрата путём изменения высоты круга (высота соответствует частоте дыхания), и сделать его такого же цвета как квадрат, добившись таким образом заданного значения уровня CO_2 в выдыхаемом воздухе. Было необходимо достичь заданных параметров и удерживать их. На выполнение заданий отводилось 10 минут.

Реализовывались 3 вида заданий. Первый вариант: произвольное снижение максимальной концентрации CO_2 в выдыхаемом воздухе на 20% от исходной величины. Второй вариант – снижение максимальной концентрации CO_2 на 20% за счёт уменьшения частоты дыхания в 2 раза и увеличения его глубины. И третий – снижение максимальной концентрации CO_2 на 20% за счёт увеличения частоты дыхания в 2 раза и уменьшения его глубины. Оценка результативности БОС-тренинга проводилась с помощью U-критерия Манна-Уитни.

Полученные результаты свидетельствуют об осуществимости произвольного контроля за уровнем выдыхаемого CO_2 с помощью БОС-тренинга, а также о возможности использования этого метода для моделирования гиперкапнии, в том числе при исследовании сердечно-дыхательного синхронизма.

ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ТОЧНОСТНО-ЦЕЛЕВЫХ ДЕЙСТВИЙ В БЕЗОПОРНОМ ПОЛОЖЕНИИ В ВОЛЕЙБОЛЕ

Е.В. Кошельская, Л.В. Капилевич, О.И. Буравель, В.И. Андреев

Национальный исследовательский Томский политехнический университет,

Томск, koshelskayaev@tpu.ru

Для игровых видов спорта, в частности волейбола, наиболее характерными являются точностно-целевые виды движений, выполняемые

в безопорном положении. Эффективность таких движений определяется рациональностью техники их выполнения, определенной на основе биомеханических исследований. Основное внимание при этом уделяется динамическим характеристикам движений кинематических звеньев тела в фазе полета.

Цель исследования: изучить физиологические характеристики точно-целевых действий в безопорном положении у волейболистов.

Материалы и методы исследования: Были обследованы 60 студентов, обучающиеся на факультете физической культуры, в возрасте от 18 до 22 лет. По уровню подготовки были выделены 2 группы. Электромиографическое исследование выполнялось на многофункциональном компьютерном комплексе «Нейро-МВП-4», регистрировалась электрическая активность мышц рук при выполнении ударов по мячу. Стабилографическое исследование проводилось с использованием компьютерного стабиланализатора с биологической обратной связью «Стабилан-01-2», оценивались координационные способности при имитации ударов по мячу. Биомеханические характеристики выполнения прямого нападающего удара определялись методом фотосъемки и построения четырехзвенной модели тела спортсмена. Оценивалась величина углов в момент удара по мячу.

Полученные результаты свидетельствуют о том, что у спортсменов низкой квалификации имеет место отклонение назад верхней части туловища и отведение назад руки (сгибание в локтевом суставе). Такое избыточное отклонение назад (в спортивной терминологии его иногда называют «пробеганием под мяч») снижает точность выполнения удара по мячу. Кроме того, отклонение туловища назад (избыточное разгибание в тазобедренном суставе) снижает возможность зрительного контроля за мячом в завершающей фазе удара. Также были выявлены существенные различия в организации работы мышц руки при выполнении прямого нападающего удара по мячу волейболистами различной квалификации. У спортсменов низкой квалификации все группы мышц вовлекаются в сокращение одновременно, и продолжительность активной фазы сгибателей и разгибателей различается незначительно. У высококвалифицированных волейболистов фаза активности трехглавой мышцы плеча длительнее, а на локтевом сгибателе запястья наблюдается два разряда, причем амплитуда второго выше, чем первого. Это отражает вовлечение кисти в завершающую фазу ударного движения. Полученные результаты позволяют предположить, что у спортсменов высокой квалификации наблюдается синхронизация работы двигательных единиц и одновременное их вовлечение в выполнение ударного движения.

Физиологические и биомеханические характеристики имитации прямого нападающего удара в опорном положении у волейболистов взаимосвязаны с биомеханическими особенностями выполнения этого

удара в прыжке. При этом физиологическое обеспечение точности ударных действий связано, во-первых, с улучшением координации движений туловища и руки в фазе полета, во-вторых, с факторами внутримышечной и межмышечной координации бьющей руки и, в-третьих, с изменением характера перемещения общего центра тяжести спортсмена.

ВЛИЯНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ И СОЦИАЛЬНЫХ ФАКТОРОВ В РАННЕМ ОНТОГЕНЕЗЕ НА МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ И ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЙ СТАТУС СЕМИЛЕТНИХ ДЕТЕЙ РАЗНЫХ ПОПУЛЯЦИЙ

Н.Н. Кошко

Кемеровский государственный университет, Кемерово, Koshko80@mail.ru

Период раннего индивидуального развития организм ребенка наиболее чувствителен к действию любых средовых влияний (Науменко, Дыгало, 1990; Никитюк, Корнетов, 1998; Шорин, Казин, Лурье 1999). Условия и факторы окружающей среды в этот период онтогенеза являются важными для развертывания генетической программы, запечатлевания воздействия различных факторов на особенности физического и психофизиологического развития организма ребёнка, реализацию его адаптивных возможностей на более поздних этапах онтогенеза (Воронцов и др, 1993).

С целью изучения влияния социально-экологических факторов в пренатальном и раннем постнатальном онтогенезе на особенности формирования морфофункционального и психофизиологического статус семилетних детей был проведён сравнительный анализ показателей морфофункционального и психофизиологического развития детей 7-летнего возраста популяций 1998, 2003 и 2008г., учащихся 1-х классов г. Кемерово.

Показано, что семилетние дети 1998 г., родившиеся в период высокой солнечной активности и развивающиеся в условиях умеренной интенсивности техногенной нагрузки, низкого уровня жизни с недостаточностью белкового и углеводного питания, характеризуются замедленными темпами ростовых процессов, несбалансированностью психо-и нейродинамических показателей, симпатикотоническим типом активности механизмов вегетативной регуляции. Формирующийся морфофункциональный и психофизиологический потенциал указывает на ретордантный характер развития и умеренное стрессорное функциональное состояние у младших школьников данной популяции.

Установлено, что снижение уровня солнечной активности и техногенной нагрузки в пренатальном периоде онтогенеза и улучшение социально-экономического положения проживания семей в раннем постнатальном периоде оказывают благоприятное воздействие на детей к семилетнему возрасту, что проявляется в ускорении роста и массы тела, гармо-

низации физического развития, уравновешенности психо- и нейродинамических функций, сбалансированности процессов вегетативной регуляции процессов адаптации. Данное сочетанное воздействие средовых факторов обеспечивает оптимизацию процесса психосоматического развития и формирование достаточно высокого уровня морфофункционального и психофизиологического потенциала у семилетних детей 2003г.

Средний уровень адаптивно-развивающегося потенциала семилетнего ребёнка 2008 г. формируется в случае умеренной солнечной активности в пренатальном периоде онтогенеза, возрастания техногенной нагрузки и улучшении социально-экономического статуса семей, приводящих к увеличению темпов роста, нарастанию гиперстеничности, гетерогенности психо- и нейродинамических параметров на фоне доминирования парасимпатического отдела вегетативной регуляции, свидетельствуя о компенсаторном типе процессов развития и адаптации.

МЕХАНИЗМЫ БИОЛОГИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ МАГНИТНЫХ НАНОЧАСТИЦ *IN VIVO* И *IN VITRO*

*В.Н. Кощеев, А.А. Савченко, О.А. Коленчукова, И.И. Гвоздев, Н.И. Демиденко
НИИ медицинских проблем Севера СО РАМН, Краевая клиническая больница,
Красноярск, vial5@rambler.ru*

В настоящее время применяются различные методы для повышения эффективности лечения ожоговых ран лекарственными препаратами. Одним из решений этой проблемы является способ адресной доставки лекарственных препаратов и биологически активных веществ в поврежденные ткани. В связи с этим возникает необходимость разработки новых эффективных методов адресной доставки лекарственных средств. Одними из наиболее перспективными являются методы на основе магнитных наночастиц. Выделенные наночастицы ферригидрита ($5\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$) биогенного происхождения, обладают уникальными магнитными свойствами, высоко-развитой активной поверхностью и как следствие, высокой сорбционной емкостью.

Целью исследования явилось изучение биологического действия магнитных наночастиц *in vivo* и *in vitro*.

Материалы и методы. Объектом исследования в опыте *in vitro* являлись нейтрофилы и лимфоциты, выделенные от 29 практически здоровых людей в возрасте от 20 до 50 лет.

В опыте *in vivo* объектом исследования являлись нейтрофилы и лимфоциты, выделенные от 20 крыс. В данном эксперименте проводили моделирование ожоговой травмы. Лечение проводилось со второго дня после термического воздействия один раз в сутки с использованием мазей, содержащих наночастицы, и продолжалось в течение 10 суток.

Для определения активности НАД(Ф)-зависимых дегидрогеназ в лимфоцитах крови использовали биолюминесцентный метод. Для определения функциональной активности нейтрофильных гранулоцитов периферической крови использовали хемилюминесцентный метод.

Результаты исследований. При исследовании воздействия наночастиц ферригидрита на метаболизм лимфоцитов крови *in vitro* не было получено достоверных различий между контрольной и опытной выборками. При исследовании воздействия наночастиц ферригидрита на хемилюминесцентный ответ нейтрофильных гранулоцитов крови *in vitro* обнаружены следующие статистически достоверные изменения: повышение время выхода на максимум спонтанной хемилюминесценции, снижение площади под кривой индуцированной хемилюминесценции, снижение интенсивности в индуцированной пробе, также был снижен индекс активности.

В опыте *in vivo* при исследовании активности НАД(Ф)-зависимых дегидрогеназ в лимфоцитах крови крыс также не было получено достоверных различий между контрольной и опытными группами при лечении мазями с амоксициллином и наночастицами. При исследовании функциональной активности нейтрофильных гранулоцитов в цельной крови крыс установлено статистически достоверное снижение площади под кривой спонтанной хемилюминесценции и снижение площади под кривой индуцированной хемилюминесценции.

Заключение. Таким образом, магнитные наночастицы не оказывают выраженного биологического действия на лимфоциты, в то время как изменяют реактивность нейтрофильных гранулоцитов, снижая суммарное количество выработки активных форм кислорода. Следовательно, биогенные наночастицы ферригидрита ($5\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$) можно использовать для таргетной терапии.

ДИНАМИКА АСИММЕТРИИ СПОРТИВНОЙ ВЕРТИКАЛЬНОЙ ПОЗЫ НА НАЧАЛЬНОМ ЭТАПЕ ПОДГОТОВКИ В ЭСТЕТИЧЕСКОЙ ГИМНАСТИКЕ

Т.В. Крайнова

*Кубанский государственный университет физической культуры, спорта и туризма,
Краснодар, tania_borisenko@mail.ru*

Способность сохранять равновесие при статических упражнениях в эстетической гимнастике — важнейшее условие совершенства двигательной деятельности. В современной эстетической гимнастике важна симметрия поддержания вертикальной одноопорной позы (равновесия). Освоению этих элементов уделяется большое внимание уже на этапах начальной подготовки гимнасток, так как в младшем школьном возрасте индивидуальный профиль асимметрии (ИПА) еще окончательно не сформирован и поддается коррекции. Однако исследования,

посвященные возрастному формированию симметрии-асимметрии одноопорных вертикальных поз, отсутствуют. Целью нашего исследования явилось определение динамики стабิโลграфических параметров статической устойчивости в имитационной позе у детей 7-8 лет – представителей сборной команды Краснодарского края в течение второго года обучения.

Для выявления механизмов поддержания позы нами было выбрано «боковое равновесие», которое является обязательным элементом соревновательных программ для детей и высококвалифицированных гимнасток и на базе которого осваиваются более сложные элементы техники. Исследование проводили с соблюдением основных биоэтических норм. Использовали компьютерный стабิโลанализатор «Стабилан-01» (ОКБ «Ритм», г. Таганрог). Стабิโลкинезиограмму (СКГ) анализировали по 7 классическим показателям при последовательном выполнении теста с опорой на левую и правую ногу. Кроме этого, использовали векторный показатель «качество функции равновесия» (КФР, %), а также интегральные показатели оценки движения (OD) и длины в зависимости от площади (LFS). Тестировали ИПА по схеме: «рука – нога – зрение – слух». Проводили компьютерную статистическую обработку по программе «Stadia 7,0». Исследование выполнено на базе лаборатории «Функциональные асимметрии в спорте» при кафедре физиологии КГУФКСИТ и в МБОУ ДОД «СДЮШОР по художественной гимнастике» МО город Краснодар (грант РФФИ р_офи № 08-04-99066).

Показано, что за год тренировок сохранилась лучшая устойчивость при опоре на левую ногу ($p < 0,05$), но степень асимметрии «бокового равновесия» уменьшилась. Симметрия статической устойчивости была характерна для показателей средней скорости перемещения ($V_{ср}$) центра давления (ЦД), индекса скорости (IV) и OD.

В течение года тренировок устойчивость при опоре на правую ногу по большинству показателей улучшилась ($p < 0,05$). Отмечена тенденция к уменьшению LFS, что свидетельствует о росте экономичности выполнения элемента. Показатель качества функции равновесия (КФР) выявил тенденцию к увеличению, но его абсолютная величина все же свидетельствует о низком уровне равновесия при опоре и на правую, и на левую ногу. К концу второго года обучения наблюдается увеличение разброса по фронтали (Q_x), скорости изменения площади СКГ (SV) и LFS при опоре на левую ногу ($p < 0,05$) и тенденция к увеличению для $V_{ср}$ и OD. Средний разброс (R) и IV не изменились. Тенденция к уменьшению выявлена для колебаний по сагиттали (Q_y) и площади эллипса (ELLS).

Выявленные проявления симметрии – асимметрии статической устойчивости в важнейшем базовом элементе эстетической гимнастики и ее динамики на начальном этапе обучения являются следствием

доминирования правой ноги у большинства юных гимнасток. Последнее является веской основой для введения в тренировочный процесс дополнительных корректирующих упражнений, которые позволяют уменьшить степень асимметрии в данном техническом действии и улучшить устойчивость равновесия.

АДАПТАЦИЯ СИСТЕМЫ КРОВИ К УСЛОВИЯМ КОНТИНЕНТАЛЬНОЙ СИБИРИ

В.А. Красильникова, В.В. Колесникова

Тувинский государственный университет, Кызыл, verakras@gmail.com

В ходе исследований нами была проведена оценка климатических условий 4 районов Республики Тыва и образцов крови студентов коренной национальности (тувинцы), проживающих в районах характеризующихся разным микроклиматом. Обследовались студенты Тувинского государственного университета коренной национальности, обоего пола, всего 206 человек, средний возраст 19 лет. Обследование проводилось в осенний (октябрь-ноябрь) период 2011 года.

Результаты анализа климатических условий исследуемых районов показали, что все исследованные районы расположены на разной высоте над уровнем моря и согласно общепринятой классификации: Монгун-Тайгинский район можно отнести к высокогорью (высота над уровнем моря от 3970-2400 м); Эрзинский и Бай-Тайгинский районы к среднегорью (1100 и 800 м. над уровнем моря); г. Кызыл к низкогорью (628 м. над уровнем моря). В результате среднегодовые показатели атмосферного давления в представленных районах различаются на 6-3 кПа. Однако все районы по вычисленному нами показателю биоклиматического индекса относятся к некомпенсируемым дискомфортным и приравнены к территориям Крайнего Севера.

Анализ образцов крови представителей исследуемых районов позволил выявить, что у жителей Бай-Тайгинского и Монгун-Тайгинского районов отмечалось повышение концентрации гемоглобина в эритроцитах (юноши - $151,0 \pm 11,0$ г/л и $159,6 \pm 12,02$ г/л; девушки - $132,0 \pm 14,70$ г/л и $143,2 \pm 17,28$ г/л соответственно, что достоверно больше $p < 0,05$; $p < 0,001$, по сравнению с показателями проживающих в г. Кызыле). И если у Монгун-Тайгинцев это связано с высотой над уровнем моря (район относится к высокогорному), то у жителей Бай-Тайгинского района вероятно наблюдаются сдвиги в морфологическом составе крови, поскольку содержание эритроцитов у них снижено, что возможно вызвано загрязнением (это район падения отделяющихся ракет-носителей «Протон») или холодовым воздействием (все районы приравнены к территориям Крайнего Севера). Высокое содержание гемоглобина (юноши - $147,5 \pm 6,45$ г/л; девушки - $131,7 \pm 15,4$ г/л) и эритроцитов (юноши - $4,6 \pm 0,31 \cdot 10^{12}$; девушки -

$3,98 \pm 0,57 \cdot 10^{12}$) в крови жителей Эрзинского района является примером воздействия экстремальных условий на гемо и эритропоэз. У жителей же г. Кызыла наблюдалось достоверное снижение гемоглобина (юноши - $124,5 \pm 1,83$ г/л; девушки - $130,8 \pm 6,0$ г/л.) и эритроцитов (юноши - $3,6 \pm 0,05 \cdot 10^{12}$; девушки - $3,8 \pm 0,18 \cdot 10^{12}$) по сравнению с представителями других районов, что мы связываем с загрязнением. По данным Андрейчик М.Ф. (2005), ПДК диоксида азота в г. Кызыле превышает в 3 раза, оксида азота – в 2 раза, бен-а-пирена – в 2 раза. ИЗА (индекс загрязненности атмосферы) 122,5-123,8.

Как оказалось с уменьшением высоты над уровнем моря количество гемоглобина в крови у жителей представленных районов снижается, чего нельзя сказать об эритроцитах.

У юношей всех исследованных районов лейкоцитов было достоверно меньше по сравнению с девушками. Что вероятно является особенностью тувинской популяции.

У представителей всех районов наблюдалось замедление СОЭ, однако это более ярко выражено у сельских жителей, что возможно связано с более комфортными условиями проживания в городе, в результате чего снижается способность адаптироваться к природным факторам, например к холоду.

Таким образом, большинство сдвигов крови видимо носит приспособительный адаптивный характер, отражая экологическое воздействие региона.

ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ СТУДЕНТОВ САМГУ

И.Г. Кретьова, О.И. Ширяева

*Самарский государственный университет, Самара,
kretova@ssu.samara.ru, dmolga@mail.ru*

Проблема здоровья студентов в настоящее время становится все более актуальной. Ослабленное, чаще всего, еще до вуза состояние организма и психики, экологические проблемы, недостаточное питание, гиподинамия, невысокий в целом уровень культуры сохранения здоровья обуславливает то, что более половины студентов нездоровы, многие из них находятся в преморбидных состояниях.

Цель работы – оценка состояния сердечно-сосудистой системы студентов СамГУ.

Методы. Нами проведено изучение состояния сердечно-сосудистой системы у 108 студентов СамГУ (72 девушек и 36 юношей) в возрасте от 17 до 22 лет. Оценивались значения артериального давления, частоты сердечных сокращений (ЧСС), а также данные электрокардиографии. Математическая обработка проведена методами вариационной статистики с

определением среднего значения, среднеквадратического отклонения, ошибки средней и достоверности различий по Стьюденту, Манну-Уитни-Вилкоксону. Статистическую обработку полученных данных осуществляли на персональном компьютере с применением пакетов программ SPSS 11.5, Statistica 6.0, SigmaStat 3.0 и электронных таблиц Excel 2003.

Результаты показали, что ЧСС в спокойном состоянии несколько выше у девушек, а показатели артериального давления (систолического, диастолического и пульсового) – у юношей. Причем ЧСС в пределах возрастной нормы отмечается у 61,9% девушек и 52,3% юношей, систолическое артериальное давление в пределах нормальных значений – у 59% девушек и 75% юношей, диастолическое – у 83,3% и 85,0% соответственно. Если у девушек чаще выявляется гипотензия (13,4% и 2,4%), то у юношей – гипертензия (3,3% и 12,6% соответственно). Склонность к тахикардии выявлена у 31,9% девушек и 41,7% юношей, к брадикардии – у 6,2% и 6,0% соответственно.

Анализ ЭКГ-данных не выявил нарушений ритма у обследованных студентов. Длительность зубца Р в пределах нормы отмечается у большинства студентов. Замедление предсердной проводимости обнаружено у 31,9% девушек и каждого третьего юноши. Укорочение длительности интервала PQ выявлено у 23,6% и 27,8% соответственно, причем самые низкие значения данного показателя отмечены в группе 17-летних студентов. Замедление атриовентрикулярной проводимости нами обнаружено у 1 студента. Длительность комплекса QRS выше нормальных значений, свидетельствующих о замедлении желудочковой проводимости, отмечена у 12,5% девушек и 22,2% юношей. Интервал Q-T у большинства студентов обоего пола не превышал значений, характерных для данного возраста. В тоже время замедление электрической систолы желудочков наблюдается у 13,9% девушек и 22,2% юношей.

Для оценки электрической систолы желудочков использовали систолический показатель – соотношение продолжительности электрической систолы желудочков к продолжительности сердечного цикла. Обнаружено, что у 58,33% девушек и 80,56% юношей его значения повышены более чем на 5%.

Закключение. Таким образом, результаты проведенного исследования выявили неоднородность контингента студенческой молодежи. Нами обнаружено, что после окончания школы большинство студентов не обращают внимания на состояние своего здоровья: они не посещают врача, занимаясь в основном самолечением, не контролируют артериальное давление, не задумываются об опасности гипертензии. В связи с этим, в ВУЗах необходима обязательная ежегодная диспансеризация студентов, направленная на раннее выявление патологии со стороны сердечно-сосудистой

системы, и проведение профилактических мероприятий по оздоровлению молодежи.

УСПЕШНОСТЬ БИОУПРАВЛЕНИЯ ПАРАМЕТРАМИ РИТМА СЕРДЦА В ТЕЧЕНИЕ 10 СЕАНСОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ЛИЧНОСТИ

Е.В. Кривоногова, Л.В. Поскотинова, Д.Б. Дёмин

*Институт физиологии природных адаптаций УрО РАН, Архангельск,
elena200280@mail.ru*

Многочисленные исследования свидетельствуют о существенном вкладе генетических факторов в формирование личностных свойств (Ebstein et al, 2000, 2006, Reif et al., 2003]. Лица с разной выраженностью черт темперамента, характеризующих активность поведения, имеют особенности вегетативной регуляции функций, что является фактором, обеспечивающим проявления и эффективность адаптивных реакций (Солдатова О.Г., 2007). Целью работы является выявить успешность биоуправления параметрами ритма сердца в течение 10 сеансов в зависимости от индивидуальных характеристик личности. Способность к успешному биоуправлению параметрами ритма сердца рассматривали у 250 практически здоровых молодых лиц мужского и женского пола в зависимости от индивидуальных характеристик личности. Исследования проходили с соблюдением норм биомедицинской этики. Бос-тренинг был направлен на повышение суммарной мощности спектра вариабельности сердечного ритма, отражающего выгусные влияния на ритм сердца. В качестве управляемого параметра вариабельности сердечного ритма (ВСР) использовали ТР, мс² (total power, суммарная мощность спектра ВСР). В процессе БОС-тренинга обследуемый так подбирает свое состояние, чтобы повышались значения ТР, мс². Перед началом тренинга проводили диагностику индивидуальных психодинамических характеристик личности по тесту В.М. Русалова. Темперамент рассматривается как система формальных поведенческих изменений. Учитывали 4 параметра темперамента: эргичность, пластичность, темп, эмоциональность. Оценка темперамента осуществлялась по баллам: высокому уровню соответствовали значения от 9 до 12, среднему – от 4 до 9, низкому – от 0 до 3. Исследование проводилось в четыре этапа: 1 этап: определение свойств темперамента; 2 этап: запись параметров ВСР в состоянии спокойного бодрствования (5 минут); 3 этап: адаптивное биоуправление параметрами ВСР (5 минут); 4 этап: запись параметров ВСР в состоянии спокойного бодрствования (5 минут). Оценка вегетативной нервной системы осуществлялась по показателям ВСР с помощью аппарата – программного комплекса «Варикард» (ИВНМТ «Рамена», г. Рязань). Статистическую обработку полученных результатов проводили с помощью программы Statistica 5.5 (Stat Soft. USA). В результате исследо-

вания было выявлено, что на способность к биоуправлению по параметрам ВСП оказывают динамические характеристики психической активности, т.е. темперамент. Личности, обладающие лучшей способностью к биоуправлению параметрами ВСП с первого сеанса по характеристикам темперамента отличаются высокой эргичностью, пластичностью и темпом, а также средней эмоциональностью, т.е. в наибольшей степени выработана легкость (гибкость) процесса переключения с одних программ поведения на другие, высокий уровень координации всех подсистем организма, что отражает быстроту протекающих психических процессов. Лица со средними значениями эргичности, пластичности, темпа и эмоциональностью, а также в сочетании с высокими баллами по отдельным психодинамическим свойствам личности, хорошие результаты по биоуправлению достигались только через 4-5 сеансов БОС-тренинга. У лиц с низкими значениями по каждому из свойств темперамента наблюдалось нестабильное повышение $TP, \text{мс}^2$ от сеанса к сеансу, что для достижения эффективного биоуправления требуется большего времени.

Работа поддержана грантом №12-У-4-1019 согласно постановлению Президиума Уро РАН от 10.02.2012 №2-2.

СИСТЕМНЫЕ МЕХАНИЗМЫ АДАПТАЦИИ К ВЫСОКОЙ ФИЗИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ СПОРТСМЕНОВ СИБИРСКОЙ ПОПУЛЯЦИИ

С.Г. Кривошеков

НИИ физиологии СО РАМН, Новосибирск, krivosch@physiol.ru

Введение. Занятия спортом в сочетании со спецификой климато-географических условий Сибири, создают высокие нагрузки на системы организма, которые, в некоторых случаях, могут приводить к нарушениям структуры и функции (Кривошеков, Пинигина, 2009). Особый интерес вызывают психофизиологические механизмы адаптации к гипоксии (гипоксия нагрузки), возникающей при напряженной мышечной деятельности.

Методика. Нами проведены комплексные исследования 80 молодых мужчин – жителей Сибири: спортсменов высокой квалификации (лыжники и пловцы, 60 чел). Контроль - здоровые мужчины аналогичного возраста, (неспортсмены 20 чел). Применялись тестирующие нагрузки: гипоксическая (25-мин экспоненциально нарастающая нормобарическая гипоксия с конечной концентрацией O_2 - 10 об.%) и физическая (реакции кардиореспираторной системы на ступенчато нарастающую по 5 Вт каждые 30 с до порога анаэробного обмена велоэргометрическая нагрузка). Для анализа показателей газообмена и легочной вентиляции использовался газоанализатор EOS-Sprint (E. Jaeger), контроль состояния периферического кровообращения проводился с помощью осциловонометра Compactus 7156. С помощью прибора БОС-Лаб. (Россия) проанализирована изменчивость

индивидуальных параметров ритмов ЭЭГ: частота максимального пика, ширина диапазона, глубина реакции десинхронизации (индивидуальная глубина снижения мощности α -ритма) - в условиях плавно нарастающей гипоксии с 20,9% до 10% O_2 у спортсменов с различными типами тренировочной физической нагрузки и темпераментальными характеристиками. У всех испытуемых собирали антропометрические данные и проводили психологическое тестирование с помощью опросников: Тейлора, Айзенка, Спилбергера, Стреляу и др. Статистическая обработка - программы Статистика 9.0.

Результаты. Аэробная направленность тренировок на выносливость у лыжников приводит к формированию низкой гипоксической чувствительности, высокому потреблению кислорода на уровне анаэробного порога и высоким значениям МПК, а занятия плаванием способствуют формированию компенсаторных реакций кардиореспираторной системы, направленных на сохранение повышенного уровня SpO_2 . Специфика тренировочного процесса и перестройка паттерна дыхания в результате тренировки модулируют чувствительность мозговых структур к гипоксии, что находит отражение в динамике ритмов α -диапазона ЭЭГ в условиях гипоксии. Установлена выраженная отрицательная корреляционная связь между психологическим параметром «выносливость» и мощностью α -ритма ЭЭГ. Установлены индивидуально-типологические особенности реагирования ЭЭГ спортсменов на гипоксическое воздействие, которое достоверно проявляется в высокочастотном $\alpha 2$ -поддиапазоне ЭЭГ.

Заключение. Полученные результаты отражают специфику системных психофизиологических механизмов фенотипической адаптации к высокой физической активности в условиях Сибири. В докладе будут обсуждены межсистемные взаимоотношения, комплексные кардиореспираторные реакции и эффективность мышечной деятельности при различных формах спортивной деятельности.

СООТНОШЕНИЕ УРОВНЯ НЕКОТОРЫХ СТЕРОИДНЫХ ГОРМОНОВ И ПАРАМЕТРОВ ОКИСЛИТЕЛЬНОГО СТРЕССА У МУЖЧИН И ЖЕНЩИН

Н.М. Кротенко, Н.В. Кротенко

Сибирский государственный медицинский университет, Томск, krovlad@yandex.ru

Целью проведения исследования было выявление и оценка взаимозависимости гормонального уровня и параметров окислительного стресса в периферической крови у 40 соматически и психически здоровых лиц от 18 до 45 лет: 25 женщин (средний возраст – $36,43 \pm 2,22$ лет) и 15 мужчин (средний возраст – $31,33 \pm 2,36$ лет).

Методом иммуноферментного анализа определяли уровень стероидных гормонов - кортизола, дегидроэпиандростерона сульфата (ДГЭАС).

Состояние окислительного стресса оценивали по содержанию в эритроцитах и сыворотке крови ТБК-связывающих веществ в пересчете на концентрацию малонового диальдегида как промежуточного продукта перекисного окисления липидов; по эритроцитарной активности глутатионпероксидазы и глутатионтрансферазы, определяемой спектрофотометрически; по антиоксидантным свойствам сыворотки крови, оцениваемым способностью снижать хемилюминесценцию в модельной системе: гемоглобин – перекись водорода – люминол. Статистический анализ и обработку данных проводили с использованием пакета прикладных программ Statistica, версия 6.0 для Windows (StatSoft.Inc., 2001).

Исследования показали, что концентрация кортизола в сыворотке крови у здоровых лиц (25-45 лет) составляет $443,13 \pm 23,00$ нмоль/л, ДГЭАС – $2,44 \pm 0,24$ пкг/мл. Соотношение ДГЭАС/кортизол характеризует баланс катаболических и анаболических процессов в организме и равняется $0,60 \pm 0,07\%$. Концентрация кортизола в исследованных группах лиц мужского и женского пола в возрасте до 25 лет не различалась, с повышением возраста наблюдалась разница. Так, в возрасте 25-45 лет у мужчин уровни кортизола и ДГЭАС по сравнению с женщинами повышены на 30,1% и 61,4%, соответственно, ($p < 0,05$). Величина соотношения ДГЭАС/кортизол существенно не отличалась в группах обследованных лиц до 25 лет и 25-45 лет.

При исследовании параметров оксидантного статуса в общих группах мужчин и женщин также наблюдались различия. Содержание малонового диальдегида в сыворотке крови и эритроцитах у женщин выше, чем у мужчин на 23,1% и 70,1%, соответственно, ($p > 0,5$). Глутатионпероксидазная активность эритроцитов у мужчин равна $5,59 \pm 3,04$ U/ мг белка, у женщин – $8,96 \pm 4,38$ U/ мг белка ($p < 0,5$). Эту разницу, вероятно можно объяснить субстратной активацией глутатионпероксидазы у женщин, поскольку у них повышен уровень липо- и гидропероксидов, отражающий увеличение окислительных процессов в эритроцитах.

Активность глутатионтрансферазы в средней возрастной группе у мужчин составляет $0,88 \pm 0,09$ U/ мг белка, у женщин $16,5 \pm 4,16$ U/ мг белка ($p < 0,5$). Такое повышение активности глутатионтрансферазы у женщин средней возрастной группы, возможно, указывает на увеличение в кровяном русле женщин субстратов этого фермента – липоперекисей и ксенобиотиков, либо на снижение их элиминации другими системами. Высокая активность глутатионтрансферазы в эритроцитах женщин может иметь место при повышенном сродстве эстрогенов к этому ферменту или демонстрировать большую выраженность приспособительных реакций женского организма в сравнении с мужским. Уровень интегральной антиоксидантной способности сыворотки периферической крови у мужчин и женщин в среднем составил $232,20 \pm 9,95$ усл. ед.

Таким образом, уровень гормонов, как и биохимические показатели окислительного стресса у здоровых людей, зависимы от пола.

УРОВЕНЬ АНТИТЕЛ К ДНК ПРИ РАЗВИТИИ ЭНДОГЕННОЙ ИНТОКСИКАЦИИ В СЫВОРОТКЕ ПЕРИФЕРИЧЕСКОЙ КРОВИ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ ТИПАХ ТЕЧЕНИЯ РАССЕЯННОГО СКЛЕРОЗА

Н.В. Кротенко, Н.М. Кротенко, Н.А. Кочурина

Сибирский государственный медицинский университет, Томск, krovvad@yandex.ru

Рассеянный склероз (РС) - хроническое, аутоиммунное заболевание нервной системы с высоким процентом инвалидизации, при котором в крови и тканях мозга больных нарабатываются антитела (АТ) класса IgG к нативной и денатурированной ДНК. Патогенетическое и клиническое значение этих антител изучено недостаточно. Они способны проникать в различные клетки и ядра, возможно, вызывая при этом биохимические и морфологические изменения нейронов, что может вносить вклад в патологический процесс. Можно предположить, что при РС активация гуморального иммунитета сопровождается изменениями параметров эндогенной интоксикации.

Целью настоящего исследования явилось изучение частоты встречаемости АТ к нативной и денатурированной ДНК и спектра молекул средней массы (МСМ) у больных с различными типами течения рассеянного склероза.

Наличие АТ к ДНК в сыворотке крови регистрировали путём определения титра антител к одно- и двунитевой ДНК методом ИФА (наборы ORGENTEC ANTI-dsDNA, ANTI-ssDNA), фракции МСМ в сыворотке крови с помощью скрининг-метода (Парфенкова Г.А., Чернядьева И.Ф., 1997). Статистический анализ и обработку данных проводили с использованием пакета прикладных программ Statistica, версия 6.0 для Windows (StatSoft.Inc., 2001).

Установлено различие уровней антител к нативной и денатурированной одноцепочечной молекулам ДНК в сыворотке крови в зависимости от стадии и типа течения рассеянного склероза. Количество антител к ДНК в сыворотке крови пациентов с РС повышено относительно группы контроля. При вторично-прогрессирующем (ВПРС) и первично-прогрессирующем (ППРС) типах течения РС степень повышения титра антител резко убывает. Гуморальный ответ при ППРС наиболее угнетён. Определена статистически достоверная прямая корреляция между уровнями АТ к нативной и к денатурированной ДНК у всех больных с РС (коэффициент корреляции равен $r = 0,82$; $p < 0,05$; у здоровых лиц - $r = 0,63$; $p < 0,05$). Внутри каждой группы с разным типом течения рассеянного склероза эти показатели также достоверно коррелировали между собой (коэффициенты корреляции: $r = 0,85$ – для группы с ремиттирующим (РРС) ти-

пом течения РС; $r = 0,61$ и $r = 0,66$ – для групп с ВПРС и ППРС, соответственно, $p < 0,05$).

В ходе исследования МСМ у пациентов при всех типах течения РС обнаружено изменение спектра МСМ в сторону достоверного увеличения их нуклеарной фракции МСМ₂₃₀, связанной с нуклеиновыми кислотами, причем, степень увеличения соответствует повышению тяжести РС. У пациентов с РРС уровень МСМ этой фракции в 2,2 раза, у пациентов с ВПРС – в 2,4 раза, у пациентов с ППРС – в 2,9 раз выше, чем в контроле. В небольшой степени и статистически недостоверно изменяются ароматическая – МСМ₂₈₀ фракция, содержащая ароматические нетоксические аминокислоты, и токсическая – МСМ₂₅₄. Увеличение нуклеарной фракции МСМ₂₃₀, возможно, связано с накоплением в крови остатков нуклеиновых кислот в результате усиления апоптического разрушения клеток, а также повышенного распада белков при РС. Все это подтверждает гибель клеток, а именно – олигодендроцитов, в результате окислительного стресса, играющего особо значимую роль в патогенезе РС

Заключение. Проведенное исследование у больных РС показало, что на фоне выраженной клинической симптоматики высокие уровни антител к нативной и денатурированной ДНК в совокупности с изменениями в спектре молекул средней массы свидетельствуют о наибольшей активности патологического процесса на начальных этапах РС.

НЕКОТОРЫЕ ГЕНДЕРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ МЕТАБОЛИЗМА ОКСИДА АЗОТА У ЛИЦ ЮНОШЕСКОГО ВОЗРАСТА С РАЗНЫМ УРОВНЕМ СИСТОЛИЧЕСКОГО АРТЕРИАЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ

Д.Ю. Кувшинов

Кемеровская государственная медицинская академия, Кемерово, physiolog@mail.ru

В настоящее время около 13% смертей являются следствием высокого артериального давления (Michel D.L. e.a., 2011). Предгипертония не являясь классическим заболеванием, предгипертония рассматривается как самостоятельный фактор риска. Показано, что при предгипертонии ухудшена зависимость от NO вазодилатация (Weil B.R. e.a., 2011); подобные изменения не исключены и у лиц юношеского возраста.

На кафедре нормальной физиологии КемГМА обследованы практически здоровые студенты 1 и 2 курсов 17-21-летнего возраста. Все исследования были выполнены в условиях лаборатории в утренние часы (с 8.00 до 12.00) при информированном письменном согласии студентов. Испытуемых заранее предупреждали, что исследования выполняются только при условии отсутствия жалоб на ухудшение здоровья, не менее, чем через день после необычных физических или психоэмоциональных нагрузок; не менее, чем через 2 часа после легкого завтрака, через час после курения. Измерялось артериальное давление и частота пульса прибором «Omron-

МХЗ». Для определения уровня метаболитов оксида азота (NO) у 123 студентов (60 юношей и 63 девушек) проведены забор альвеолярного воздуха и его конденсация до образования 1,5-2 мл жидкости. Измерение суммарной концентрации нитритов и нитратов (КНН) – стабильных метаболитов NO – в конденсате альвеолярного воздуха проводилось путем восстановления нитратов до нитрит-анионов под действием омедненного кадмия при pH=9. Концентрацию нитрит-анионов определяли с помощью реактива Грисса, который смешивался с эквивалентным объемом исследуемой пробы и измеряли абсорбцию при длине волны 550 нм на анализаторе SpectraCount (Packard, США). КНН определяли по калибровочной кривой (Марченко З., Бальцежак М., 2007).

Известно, что стимулируют образование NO в тканях сердечно-сосудистой системы сдвиги артериального давления, пульсовые колебания кровотока и сдвиговое напряжение (Richard C.J., Loscalzo J., 2010). В начальных стадиях развития артериальной гипертензии образование NO может даже компенсаторно возрастать. Так, у курящих юношей КНН повышен по сравнению с не курящими ($7,02 \pm 0,80$ и $5,90 \pm 0,91$ мкмоль/л соответственно), что может быть результатом более выраженной воспалительной реакции в дыхательных путях курильщика. Вследствие этого были сформированы группы, состоящие только из не курящих студентов (28 юношей и 43 девушки). Все испытуемые были разделены на подгруппы в зависимости от величины систолического АД (АДс). У юношей с оптимальным, то есть менее 120 мм рт. ст. АДс (n=6) КНН была в среднем $8,69 \pm 3,01$ мкмоль/л, у юношей с нормальным – 120-129 мм рт. ст. – АДс (n=10) – $5,91 \pm 1,02$ мкмоль/л, с высоким нормальным – 130-139 мм рт. ст. – АДс (n=7) – $7,86 \pm 2,67$, с высоким – более 140 мм рт. ст. – АДс (n=5) – $5,74 \pm 1,53$ мкмоль/л. У лиц женского пола концентрация метаболитов оксида азота линейно и достоверно снижалась от максимальной у девушек с оптимальным АД до минимальных величин – у девушек с высоким нормальным АД. Так, у девушек с оптимальным АДс (n=25) КНН была в среднем $7,82 \pm 0,85$ мкмоль/л, у девушек с нормальным АДс (n=14) – $7,31 \pm 0,48$ мкмоль/л, с высоким нормальным АДс (n=5) – $4,21 \pm 1,01$ мкмоль/л.

Механизмы и функциональное значение взаимосвязей параметров АД и характера метаболизма NO должны стать предметом дальнейших исследований.

Исследование выполнено при поддержке гранта Президента России для государственной поддержки молодых российских учёных - докторов наук МД-4145.2011.7

МЕХАНИЗМЫ АДАПТАЦИИ АППАРАТА КРОВООБРАЩЕНИЯ У СПОРТСМЕНОВ К НАГРУЗКАМ РАЗНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ

О.Н. Кудря, Л.В. Капилевич

*Сибирский государственный университет физической культуры и спорта, Омск,
Национальный исследовательский Томский государственный университет, Томск,
olga27ku@mail.ru*

Долговременная адаптация спортсменов к физическим нагрузкам сопровождается изменением как морфофункциональных показателей, так и изменением механизмов регуляции и структуры метаболизма аппарата кровообращения. Для прогноза спортивных результатов, для выявления признаков адаптации и дезадаптации к мышечным нагрузкам разной направленности, необходим комплексный подход в оценке функционального состояния сердечно-сосудистой системы.

Цель исследования – изучить механизмы адаптации сердечно-сосудистой системы спортсменов к нагрузкам разной направленности.

Материалы и методы. В исследовании приняли участие высококвалифицированные спортсмены (МС, МСМК, ЗМС) мужского пола, средний возраст $21,5 \pm 0,5$ лет, стаж занятий 8-15 лет. Все обследованные были разделены на 3 группы в зависимости от направленности тренировочного процесса. Группу «сила» ($n=13$) составили спортсмены, занимающиеся тяжелой атлетикой, пауэрлифтингом. Группу «быстрота» ($n=19$) составили спортсмены, занимающиеся легкой атлетикой (спринт), плавание (спринт), шорт-трек. Группу «выносливость» ($n=13$) составили спортсмены, занимающиеся лыжными гонками, биатлоном, велоспортом.

Исследование морфофункциональных показателей миокарда проводили методом эходоплеркардиографии в М-режиме с помощью ультразвукового диагностического комплекса LOGIC 5 General Electric (США). Определение активности ферментов сыворотки крови аспартатамино-трансферазы, аланинаминотрансферазы, общей креатинфосфокиназы, общей лактатдегидрогеназы осуществляли с помощью биохимического анализатора Chem Well 2910 (США). Для оценки механизмов регуляции использовали анализ вариабельности сердечного ритма. В состоянии покоя проводилась запись кардиоритмограммы с использованием аппаратно-программного комплекса «Поли-Спектр-8» фирмы «Нейрософт» (г. Иваново).

Результаты исследования. Выявлены однонаправленные изменения морфофункциональных и гемодинамических показателей у спортсменов, в тренировочном процессе которых преобладают нагрузки динамического характера (группы «быстрота» и «выносливость»). Устойчивая адаптация аппарата кровообращения к нагрузкам динамического характера сопровождается умеренной гипертрофией миокарда и дилатацией его полостей. Морфофункциональные изменения сопровождаются усилением парасим-

патических влияний на сердечный ритм и усилением адренореактивности миокарда. У спортсменов, тренирующих «быстроту» и «выносливость» выявлены различия в структуре метаболизма. У спортсменов группы «выносливость» адаптация аппарата кровообращения связана с увеличением аэробных механизмов энергообразования. У спортсменов, тренирующих скоростно-силовые качества, важную роль в структуре метаболизма миокарда занимают процессы анаэробного гликолиза. У спортсменов группы «сила», признаки экономизации функции аппарата кровообращения выражены слабо. Показатели гемодинамического и вегетативного гомеостаза находятся в пределах возрастных норм для здоровых, нетренированных людей. В структуре метаболизма увеличивается мощность анаэробных и снижается мощность аэробных путей ресинтеза АТФ

Закключение. Таким образом, механизмы долговременной адаптации сердечно-сосудистой системы к нагрузкам различной направленности связаны, в первую очередь, с перестройкой метаболических процессов, что согласуется с принципом преимущественного структурного обеспечения систем, доминирующих в процессе адаптации

ОСОБЕННОСТИ МЕТАБОЛИЗМА ГЛЮКОЗЫ У ЛЮДЕЙ РАЗНЫХ ХРОНОТИПОВ

Г.А. Кудрявцева

Волгоградский государственный университет, Волгоград, g.a.kudryavtseva@mail.ru

В настоящее время наибольший интерес в хрономедицине представляет вопрос ритмических колебаний работоспособности человека. Люди отличаются по своим функциональным возможностям, в частности по динамике биологических ритмов или хронотипу, который определяет разный уровень активности в разное время суток. По различному и всегда индивидуальному расположению акрофаз биоритмов люди делятся на три основные хронотипа - «утренний тип», «дневной тип» и «вечерний тип». В организме глюкоза является основным и наиболее универсальным источником энергии для обеспечения метаболических процессов. Было высказано предположение, что особенности метаболизма, вообще, и обмена глюкозы, в частности у людей, принадлежащих к разным хронотипам, могут оказать определяющий вклад в организацию циркадианных ритмов у людей. Целью данной работы являлось выявление индивидуальных колебаний суточного содержания глюкозы у людей, отнесенных к различным биоритмологическим типам. Материалы и методы. Исследовали содержание глюкозы в утренние (8:00), дневные (12:00) и вечерние (18:00) часы у 50 добровольцев обоего пола в возрасте от 16-20 лет. В качестве биологического материала использовали ротовую жидкость, которую собирали 3 раза: перед завтраком, перед обедом, перед ужином. Количество глюкозы в слюне испытуемых определяли на автоматическом-биохимическом анализаторе

«SINOWA B-300», с помощью набора реактивов фирмы «DiaSys» (Германия). Циркадианные биоритмы у испытуемых определяли с помощью теста Хорна-Остберга. Результаты. Исследование показало, что среди испытуемых 22% индивидов обладает утренним хронотипом, 43% обладает дневным хронотипом и 35% с вечерним хронотипом. Таким образом, преимущественным хронотипом, характерным для подростков в возрасте 16-20 лет является дневной хронотип. У испытуемых утреннего хронотипа максимальное содержание глюкозы в слюне - 0,54 ммоль/л было выявлено в 8:00 часов. В 12:00 часов ее содержание снижается до 0,44 ммоль/л, а к 18:00 часам увеличивается до 0,51 ммоль/л. Однако эти различия не достигают статистической значимости в силу большой вариабельности этого показателя у людей этого хронотипа. У испытуемых дневного хронотипа минимальное содержание глюкозы было 0,38 ммоль/л в 8:00 часов, в 12:00 часов - 0,39 ммоль/л, в 18:00 часов достигало максимального значения 0,43 ммоль/л. У испытуемых вечернего хронотипа: в 8:00 часов содержание глюкозы в слюне было равно 0,29 ммоль/л, в 12:00 часов - 0,32 ммоль/л, в 18:00 часов - 0,36 ммоль/л. У испытуемых дневного и вечернего хронотипов в течение суток достоверно увеличивалось содержание глюкозы по сравнению с ее количеством утром ($p < 0.05$). Сравнительный анализ показал, что содержание глюкозы у утреннего хронотипа в 8:00 часов была достоверно выше по сравнению с этим периодом суток у вечернего и дневного хронотипов ($p < 0,05$). Можно предположить, что к моменту просыпания испытуемые утреннего хронотипа уже длительное время находятся в состоянии интеллектуальной или физической активности, для которой необходима глюкоза. Надо отметить, что у представителей вечернего хронотипа содержание глюкозы в 8:00 и 12:00 часов было достоверно ниже, чем у представителей утреннего и дневного хронотипов в эти же периоды ($p < 0.05$). На основании проведенного исследования можно сделать вывод, что у испытуемых, отнесенных к тому или иному хронотипу, существуют суточные динамические изменения интенсивности углеводного обмена, с одной стороны. С другой стороны, у людей, отнесенных к различным биоритмологическим типам, суточная динамика содержания глюкозы в слюне имеет отличительные особенности. Можно предполагать, что различия в углеводном обмене могут иметь отчетливую суточную ритмичность, характерную для определенного возраста, пола, ритма жизнедеятельности и, очевидно, хронотипа человека.

ВЛИЯНИЕ НИТРАТА КАЛИЯ (KNO_3) И БЛОКАТОРА NO-СИНТАЗ L-NNA НА РАЗВИТИЕ АУДИОГЕННЫХ СТРЕССОРНЫХ НАРУШЕНИЙ У КРЫС ЛИНИИ КРУШИНСКОГО-МОЛОДКИНОЙ

В.С. Кузенков¹, А.Л. Крушинский¹, В.П. Реутов²

¹Московский государственный университет им.М.В. Ломоносова,

²Институт высшей нервной деятельности и нейрофизиологии РАН, Москва,

kouzenkov@mail.ru

В настоящее время установлено, что NO-несинтазный путь является альтернативным источником образования оксида азота (NO) в организме млекопитающих особенно в условиях гипоксии-ишемии, когда синтез оксида азота NO-синтазами из-за дефицита кислорода снижен или нарушен. Известно, что в условиях гипоксии-ишемии повышается ферментативная активность нитрит- и нитратредуктаз, которые интенсивно превращают нитраты в нитриты и NO ($\text{NO}_3^- \rightarrow \text{NO}_2^- \rightarrow \text{NO}$). В этих же условиях изменяется ферментативный «профиль» ферментов. Так, гемоглобин, может выступать в роли нитрит редуктазы. Целью эксперимента было исследование влияния нитрата калия (KNO_3) в дозах 5мг/кг и 50мг/кг и блокатора NO-синтаз L-NNA в дозе 25мг/кг на устойчивость крыс линии Крушинского-Молодкиной (КМ) к аудиогенному стрессу.

Методика. Крыс линии КМ, генетически предрасположенных к аудиогенной эпилепсии, подвергали звуковому стрессу: 1,5 мин сильный звонок (110-120дБ), 15 минут чередование сильного звонка со слабым (90дБ) звонком с 10 секундными интервалами и после 3 минут тишины 1мин сильный звонок. Известно, что при такой методике у крыс линии КМ происходит геморрагический инсульт. Мы оценивали интенсивность и тяжесть нарушений движений крыс по ранее разработанной методике (Крушинский Л.В., 1966).

Результаты. Установлено, что нитрат калия (KNO_3) в дозе 5мг/кг значительно снижал тяжесть средних и тяжелых нарушений движений и внутричерепные кровоизлияния у крыс линии КМ, подвергнутых акустическому стрессу. Нитрат калия в дозе 50мг/кг, наоборот, приводил к достоверному увеличению тяжести нарушений движений и внутричерепным кровоизлияниям. При одновременном внутрибрюшинном введении KNO_3 и блокатора NO-синтаз L-NNA в дозе 25мг/кг нитрат калия в дозе 5мг/кг оказывал протекторное действие, на стрессорные повреждения крыс линии КМ, а в дозе 50мг/кг увеличивал смертность, тяжесть нарушений движений и выраженность внутричерепных кровоизлияний у крыс линии КМ в условиях акустического стресса.

Заключение. Поскольку блокатор L-NNA ингибирует все формы NO-синтаз, то влияние KNO_3 связано с активизацией нитрат/нитрит редуктаз, которые особенно активируются в гипоксически-ишемических условиях. Защитный эффект KNO_3 в дозе 5мг/кг, по всей видимости, происходит из-

за трансформации ионов NO_3^- в NO , который, как известно, в умеренной концентрации обладает протекторными свойствами. Негативное действие KNO_3 в дозе 50 мг/кг, связано с чрезмерной концентрацией NO , который в больших количествах обладает повреждающими свойствами. Таким образом, мы показали, что в условиях акустической экспозиции нитрат калия в зависимости от концентрации может оказывать протекторный или повреждающий эффект на крыс линии КМ.

РЕАКЦИЯ МОЗГОВОГО КРОВОТОКА И СИСТЕМНОГО АРТЕРИАЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ НА ГИПЕРКАПНИЮ И ГИПОКАПНИЮ

Д.В. Кузнецова

Алтайский государственный медицинский университет, Барнаул, kdvl17@gmail.com

Введение. Увеличение скорости мозгового кровотока при гиперкапнии характеризует цереброваскулярную реактивность на углекислый газ. Но повышение напряжения углекислого газа в крови приводит и к увеличению артериального давления. Так как в условиях гиперкапнии возникает срыв ауторегуляции, то усиление мозгового кровотока возникает не только за счет сосудорасширяющего эффекта углекислого газа, но и из-за повышения перфузионного давления, что не может отражать истинную цереброваскулярную реактивность на углекислый газ.

Целью исследования явилось изучение реакции скорости мозгового кровотока и артериального давления на гиперкапнию и гипокапнию, а также изучение роли перфузионного давления в усилении мозгового кровотока при гиперкапнии.

Методы. В исследовании участвовали 11 некурящих здоровых добровольцев (6 мужчин). Средний возраст составил $21 \pm 3,7$ год, индекс массы тела - $21,7 \pm 3,3$ кг/м². Всем испытуемым проводился транскраниальный доплерографический мониторинг с капнографией (Ангиодин-Универсал, БИОСС, Россия), регистрировались средняя по времени максимальная скорость кровотока (ТАМХ) в средних мозговых артериях (СМА) с обеих сторон и парциальное давление углекислого газа в последней порции выдыхаемого воздуха (PetCO_2). Методом непрерывного неинвазивного измерения артериального давления (CNAР Monitor 500, CNSystems, Австрия) регистрировалось среднее гемодинамическое артериальное давление (срАД).

Регистрация данных параметров проводилась при обычном дыхании (нормокапния) в течение первых пяти минут. Далее в течение 10-ти минут методом возвратного дыхания (дыхательный контур «Карбоник» с дополнительным объемом мертвого пространства 1 литр) создавалась гиперкапния. И после 5-минутного отдыха путем гипервентиляции в течение двух минут создавалась гипокапния.

Результаты. При возвратном дыхании максимальный прирост PetCO₂, ТАМХ левой и правой СМА и срАД по сравнению со средними значениями при нормокапнии составил 43,4, 40,6, 49,4 и 13,0% соответственно. Скорость мозгового кровотока справа и слева значительно повысилась по отношению к нормокапнии на 10-ой секунде, что соответствовало значимому повышению PetCO₂. Была выявлена линейная зависимость ТАМХ левой и правой СМА от PetCO₂, а также положительная корреляционная связь ТАМХ левой и правой СМА с PetCO₂ ($r=0,71$; $p=0,00$ и $r=0,67$; $p=0,00$ соответственно). СрАД значительно повысилось по сравнению с нормокапнией на 40-ой секунде гиперкапнии, при этом PetCO₂ достигло уровня 42 мм рт.ст., а его прирост составил 29,2%. СрАД имело положительную корреляционную связь с PetCO₂ ($r=0,36$; $p<0,01$).

При гипервентиляции максимальное снижение PetCO₂, ТАМХ левой и правой СМА составило 42,8, 42,3 и 44,1% соответственно. PetCO₂ значительно снизилось на 10-ой секунде, ТАМХ левой и правой СМА - на 20-ой секунде гипокапнии. Была выявлена положительная корреляционная связь ТАМХ левой и правой СМА с PetCO₂ ($r=0,94$; $p=0,00$ и $r=0,93$; $p=0,00$ соответственно). СрАД при гипокапнии значительно не снизилось.

Закключение. Увеличение скорости мозгового кровотока при гиперкапнии до достижения 42 мм рт.ст. PetCO₂ не сопровождается увеличением срАД, а значит обусловлено вазодилатирующим эффектом углекислого газа, что отражает истинную цереброваскулярную реактивность на углекислый газ. При повышении срАД в условиях срыва ауторегуляции увеличивается перфузионное давление и ведет к еще большему усилению кровотока. Недостаток вазодилатирующего эффекта углекислого газа при гипокапнии приводит к снижению скорости мозгового кровотока.

НЕИНВАЗИВНЫЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ И СИСТЕМЫ ГЕМОСТАЗА

Б.И. Кузник¹, И.А. Файн², А.В. Каминский², Е.М. Кустовская¹, О.Г. Максимова, И.В. Ланда¹, В.А. Лыков, Л.Шенкман², Н.В. Хасанова¹

¹Читинская государственная медицинская академия, Чита,

²Элфи-Тех ЛТД, Реховот, Израиль, bi_kuznik@mail.ru

Цель исследования. С помощью спекл-анализа характера рассеяния когерентного света с поверхности кожи изучить состояние системы гемостаза сердечно-сосудистой системы в норме и при различных заболеваниях (ишемическая болезнь сердца, сахарный диабет 1 и 2 типов, тиреотоксикоз и др.).

Методы. Нами совместно с объединением Elfi-Tech Ltd (Israel) разработаны методы, позволяющие неинвазивным путём оценивать степень вязкости плазмы, кинетику агрегации форменных элементов крови, состояние сердечно-сосудистой системы, гемостаза и эндотелиальной функции.

С помощью предложенного способа в условиях тока крови и его остановки у 700 здоровых и больных людей разного возраста с различной патологией (проведено более 2500 исследований) определялись следующие показатели (как до, так и после пережима): 1. Индекс перфузии до пережима (характеризует интенсивность кровотока); 2. индекс кровотока (произведение скорости на объем протекающей крови); 3. индекс, соответствующий скорости кровотока (относительная величина); 4. SKF-индекс, характеризующий «биологический возраст»; 5. индекс гиперемии – отношение скорости кровотока после окклюзии к кровотоку до окклюзии; 6. коэффициент диффузии (КД), соответствующий скорости Броуновского движения эритроцитов. Одновременно оценивалось состояние агрегационной функции форменных элементов, свёртываемости крови, содержания основных естественных антикоагулянтов и фибринолиза.

Результаты. Установлено, что индекс SKF прямо коррелирует с биологическим возрастом. После 60 лет зависимость от возраста выражена менее ярко, что, в основном, связано с прямыми или опосредованными заболеваниями сердечно-сосудистой системы, протекающими на фоне развития атеросклероза. У больных, особенно на фоне эндотелиальной дисфункции, этот индекс оказался выше, чем у здоровых соответствующего возраста.

Выявлены высокие корреляционные отношения между SKF и КД с одной стороны и числом кровяных пластинок, спонтанной и индуцированной агрегацией тромбоцитов, образованием эритроцитарно-лейкоцитарно-тромбоцитарных агрегатов, концентрацией фибриногена, РФМК, Д-димером, МНО и протеином С – с другой.

При приеме дезагрегантов (аспирин, трентал, клопидогрель и др.) и особенно непрямых антикоагулянтов (варфарин) индекс SKF уменьшается. В случае резистентности к дезагрегантам SKF практически не изменяется. Следовательно, с помощью предложенного неинвазивного метода исследования свёртывающей активности крови можно контролировать приём непрямых антикоагулянтов (варфарина), а также судить о резистентности к антиагрегантам.

По регистрации спеклов, возникающих в результате Броуновского движения эритроцитов, разработан новый способ определения времени свёртывания крови *in vitro*.

При поражениях сердечно-сосудистой системы, сопровождающихся эндотелиальной дисфункцией, индекс SKF на действие тепла не изменяется или возрастает.

Заключение. Разработанные методы исследования оказались высокочувствительными и могут быть внедрены в клиническую практику для оценки деятельности сердечно-сосудистой системы, эндотелиальной дисфункции, сосудисто-тромбоцитарного и коагуляционного гемостаза.

РОЛЬ ТРИПТОФАНГИДРОКСИЛАЗЫ-2 В РЕГУЛЯЦИИ КОНТРОЛИРУЕМОГО СЕРОТОНИНОМ ПОВЕДЕНИЯ

А.В. Куликов

Институт цитологии и генетики СО РАН, Новосибирск, v_kulikov@bionet.nsc.ru

Многочисленные наблюдения свидетельствуют об участии медиатора головного мозга серотонина (5-НТ) в регуляции многих форм поведения. Триптофангидроксилаза-2 (ТПГ2) является ключевым ферментом синтеза 5-НТ в нейронах головного мозга. Целью доклада является обзор собственных результатов и данных других авторов об ассоциации ТПГ2 с выраженностью контролируемого 5-НТ поведения.

Будут проанализированы результаты клинических наблюдений и экспериментальные данные по изучению влияния мутаций, снижающих активность ТПГ2, а также фармакологической активации и блокады фермента на выраженность различных форм нормального и патологического поведения.

Большинство клинических данных свидетельствуют об ассоциации между геном ТПГ2 и риском аффективных психозов и суицида. Аллель 1473G полиморфизма G1473C, вдвое снижающий активность ТПГ2 в мозге мыши, является удобным инструментом изучения роли 5-НТ системы в регуляции наследственно детерминированного поведения. Были получены конгенные по гену ТПГ2 линии мышей B6-1473C и B6-1473G с аллелями 1473C и 1473G, перенесенными в геном линии C57BL/6. Полиморфизм G1473C не влияет существенно на уровень 5-НТ и его основного метаболита 5-гидроксииндол уксусной кислоты в головном мозге мышей. В то же время, мыши гомозиготные по 1473G аллелю характеризуются сниженной выраженностью межсамцовой агрессии и повышенной устойчивостью к антидепрессантам циталопраму и пароксетину в тесте принудительного плавания по сравнению с мышами гомозиготными по 1473G аллелю. Эти данные согласуются с результатами фармакологической активации ТПГ2 триптофаном и ингибировании фермента п-хлорофенилаланином.

Таким образом, активность ТПГ2 является важным фактором регуляции 5-НТ - зависимого поведения. Мутации, снижающие экспрессию и/или активность ТПГ2, могут вызывать существенные наследственные изменения в поведении и эффективности действия антидепрессантов. Фармакологическая активация ТПГ2 в ряде случаев может быть эффективным средством коррекции наследственных нарушений поведения.

МЕХАНИЗМЫ НЕЙРОПРОТЕКЦИИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ГИПЕРКАПНИЧЕСКОЙ ГИПОКСИИ

В.П. Куликов

Алтайский государственный медицинский университет, Барнаул, kulikov57@mail.ru

В сравнительных экспериментальных исследованиях была проверена гипотеза об увеличении нейропротекторного эффекта гипоксического preconditionирования при сочетании гипоксии с гиперкапнией. Гиперкапническая гипоксия была эффективнее изолированной гипоксии на моделях резистентности к острой гипоксической гипоксии и экспериментального ишемического инсульта. Для понимания механизмов потенцирования гиперкапнией нейропротекторного эффекта гипоксии важно, что изолированная гиперкапния обладала значимым нейропротекторным эффектом. Целью исследований было установление важнейших механизмов потенцирования гиперкапнией нейропротекторного эффекта гипоксии.

Материал. В докладе приводятся выборочные данные экспериментов, выполненных на кафедре патофизиологии с 2000 года. Всего представлено более 1000 исследований на лабораторных животных и с участием здоровых волонтеров. Нейропротекторную активность гипоксии и гиперкапнии исследовали в тесте с острой гипобарической гипоксией и при экспериментальном ишемическом инсульте.

Результаты. Учитывая, что наиболее ярким нереспираторным физиологическим эффектом гиперкапнии является выраженная дилатация мозговых артериальных резистивных сосудов, прежде всего была исследована возможная роль в этих механизмах вазотропной активности CO₂. Исследования показали, что гиперкапническая увеличивает коллатеральный резерв мозгового кровообращения у здоровых волонтеров и снижает выраженность внутримозгового обкрадывания после экспериментального инсульта.

Гиперкапническая гипоксия сопровождалась значимым ростом концентрации у экспериментальных животных ангиогенина и сосудистого эндотелиального фактора роста и существенно увеличивала васкуляризацию мозга.

Другой важнейший механизм повышения толерантности мозга к ишемии и острой гипоксии может быть связан с влиянием CO₂ на систему гемостаза. Гипоксия активирует коагуляционный гемостаз, а нормоксическая гиперкапния приводит к гипокоагуляции. Сочетанное воздействие гипоксии и гиперкапнии сопровождается нормокоагуляцией с увеличением антикоагулянтной активности крови, что потенциально ограничивает развитие тромбинемии и ДВС-синдрома в экстремальных состояниях и может способствовать росту толерантности мозга к ишемии.

Заключение. Гипоксия и гиперкапния обладают значимой нейропротекторной эффективностью, которая возрастает при их сочетанном использовании. Важнейшими механизмами потенцирования гиперкапнией нейро-

протекторных эффекто гипоксии являются: модулирование сосудистой мозговой реактивности под влиянием CO₂, стимуляция ангиогенеза и антикоагулянтной активности крови.

ВЛИЯНИЕ ОСМОТИЧЕСКОГО ДАВЛЕНИЯ НА ПОКАЗАТЕЛИ УПРУГОСТИ И АДГЕЗИИ МЕМБРАН ГЕМОЦИТОВ ВИНОГРАДНОЙ УЛИТКИ (*HELIX POMATIA*)

С.В. Кулько

Белгородский государственный национальный исследовательский университет,
Белгород, psychonautica@inbox.ru

Одним из составляющих компонентов гомеостаза является осморегуляция. Особенно важным этот процесс является для наземных животных ввиду необходимости регуляции потребления воды и солей извне.

Осморегуляция на организменном уровне происходит через прохождение сигналов от осморецепторов, расположенных в контакте с кровью или межклеточной жидкостью. На клеточном уровне также есть свои механизмы осморегуляции, призванные обеспечить целостность мембраны и нормальное функционирование клеточных структур в узком диапазоне колебаний осмотичности среды. Этот процесс хорошо изучен на клетках высших животных, в частности, на эритроцитах. Описаны явления гемолиза вследствие усиленной диффузии воды в клетку из гипотонического раствора. Однако влияние осмотичности среды на клетки низших животных, и в частности, изменения, происходящие с мембраной клетки при гипо- и гиперосмотическом шоке изучены недостаточно полно.

Таким образом, целью данного исследования является изучение влияния осмотичности среды на морфофункциональные показатели гемоцитов виноградской улитки.

Исследования проводили на половозрелых моллюсках *Helix pomatia*. Гемолимфу моллюсков отбирали стандартным методом. Полученную гемолимфу помещали по 0,3 мкл на стекла для атомно-силовой микроскопии и добавляли 0,3 мкл раствора NaCl разных концентраций (изотонический раствор содержащий 5,7 мг/л, гипотонический, содержащий 2,85 мг/л NaCl и гипертонический, содержащий 8,55 мг/л NaCl). Спустя 30 минут инкубации пробы исследовали на атомно-силовом микроскопе NTEGRA. Полученные данные обрабатывали с помощью программного обеспечения Nova и Ef3 с последующим вычислением модуля Юнга и определением показателей упругости и адгезии клеточных мембран к нанозонду.

В результате были получены следующие данные: в гипотоническом растворе среднее значение адгезии мембраны к нанозонду составило $58,4 \pm 25,19$ нН, минимальное – $25,44 \pm 25,19$ нН, максимальное – $96,48 \pm 25,19$ нН. В физиологическом растворе среднее значение адгезии мембраны к нанозонду составило $135,2 \pm 39,32$ нН, минимальное – $72,96 \pm 39,32$ нН,

максимальное – $196,32 \pm 39,32$ нН. В гипертоническом растворе среднее значение адгезии мембраны к нанозонду составило $284,08 \pm 47,09$ нН, минимальное – $232,32 \pm 47,09$ нН, максимальное – $357,6 \pm 47,09$ нН.

Также были определены показатели упругости клеточных мембран гемоцитов, инкубированных в гипотоническом растворе: среднее значение составило $12,94 \pm 9,99$ кПа, минимальное – $3,27 \pm 9,99$ кПа, максимальное – $29,34 \pm 9,99$ кПа. Для гемоцитов, инкубированных в физиологическом растворе, были получены следующие данные: среднее значение составило $13,13 \pm 10,28$ кПа, минимальное – $6,17 \pm 10,28$ кПа, максимальное – $30,96 \pm 10,28$ кПа. В гипертонической среде среднее значение составило $12,48 \pm 8,35$ кПа, минимальное – $5,25 \pm 8,35$ кПа, максимальное – $24,52 \pm 8,35$ кПа.

Впервые с использованием методов атомно-силовой микроскопии нами были получены данные о показателях упругости и адгезии клеточных мембран гемоцитов *Helix Pomatia*.

ВОЗРАСТНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ЭФФЕКТОВ БЛОКАДЫ И СТИМУЛЯЦИИ ПЕРИФЕРИЧЕСКИХ АДРЕНОРЕЦЕПТОРОВ НА ВАРИАБЕЛЬНОСТЬ СЕРДЕЧНОГО РИТМА НЕЛИНЕЙНЫХ КРЫС

Е.В. Курьянова, А.М. Ситимов, С.Н. Полунина, А.Х. Карабаева
Астраханский государственный университет, Астрахань, fyzevk@rambler.ru

Вопрос о роли периферических адренорецепторов (АР) в формировании вариабельности сердечного ритма (ВСР) и возрастных особенностях этого участия продолжает оставаться дискуссионным, хотя есть данные об особенностях экспрессии в миокарде β - и α -АР на этапах онтогенеза.

Эксперименты проведены на самцах 6-нед и 3,5 мес возраста. ЭКГ регистрировали у бодрствующих животных на аппаратно-программном комплексе «Варикард» («Рамена», Россия) при помощи миниатюрных электродов-зажимов при местном обезболивании лидокаином. ВСР анализировали в программе «ИСКИМ6» на фрагментах из 300 (у половозрелых) – 400 (у крысят) R-R-интервалов. Рассчитывались ЧСР, параметры вариационной пульсометрии, показатели спектрального анализа в диапазонах: HF (0,9 – 3,5 Гц), LF (0,32 – 0,9 Гц), VLF (0,17 – 0,32 Гц), IS. Результаты обработаны в программе Statistica 6.0.

Среди половозрелых самцов и крысят выявлены особи с различной структурой спектра ВСР. Преобладали животные с доминированием HF-волн (тип ДНФ% у 68-70% от общей численности), особей с доминированием в спектре LF и VLF-волн (типы ДLF% и ДVLF%) было меньше. Блокада периферических β_1 -АР атенололом (2 мг/кг м.т., в/бр 7 дней) у самцов почти не изменила ЧСР, но у крысят с исходно более высокой ЧСР вызвала её урежение (на 5,3-11,9%, $p < 0,05$). У животных обоих возрастов блока-

да β_1 -АР сопровождалась особенно сильным снижением мощности волн сердечного ритма (СР) в исходно доминирующей области спектра при ослаблении или усилении колебаний СР на других частотах. Только у крысят с ДVLF% и исходно очень ригидным СР вариабельность выросла во всех диапазонах спектра. У всех самцов на фоне атенолола в спектре ВСР стали преобладать HF-волны, что свидетельствовало о повышении роли автономного контура регуляции (согласно Баевскому Р.М., 2001). У большинства крысят основное место в спектре заняли VLF-волны низкой мощности, что указывало на усиление надсегментарного контроля за ритмом сердца.

Стимуляция периферических α_1 -АР фенилэфрином (0,3 мг/кг м.т., в/бр 7 дней) вызвала урежение ЧСР у половозрелых самцов на 15-19% ($p < 0,001$), у крысят всего на 7-7,5% ($p < 0,001$). Среди самцов особи всех типов ВСР реагировали на агонист α_1 -АР ростом вариабельности СР во всех диапазонах спектра, что указывало на рост парасимпатических влияний. В спектре ВСР волны HF остались доминирующими у особей с типом ДHF%, волны LF – у крыс с типом ДLF% и ДVLF%. У всех крысят при стимуляции α_1 -АР мощность волн СР снизилась во всех диапазонах, СР стал напряженнее. В спектре стали преобладать HF-волны, а их низкая мощность, определившая высокие значения индекса напряжения (по Р.М. Баевскому), указывала на усиление симпатических влияний.

Таким образом, изменения СР на блокаду β_1 -АР у половозрелых крыс и крысят однонаправлены, но вклад этого канала в регуляцию СР у крысят выше, чем у половозрелых крыс в состоянии бодрствования. Изменения мощности волн ВСР на стимуляцию α_1 -АР у самцов и крысят разнонаправлены: у половозрелых крыс опосредованы рефлекторным повышением парасимпатических влияний, у крысят, вероятно, определяются непосредственным связыванием агониста с α_1 -АР миокарда, которые в раннем онтогенезе играют существенную роль в регуляции сердечной деятельности. Заключаем, что адренергические влияния через периферические АР участвуют в поддержании фоновой ЧСР, а также прямо или опосредованно в формировании волн различных диапазонов спектра ВСР. Степень этого участия определяется возрастом и исходным состоянием регуляторных систем, что необходимо учитывать при изучении механизмов регуляции сердечного ритма.

ВЛИЯНИЕ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ПОВЕДЕНЧЕСКОЙ СТРАТЕГИИ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ НЕЙРОБИОУПРАВЛЕНИЯ

*О.Ю. Лазарева, М.В. Алексеева, К.Б. Муравлева, Е.А. Сапина, О.М. Базанова
Институт молекулярной биологии и биофизики, Новосибирск, olazar@mail.ru*

Согласно исследованиям, биоуправление является эффективной технологией для обучения субъектов поведенческим навыкам и улучшения

когнитивного статуса. Известно, что повышение уровня альфа-активности, достигаемое в результате альфа-стимулирующего тренинга биоуправления, способствует улучшению когнитивных процессов и повышению настроения. Ряд авторов, однако, подчеркивает, что в целом эффективность альфа-тренинга не превышает 70% (Monastra, 2002), а факторы, влияющие на нее, остаются не до конца выявленными.

Целью нашего исследования было определить вклад индивидуальной стратегии саморегуляции в эффективность альфа-стимулирующего тренинга.

Метод: 27 здоровых мужчин прошли 10 тренировочных сессий, направленных на увеличение альфа-активности. 14 из них получали реальную обратную связь на основе индивидуальной мощности альфа-ритма, 13 получали ложную обратную связь и использовались в качестве контрольной группы. Во время тренинга участникам предлагалось использовать по своему выбору один из четырех способов саморегуляции, которые, как было показано, приводят к повышению уровня альфа-ритма: поза, мышечное расслабление, дыхательные упражнения и когнитивные техники (визуализация и др).

Тренировочная сессия включала шесть 3-минутных периодов с аудиообратной связью, с 15-секундными перерывами, в каждый из периодов субъект использовал технику саморегуляции по своему выбору.

Эффективность сессии рассчитывалась как отношение суммы всех успешных интервалов (повышение мощности альфа-ритма при одновременном снижении фронтальной ЭМГ) к общей продолжительности сессии.

Участники, сумевшие увеличить индивидуальную мощность альфа-ритма в состоянии покоя после 10 сессий тренинга, были названы Респондентами, в отличие от Нереспондентов, у которых после 10 сессий мощность альфа-ритма не возросла.

Результаты. На первой сессии не было выявлено различий по эффективности тренинга между двумя группами. Также не было выявлено значимых различий среди 4х техник саморегуляции по эффективности.

На первой сессии эффективность тренинга различалась между Респондентами и Нереспондентами по позе. В группе реальной обратной связи (ОС) у Респондентов эффективность была выше, чем у Нереспондентов, а в группе ложной ОС эффективность была выше у Нереспондентов, чем у Респондентов.

Эффективность тренинга была значимо выше в группе с реальной ОС по сравнению с ложной ($p < 0.002$). При этом к концу тренинга эффективность выросла только у Респондентов с реальной ОС.

Заключение. Из 4х способов саморегуляции наиболее часто использовался когнитивный, в то же время он оказался наименее эффективным.

После первой сессии эффективность использования техник не различалась, кроме позы. Также не было выявлено различий по наличию/отсутствию обратной связи и характеристике Респондент – Нереспондент.

Эффективность сессии значимо возросла как результат биоуправления ($p < 0.002$).

ЭЛЕКТРОВОЗБУДИМОСТЬ МОТОНЕЙРОНОВ ПОЯСНИЧНО-КРЕСТЦОВОГО УТОЛЩЕНИЯ СПИННОГО МОЗГА НА ФОНЕ РАДИКУЛОПАТИИ

О.В. Ланская, А.А. Челноков, Е.Ю. Андриянова

*Великолукская государственная академия физической культуры и спорта,
Великие Луки, lanaskaya2012@yandex.ru*

Пояснично-крестцовая радикулопатия (ПКР) как результат компрессии корешков спинномозговых нервов сопровождается выраженным болевым синдромом, нарушением функционирования соответствующих сегментарных образований и периферических звеньев нервно-мышечного аппарата нижних конечностей. В связи с этим, целью исследования явилось изучение особенностей функционирования спинальных структур пояснично-крестцового утолщения спинного мозга (СМ) и реализации двигательных рефлексов мышц нижних конечностей в данных неблагоприятных условиях.

Методы. В исследовании приняли участие лица мужского пола в возрасте 22-45 лет: 8 здоровых мужчин и 8 пациентов с выраженной ПКР. Использовали метод регистрации заднекорешковых мышечных ответов (К. Minassian et al., 2007), эквивалентных моносинаптическому Н-рефлексу, вызываемых посредством накожной стимуляции СМ. Регистрацию сегментарных вызванных моторных ответов (ВМО) выполняли с использованием биполярных накожных электродов с межэлектродным расстоянием 2 см, устанавливавшихся на 8-ми билатерально расположенных мышцах ног – m. biceps femoris, m. popliteus, m. soleus, m. flexor digitorum brevis. Для стимуляции катод позиционировали на уровнях сегментов пояснично-крестцового утолщения СМ, иннервирующих мышцы-мишени и подверженных поражению в результате компрессии соответствующих спинномозговых корешков, то есть на уровне позвонков T11, T12 и L1, а два больших анода – билатерально по передней поверхности подвздошных гребней. На трех уровнях сегментарной стимуляции регистрировались величины порогов и амплитуды ВМО исследуемых мышц бедра, голени и стопы.

Результаты. Сравнительный анализ выявил достоверное повышение ($p < 0,05$; $p < 0,01$) порогов и снижение амплитуды ($p < 0,01$) сегментарных ВМО тестируемых мышц у больных с ПКР по сравнению со здоровым

контингентом на всех уровнях стимуляции СМ, что указывает на общее снижение возбудимости α -мотонейронов (α -МН) пояснично-крестцовых сегментов СМ, иннервирующих эти мышцы, на фоне рассматриваемых неврологических расстройств. Наряду с этим, наибольшая нейрональная активность спинномозговых структур, контролирующих *m. biceps femoris* и *m. popliteus*, у здоровых лиц наблюдалась при электростимуляции на уровне позвонка T11, а *m. soleus* и *m. flexor digitorum brevis* – на уровне T12 позвонка. Об этом свидетельствуют наименьшие значения порогов и наибольшие показатели амплитуды ВМО, зарегистрированных на данных уровнях, по сравнению с другими. У пациентов с ПКР наибольшая электровозбудимость α -МН всех исследованных мышц достигалась при стимуляции СМ на уровне позвонка L1 по сравнению с другими стимулируемыми точками, что свидетельствует о снижении мотонейронной возбудимости пораженных сегментов СМ на уровне позвонков T11-T12, где типологически сосредоточена преимущественная локализация сегментарных нейронных популяций, формирующих спинальные моторные центры регуляции активности тестируемых мышц, и усилении процессов рекрутирования мотонейронных ядер нижележащих сегментов СМ.

Заключение. Результаты исследования обнаружили электронейромиографические признаки пластичности невральных структур СМ на фоне ПКР, что выражалось в снижении возбудимости мотонейронов пояснично-крестцового утолщения СМ и модуляции моносинаптических рефлексов исследованных мышц бедра, голени и стопы по сравнению со здоровыми людьми.

РОЛЬ КАННАБИНОИДНЫХ РЕЦЕПТОРОВ В РЕГУЛЯЦИИ УСТОЙЧИВОСТИ МИОКАРДА К ДЕЙСТВИЮ ИШЕМИИ – РЕПЕРФУЗИИ

О.В. Ласукова

НИИ кардиологии СО РАМН, Томск, lov_81@list.ru

В настоящее время проблема ишемических и реперфузионных повреждений миокарда особенно важна в современной кардиологии, фармакологии и патофизиологии. От успешного решения этой проблемы зависит жизнь тысяч, если не миллионов людей. Цель исследования: исследовать роль кардиальных каннабиноидных рецепторов в регуляции устойчивости сердца к действию ишемии и реперфузии.

Задачи:

1. Исследовать роль кардиальных каннабиноидных рецепторов в формировании устойчивости кардиомиоцитов к патогенному действию ишемии-реперфузии изолированного сердца.

2. Изучить влияние агонистов и антагонистов каннабиноидных рецепторов HU-210 на сократимость изолированного сердца крыс в условиях нормоксии и постишемической реперфузии.

3. Выявить тип СВ-рецепторов, с которыми связаны кардиоваскулярные эффекты каннабиноидов при ишемии и реперфузии.

4. Оценить значение внутриклеточных сигнальных систем: цАМФ и цГМФ, протеинкиназы С, NO-синтазы и K_{ATP} – каналов в реализации эффектов, связанных со стимуляцией каннабиноидных рецепторов.

Материалы и методы. Экспериментальные исследования выполнены на крысах линии Вистар массой 250–300 г. Изолированные сердца перфузировали Лангендорфа раствором Кребса-Хензелята. Сократительную функцию сердца регистрировали с помощью введенного в полость левого желудочка латексного баллончика, соединенного с датчиком давления SS13L, встроенного в аппарат для физиологических исследований MP35 компании «Bioson Systems Inc». В работе были использованы: агонист СВ1- и СВ2-рецепторов HU-210, который добавляли в перфузионный раствор в конечной концентрации 0,1 мкМ/л и 1 мкМ/л. Для изучения роли сигнальных систем были использованы следующие фармакологические агенты: блокатор протеинкиназы С хелеритрин (2 мкМ/л); блокатор сарколеммальных и митохондриальных K_{ATP} -каналов глибенкламид (1 мкМ/л); ингибитор NO-синтазы L-NAME (100 мкМ/л). Кардиопротекторный эффект каннабиноидов оценивали по уровню креатинфосфокиназы (КФК). Активность КФК в оттекающем от сердца перфузате определяли с использованием коммерческих наборов фирмы «Bioson СК-Нас». Для определения уровня цАМФ мы использовали РИА-набор: «RIA AMPc/cAMP».

Результаты. Каннабиноид HU-210 способствовал снижению уровня КФК на 47% в перфузионном растворе, оттекающем от сердца. Для выяснения роли цАМФ в кардиопротекторном эффекте (КПЭ) HU-210 мы провели измерение уровня цАМФ в ткани миокарда на 15-й мин ишемии, а также на 5-й и 30-й мин реперфузии. В опытной серии с применением СВ-агониста, вопреки ожиданиям, мы не обнаружили статистически достоверных изменений уровня цАМФ относительно контроля в динамике всего эксперимента. Мы предположили, что в реализации КПЭ HU-210 могут участвовать другие сигнальные системы, такие как NO-синтаза, протеинкиназа С и K_{ATP} -каналы. В случае предварительной блокады ПКС хелеритрином и K_{ATP} -каналов глибенкламидом КПЭ HU-210 устранялся, а при блокаде NO-синтазы с помощью L-NAME сохранялся. При этом сам хелеритрин, глибенкламид и L-NAME не оказывали достоверного влияния на уровень КФК.

Заключение. Каннабиноид HU-210 оказывает кардиопротекторный эффект при ишемии и реперфузии. Этот эффект связан с активацией ПКС и K_{ATP} -каналов и не зависит от уровня цАМФ и активности NO-синтазы.

ОТНОШЕНИЯ СЕРОТОНИНА И МЕТИЛАРГИНИНОВ В КРОВИ ПАЦИЕНТОВ ГЕМОДИАЛИЗА

Т.В. Латышева¹, С.И. Анохин², М.А. Гилинский¹, С.А. Королева², Р.А. Суховершин¹

¹ - НИИ физиологии СО РАМН; ² - Сибирский окружной медицинский центр ФМБА,
Новосибирск, latsheva@mail.ru

Метиларгинины (МА) играют важную роль в эндогенной регуляции уровня оксида азота (NO) в организме. Монометиларгинин (ММА) и асимметричный диметиларгинин (АДМА) конкурентно угнетают NO-синтазу. Симметричный диметиларгинин (СДМА) также влияет на продукцию NO, изменяя трансмембранный транспорт L-аргинина (АРГ)- субстрата для NO-синтазы. Показано, что метиларгинины являются высокозначимыми маркерами почечных и сердечно-сосудистых проблем, формирующими прогноз выживания пациентов. Серотонин (5-НТ) - также является важным фактором функционирования сосудистой системы. Задача этой работы состояла в том, чтобы сопоставить уровни 5-НТ и его метаболита- 5-гидроксииндолуксусной кислоты (5-НИАА) с уровнями АРГ и МА у пациентов в терминальной стадии хронической почечной недостаточности (ТС ХПН) и в группе контроля для определения возможной корреляции этих параметров без и при заместительной почечной терапии.

АРГ и МА анализировались путем твердофазной экстракции, с ортофталевой дериватизацией образца и последующей высокоэффективной жидкостной хроматографией (ВЭЖХ) с флуоресцентной детекцией. При исследовании 5-НТ и 5-НИАА плазмы применялась ВЭЖХ с электрохимическим детектором.

Концентрации АРГ не различались между группами. После диализа уровень АРГ немного, но значимо упал. Уровень АДМА в группе ТС ХПН в 2 раза превысил уровень контроля. Концентрации ММА и СДМА в плазме ТС ХПН более чем в 3 раза превышали таковые в группе контроля. Гемодиализ уменьшал концентрацию метиларгининов в плазме, оставив уровень СДМА выше контрольного. Концентрация 5-НТ в тромбоцитах у пациентов ТС ХПН была в 6 раз ниже, чем в контроле, а в плазме она возросла в 15 раз по сравнению с контролем. При этом уровень 5-НИАА плазмы пациентов был в 32 раза выше, чем в контрольной группе. Диализ значимо снизил уровни 5-НТ и 5-НИАА, но только в бедной тромбоцитами плазме.

АРГ и все МА плазмы, как и 5-НТ, 5-НИАА бедной плазмы значимо коррелировали до и после процедуры диализа. 5-НТ и 5-НИАА бедной плазмы не коррелировали никогда, так же как не было обнаружено корреляций МА и АРГ. В группе ТС ХПН, но не в контроле были найдены значимые корреляции между некоторыми параметрами систем 5НТ и NO. Так, 5-НТ тромбоцитов коррелировал с уровнем СДМА плазмы, а 5-НТ и

5-Н1АА бедной плазмы значимо коррелировали с ММА (для последних: $r=0,68$; $p=0,0012$ и $r=0,74$; $p=0,0003$; соответственно). Примечательно, что высокие значения корреляции для ММА сосуществуют с существенным увеличением концентрации ММА в плазме, так что если в норме у человека уровень АДМА в 5-10 раз превышает таковой для ММА, то при ТС ХПН концентрации этих МА сопоставимы.

Основной вопрос работы: каковы причины появления корреляционных отношений между системами регуляции оксида азота и серотонина? Существуют данные, что активность серотонинергической системы может существенно влиять на активность системы, оперирующей оксидом азота. С другой стороны, введение доноров NO увеличивает высвобождение 5-НТ. Взаимодействие может быть связано с колокализацией

NOS и серотонином (например, в нейронах мозга). Весьма вероятно, наконец, что связь активности регуляторных систем при ТС ХПН устанавливается за счет применявшихся препаратов, например, эритропоэтинов. Во всяком случае, взаимоотношения систем могут усиливать такие явления как интрадиализная гипотензия или коморбидная депрессия.

УЧАСТИЕ ГАМК- И ДОФАМИНЕРГИЧЕСКИХ МЕХАНИЗМОВ ЯДРА ЛОЖА КОНЕЧНОЙ ПОЛОСКИ В ПОДКРЕПЛЯЮЩИХ ЭФФЕКТАХ НАРКОГЕНОВ

А.А. Лебедев, М.В. Шевелева, П.Д. Шабанов

*НИИ экспериментальной медицины СЗО РАМН, Санкт-Петербург,
pdshabanov@mail.ru*

Введение. В последние годы убедительно показано, что структуры расширенной миндалины (extended amygdala), включая ядро ложа конечной полоски, центральное ядро миндалины и медиальную часть (shell) прилежащего ядра, обеспечивает эмоционально-мотивационные эффекты разных наркогенов. В предыдущих исследованиях [Шабанов П.Д., Лебедев А.А., 2008, 2010] нами показана возможность прямого управляющего действия со стороны центрального ядра миндалины на гипоталамус посредством механизмов, вовлекающих КРГ и дофамин (ДА). По-видимому, этим двум структурам расширенной миндалины – центральному ядру миндалины и ядрам ложа конечной полоски – и принадлежит координирующая роль в формировании эмоциональных стресс-реакций, опосредуемых как медиаторами, так и нейропептидами (КРГ, в частности).

Целью исследования явилось выяснение значения системы ГАМК и ДА в ядре ложа конечной полоски для подкрепляющих эффектов ряда психоактивных веществ (опиатов, опиоидов, психостимуляторов) на самостимуляцию латерального гипоталамуса у крыс.

Методы. Крысам самцам Вистар вживляли биполярные электроды в латеральный гипоталамус для изучения реакции самостимуляции в камере

Скиннера и микроканюли в ядро ложа конечной полоски (система расширенной миндалины) для введения фармакологических веществ (1 мкг в 1 мкл на инъекцию). Для анализа использовали блокатор входящих ионных токов Na^+ лидокаин, антагонисты ГАМК_A рецепторов бикикуллин, D₁ рецепторов ДА SCH23390 и D₂ рецепторов ДА сульпирид, которые вводили внутрискелетно в ядро ложа конечной полоски.

Результаты. При системном введении фенамин (1 мг/кг) на 37%, фентанил (0,1 мг/кг) на 18%, этаминал-натрий (5 мг/кг) на 27% повышали, а бикикуллин, лидокаин и SCH23390 при внутрискелетном введении на 7%, 21% и 11% соответственно снижали самостимуляцию латерального гипоталамуса. Напротив, лей-энкефалин (0,1 мг/кг) достоверно не менял, а сульпирид (1 мкг) при внутрискелетном введении на 24% повышал самостимуляцию мозга. На фоне блокады рецепторов ГАМК в ядре ложа бикикуллином только этаминал-натрий сохранял свое психоактивирующее действие, а фенамин, фентанил и лей-энкефалин его не проявляли. На фоне введения лидокаина в ядро ложа фенамин (1 мг/кг) почти вдвое, а фентанил в 7 раз повышали свое психоактивирующее действие. В то же время лей-энкефалин (0,1 мг/кг) вместо умеренного подавления самостимуляции достаточно активно ее повышал до уровней, характерных для психостимулятора фенамина (+43%). При этом этаминал-натрий (5 мг/кг) не сохранял своего положительного подкрепляющего действия. На фоне введения SCH23390 в ядро ложа ни один из наркогенов (фенамин, фентанил, этаминал-натрий и лей-энкефалин) не проявил своего активирующего действия на реакцию самостимуляции латерального гипоталамуса, все они, за исключением фенамина, несколько ее угнетали (-6 ... -17%). На фоне введения сульпирида в ядро ложа фенамин и фентанил сохранили свое психоактивирующее действие, а этаминал-натрий и лей-энкефалин резко его усилили: этаминал-натрий в 2,6 раза, а лей-энкефалин изменил свое угнетающее самостимуляцию действие на выраженное психоактивирующее с -11% до +26%.

Заключение. Ядро ложа конечной полоски оказывает управляющее влияние на гипоталамус, которое имеет преимущественно ГАМК- и ДА-ергическую природу. ГАМК осуществляет отрицательное (тормозящее) действие. Через D₁ рецепторы ДА реализуется прямое положительное (активирующее) действие на латеральный гипоталамус, а D₂ рецепторы ДА ядра ложа ограничивают положительные эффекты наркогенов.

ПРИМЕНЕНИЕ ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ОБСЛЕДОВАНИЯ ПРИ АНАЛИЗЕ НЕЙРОКОГНИТИВНЫХ ФУНКЦИЙ КАРДИОХИРУРГИЧЕСКИХ ПАЦИЕНТОВ ПОСЛЕ ОПЕРАЦИИ

*Е.А. Левин, В.Г. Постнов, А.Г. Васяткина, Т.В. Третьякова, В.В. Ломиворотов
Новосибирский НИИ патологии кровообращения им. акад. Е.Н. Мешалкина,
Новосибирск, e.a.levin@gmail.com*

Введение. Мозговые дисфункции ишемической природы являются одним из серьезных осложнений при проведении кардиохирургических операции в условиях искусственного кровообращения. Целью исследования было изучение психофизиологическими методами влияния кардиохирургической операции и факторов операционного периода на нейрокогнитивные функции пациентов, а также сопоставление результатов психофизиологических и нейропсихологических методов обследования.

Методы исследования. Пациенты с приобретёнными пороками сердца (33 человека, группа 1) и ишемической болезнью сердца (ИБС, 36 человек, группа 2), обследовались до кардиохирургической операции и после неё (на 10-17 и 7-8 день соответственно). Психофизиологическое обследование включало тесты на время реакции с различными когнитивными нагрузками, запись ЭЭГ и когнитивных вызванных потенциалов. Кроме этого в работе использованы результаты нейропсихологических тестов из классической Луриевской батареи. Анализировались изменения показателей после операции по сравнению с дооперационными и их связь с факторами операционного периода. Статистическая обработка данных проводилась методами дисперсионного и корреляционного анализа; для показателей с отличным от нормального распределением применялись соответствующие непараметрические методы.

Результаты. В группе 1 различия между до- и послеоперационными показателями были умеренными, при этом последние были, как правило, лучше первых. В наибольшей мере улучшились показатели по тестам, отражающим работу механизмов сознательного внимания и принятия решения. В частности, в тесте «Go/NoGo» время реакции (ВР) снизилось с 501 ± 93 до 421 ± 56 мс, $p=0.020$, а в тесте с динамической помехой стандартное отклонение ВР (СОВР) – со 102 ± 55 до 58 ± 20 мс, $p=0.011$, что можно связать как с улучшением гемодинамики после операции, так и со снижением эмоционального стресса. При этом послеоперационные показатели зависели от длительности искусственного кровообращения (ИК): $r=0.66$, $p=0.01$ и $r=0.51$, $p=0.055$ для СОВР в тесте «Go/NoGo» и тесте с динамической помехой. Следует отметить также высокую степень согласованности между результатами психофизиологического и нейропсихологического обследований.

У пациентов с ИБС (группа 2) послеоперационные изменения в це-

лом по группе были недостоверными в большинстве тестов, что, вероятно, связано с более ранним проведением обследования по сравнению с группой 1. Введение в анализ факторов операционного периода, таких как продолжительность ИК, показало, как и в группе 1, достоверную связь между ними и послеоперационными значениями показателей, отражающих способность к концентрации внимания и принятию решений: СОВР в тесте «Go/NoGo» ($r=0.42$, $p=0.011$) и количеством ошибок в тесте «Реакция выбора» ($r=0.36$, $p=0.03$).

Выводы. Проведенное исследование показало высокую чувствительность психофизиологических тестов, и, в первую очередь, тестов на время реакции, позволяющую выявлять субклинические эффекты воздействия факторов операционного периода на состояние кардиохирургических пациентов. Полученные результаты дают основания полагать, что психофизиологические методы обследования пациентов могут служить важным дополнением к традиционным нейропсихологическим и неврологическим методам. При этом высокая чувствительность психофизиологических тестов, а также слабая выраженность эффекта обучения позволяет использовать их при повторных обследованиях для контроля процесса нейрореабилитации.

МИОКАРДИАЛЬНЫЙ РЕЗЕРВ В УСЛОВИЯХ ПРОГРЕССИРОВАНИЯ ЦИРКУЛЯТОРНОЙ ГИПОКСИИ

Е.Н. Левичева, О.В. Каменская, И.Ю. Логинова

*Новосибирский НИИ патологии кровообращения им. акад. Е.Н. Мешалкина,
Новосибирск, physiolog@ngs.ru*

Гипоксия является типовым патологическим процессом, осложняющим течение различных заболеваний. Однако в зависимости от нозологии этот процесс имеет свои особенности, связанные с механизмами компенсации гипоксии. Цель исследования состояла в том, чтобы проанализировать состояние резервных возможностей миокарда при прогрессировании сердечно-сосудистой (циркуляторной) гипоксии у больных ишемической болезнью сердца (ИБС).

Методы. Обследованы больные ИБС со стенокардией напряжения СН (371 пациент) и с постинфарктным кардиосклерозом ПИКС (160 пациентов). В качестве основного показателя выраженности сердечной недостаточности брали фракцию выброса (ФВ) левого желудочка (ЛЖ) по данными ЭХО-кардиографии. Резервные возможности миокарда оценивали с помощью спирозргометрического теста на аппарате Охусон Pro. На основании полученных данных гемодинамики и энергетического обеспечения нагрузки рассчитывали коэффициент расхода резервов миокарда (КРРМ), индекс энергетических затрат сердца (ИЭЗС), работу ЛЖ.

Результаты. У больных ИБС СН и ИБС ПИКС ФВ ЛЖ в покое имела статистически значимые отличия ($p < 0,001$) – со СН ($65 \pm 0,4$)%, с ПИКС ($54 \pm 1,0$)%. При этом работа ЛЖ в покое у больных со СН и с ПИКС не имела статистически значимых различий. Однако показатель удельного выброса ЛЖ у больных с ПИКС был статистически значимо ниже по сравнению с больными со СН ($p < 0,01$). Приведенные данные свидетельствуют о том, что уже в покое для работы сердечной мышцы у больных с ПИКС привлекаются дополнительные энергетические резервы, однако эффективность гемодинамического обеспечения в данной группе больных остается существенно ниже по сравнению со СН.

На высоте нагрузки у больных с ПИКС работа ЛЖ была на 25% ниже по сравнению со СН ($p < 0,01$). При этом энергетические затраты сердца у больных с ПИКС статистически значимо были выше по сравнению со СН ($p < 0,01$) – 6 и 16 у.е. соответственно. Высокий расход резервных возможностей миокарда подтверждают и значения КРРМ: у больных со СН $3,3 \pm 0,08$ у.е. и у больных с ПИКС $6,1 \pm 0,54$ у.е. ($p < 0,01$). Однако, несмотря на высокий расход резервных возможностей миокарда для обеспечения кровотока по большому кругу кровообращения в условиях нагрузки, у больных с ПИКС эффективность кровообращения почти в 10 раз ниже по сравнению с больными со СН.

Заключение. Повышенный расход резервов миокарда со стороны сердечной мышцы при более выраженной гипоксии (больные с ПИКС) отмечается уже в покое, однако эффективность гемодинамики при этом даже в покое остается сниженной.

В условиях физической нагрузки по мере выраженности гипоксии расход энергетических резервных возможностей миокарда становится неадекватно высоким, однако эффективного кровообращения при этом не достигается.

Таким образом, в условиях циркуляторной гипоксии сердечная мышца в покое, и особенно при нагрузке, работает с привлечением очень высокого расхода энергетического резерва. Выраженный расход резервных возможностей миокарда формирует «слабость ЛЖ», поэтому без постоянного экзогенного поддержания энергетического баланса сердечной мышцы в условиях циркуляторной гипоксии сердечно-сосудистая недостаточность будет быстро прогрессировать.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВРЕМЕННОГО ПОРОГА ЦВЕТОРАЗЛИЧЕНИЯ ОППОНЕНТНЫХ ВСПЫШЕК

А.А. Лекомцева, В.И. Щербаков, В.А. Алымов, М.К. Паренко
Нижегородский государственный педагогический университет, Нижний Новгород,
lecomtseva_anna@km.ru

Существует много способов, предназначенных для исследования качества цветового зрения. Известно значительно меньше способов исследования цветового зрения и приборов для их осуществления, в которых в качестве диагностического критерия используется временной фактор (например, адаптометр конструкции П.О. Макарова, приборы по определению КЧСМ, пространственной контрастной чувствительности и фликкер-фотометры). Но ни в одном из перечисленных способов не ставилась задача по дифференциальной диагностике качества цветовых ощущений в околопороговых условиях стимуляции, т.е. когда время предъявления цветовых стимулов длится микросекунды.

Целью исследования является выявление зависимости времени кодирования опережающей вспышки от длительности предъявления оппонентных цветовых стимулов, шага вводимой межстимульной задержки, способа введения задержки (инкрементный или декрементный), очередности следования стимулов (красно-зеленая и зелено-красная серии). Используется тахиколориметр - двухканальный генератор прямоугольных электрических импульсов, который дает возможность варьировать длительность стимула по каждому каналу от 1 до 1000 мкс, а также вводить межстимульную задержку от 1 до 1000 мс, менять очередность следования стимулов. В качестве источника излучения используется двухцветный красно-зеленый светодиод, помещенный в тубус. Исследование проводится монокулярно, второй глаз закрывается светонепроницаемым экраном. Сначала экспериментатор предъявляет красную и зеленую вспышку длительностью в 2 мкс по отдельности, при этом регистрируя ответ испытуемого о качестве воспринимаемого цвета. Далее экспериментатор предъявляет красную и зеленую вспышки одновременно ($\Delta t=0$), фиксируя ощущаемый испытуемым оттенок аддитивной смеси. После этого величина Δt либо последовательно увеличивается с шагом 5 мс до появления у испытуемого сначала ощущения изменения оттенка единой смеси, а затем и «расщепления» аддитивного пятна на отдельные цветовые вспышки, т.е. регистрируется инкрементный порог, либо последовательно уменьшается, начиная от 150 мс до объединения двух оппонентных вспышек в единое аддитивное пятно желтого или оранжевого цвета, т.е. регистрируется декрементный порог.

Всего обследовано 150 студентов 18-26-летнего возраста. Все испытуемые были нормальными трихроматами с остротой зрения не ниже 0.8-1.0.

Полученные данные свидетельствуют о том, что пороги расщепления при использовании более коротких стимулов (2 мкс) достоверно больше, чем при использовании длительности в 1 мс. Например, при тестировании правого глаза в красно-зеленой последовательности с длительностью вспышек 2 мкс величина $\Delta t = 50$ мс, а с длительностью 1 мс $\Delta t = 30$ мс. Инкрементные пороги расщепления аддитивной смеси достоверно больше, чем декрементные пороги слияния двух вспышек в единое пятно. Например, при тестировании правого глаза при зелено-красной последовательности $\Delta t_{\text{расщ}} = 80$ мс, а $\Delta t_{\text{слияния}} = 60$ мс. Установлено, что на временные пороги влияет очередность следования оппонентных стимулов, так, при красно-зеленой последовательности пороги всегда ниже, чем при зелено-красной последовательности.

Таким образом, данный способ исследования цветового зрения дает возможность более тонкого дифференцирования испытуемыми оттенков цветовых стимулов, позволяет изучать механизмы кодирования оппонентных цветов, эффект маскировки, демонстрировать «следовые процессы» и «иконическую память».

ЭКСПРЕССИЯ ГЛИАЛЬНЫХ ГЕНОВ, АССОЦИИРОВАННАЯ С СИНАПТИЧЕСКОЙ ПЛАСТИЧНОСТЬЮ

П.Д. Лисачев¹, В.О. Пустыльяк^{2,3}, М.Б. Штарк²

¹ - Конструкторско-технологический институт вычислительной техники СО РАН;

² - Институт молекулярной биологии и биофизики СО РАН;

³ - Новосибирский государственный университет, Новосибирск, lisachev@kti.nsc.ru

Нейронная пластичность, составляющая основу обучения и памяти, является результатом сложных молекулярных взаимодействий, опирающихся на экспрессию генов. Традиционно, говоря о роли экспрессии генов в синаптической пластичности, большинство авторов локализуют ее [экспрессию] и связанные с ней регуляторные события в нейронах, как главных "носителях" электрофизиологических коррелятов пластичности. Между тем, все аспекты функционирования синапсов находятся в тесной зависимости от окружающих глиальных клеток. Долгое время глия рассматривалась, прежде всего, как вспомогательный элемент, обеспечивающий транспорт питательных веществ из кровеносных сосудов в нейроны, поддержание нормального баланса ионов в мозге и т.д. Сегодня глиальные клетки признаются активными элементами, непосредственно вовлеченными в процессы синаптической передачи и пластичности. Следовательно, без изучения роли экспрессии глиальных генов в синаптической пластичности полноценная реконструкция ее механизмов невозможна.

Классической моделью синаптической пластичности является долговременная потенция (ДП). Используя ПЦР в реальном времени, мы исследовали экспрессию глиального гена S100B при ДП в поле CA1 срезов

гиппокампа крыс. Высокочастотная электростимуляция (тетанизация) коллатералей Шаффера, приводящая к формированию ДП синапсов CA3-CA1, вызывала значительное увеличение содержания мРНК и белка S100B в поле CA1. Низкочастотная стимуляция, не вызывающая ДП, не изменяла содержание мРНК S100B. Блокада глутаматных рецепторов NMDA-типа, играющих ключевую роль в ДП в CA1, значительно подавляла индуцированную тетанизацией экспрессию S100B. По-видимому, регуляция синтеза S100B тесно связана с факторами, отвечающими за формирование ДП.

Мы идентифицировали в промоторе гена S100B крысы потенциальные респонсивные элементы для транскрипционного фактора p53, являющегося ключевым регулятором клеточного цикла и апоптоза. Методом хроматиновой иммунопреципитации мы показали, что p53 может связываться с этими сайтами. Тетанизация вызывала увеличение ДНК-связывающей способности p53, причем временная динамика связывания p53 с промотором S100B совпадала с динамикой уровня мРНК S100B. Таким образом, p53 мог бы принимать участие в активации экспрессии S100B при ДП.

S100B является секретируемым белком, в физиологических (наномолярных) концентрациях он оказывает нейротрофический эффект, и увеличение его секреции могло бы вносить некоторый вклад в поддержание ДП. Однако экспрессия S100B усиливается также в различных патологических состояниях, например, она повышена в реактивных астроцитах (астроглиозис) и глиомах, где увеличение количества S100B сопровождается уменьшением количества p53. S100B является негативным регулятором p53, и в наших экспериментах также наблюдалось уменьшение количества белка p53 после индукции ДП, что указывает на возможную связь регуляторных механизмов синаптической пластичности с механизмами некоторых патологий. Мы надеемся, что более детальный анализ регуляции экспрессии S100B и его физиологической роли окажется полезен для определения мишеней и разработки средств фармакологического воздействия с целью профилактики и терапии патологий мозга.

Работа выполнена при финансовой поддержке базового проекта фундаментальных исследований РАН (VI.53.1.3) и РФФИ (№ 09-04-00200).

ВЛИЯНИЕ ЭНДОКРИННОГО СТАТУСА И ПСИХОЭМОЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ НА ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТЬ ЗАПАХА

Н.А. Литвинова, А.В. Бедарева, К.Ю. Зубрикова

Кемеровский государственный университет, Кемерово, Leona511@mail.ru

Индивидуальный запах человека формируется посредством гормональных, иммунных, бактериологических и других факторов и может нести важную информацию о состоянии человека.

Задачей настоящего исследования явилось изучение сопряженной изменчивости ольфакторной привлекательности и эндокринного статуса студентов до экзаменационной сессии и во время экзаменов.

Установлено, что изменение запаха, как отражение стресс-индуцированного и иммунно-индуцированного преобразования комплекса летучих веществ, выделяемых в составе пота, указывает на принципиальную возможность использования хемосигналов для оценки психоэмоционального состояния.

Экзаменационный стресс, реальность которого подтверждает повышение концентрации кортизола в слюне, приводил к достоверному снижению запаховой привлекательности студентов, по крайней мере, для девушек в рецептивной фазе менструального цикла.

Индивидуальные значения базальной концентрации кортизола в слюне и балл ольфакторной привлекательности запаха находились в обратной взаимозависимости. Вариации гормонального уровня и балла привлекательности, оцененные во время экзамена, коррелировали между собой.

Одним из факторов, влияющих на изменение запаховой привлекательности юношей, оказалась оценка, полученная при сдаче экзамена. Привлекательность образцов запаха достоверно снизилась у студентов, проваливших экзамен (оценка 2), а также у студентов, которые получили хорошо, хотя многие из них рассчитывали на более высокий балл.

У менее заинтересованных в оценках троечников и у более уверенных в подготовке отличников балл привлекательности практически не различался между образцами пота, собранными до экзамена и во время сдачи экзамена негативное влияние экзаменационного стресса на ольфакторную привлекательность реализуется на фоне отрицательных эмоций, обусловленных неоправданными ожиданиями.

Хемокоммуникация людей вносит реальный вклад в общий обмен невербальной информацией, являясь неотъемлемым элементом социального поведения, оптимизирующего реализацию воспроизводства как важнейшего условия устойчивого существования биологического вида.

ИЗМЕНЕНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ ГОЛОВНОГО МОЗГА В ОТВЕТ НА ПОДПОРОГОВЫЕ, ПОРОГОВЫЕ И СВЕРХПОРОГОВЫЕ ЗАПАХОВЫЕ СТИМУЛЫ

Н.А. Литвинова, О.В. Булатова, В.В. Трасковский

Кемеровский государственный университет, Кемерово, olgakemsu@mail.ru

Несмотря на то, что человека относят к микросматикам, имеющего слабо развитые отделы мозга, связанные с восприятием и переработкой запахов, в отличие от большинства млекопитающих, результаты современных исследований (К. Grammer et al., 2005; I. Savic, 2005; M.F. Brutta, 2007)

показывают, что хемокоммуникация играет важную роль в жизни людей. Нами было показано (А.В. Бедарева и др., 2011), что молодые люди, имеющие разную чувствительность к хемосигналам, отличались по ряду психофизиологических показателей и генетическим маркерам. В связи с этим целью нашей работы стало изучение динамики электрической активности головного мозга в ответ на предъявление подпороговых, пороговых и надпороговых концентраций бутанола девушкам с разной чувствительностью.

В обследовании приняли участие 22 девушки-студентки в возрасте 18-22 года. У них проводился тест Sniffin' Sticks для выявления порога чувствительности к бутанолу, что позволило разделить их на три группы с низким порогом чувствительности (I, $n=7$), средним (II, $n=9$) и высоким (III, $n=6$). Запах бутанола в трех концентрациях (подпороговой, пороговой и надпороговой) предъявляли с закрытыми глазами под контролем ЭЭГ по 10 секунд 5 раз, в промежутках и перед бутанолом в качестве контроля использовали воду. ЭЭГ регистрировали на энцефалографе-анализаторе Нейровизор-40, монополярно в 16 стандартных отведениях по системе «10–20%», в полосе частот от 0,5 до 30 Гц с частотой дискретизации 1000. Для расчета спектральной мощности брали по 20 безартефактных 2 секундных эпох. Спектральную мощность (СМ) рассчитывали в 7 частотных диапазонах: δ , θ_1 , θ_2 , α_1 , α_2 , β_1 , β_2 , которую потом нормировали путем логарифмирования $\log(\text{СМ}+1)$.

Проведенный дисперсионный анализ показал, что девушки со средней чувствительностью к бутанолу, имели в самую низкую суммарную спектральную мощность ЭЭГ по всем локализациям ($F_{14, 3087}=8,84$, $p<0,001$), ведущим ритмом у них являлся высокочастотный альфа ритм ($F_{84, 3087}=1,46$, $p<0,005$), тогда как у лиц с высоким порогом – низкочастотный альфа-ритм, с низким – оба альфа ритма. У девушек с высоким порогом чувствительности в ЭЭГ-покоя выявлена наибольшая мощность низкочастотного и высокочастотного тета-ритма.

Изменение суммарной электрической активности мозга в ответ на предъявление разных запаховых стимулов в группах с разной чувствительностью достоверно различалось ($F_{28, 2793}=2,82$, $p<0,001$): в I группе наблюдалось генерализованное снижение СМ на надпороговый стимул; во II группе снижение СМ наблюдалось лишь в теменно-затылочной области на этот же стимул; в III группе на подпороговый стимул повышается СМ в центрально-височной области с одновременным снижением в теменно-затылочной области, а надпороговый стимул реакции не вызвал. Кроме того, в группах с низкой и высокой чувствительностью выявлены достоверные отличия в реакциях левого и правого полушария на предъявление разных концентраций бутанола ($F_{28, 2793}=1,90$, $p<0,005$),

У девушек I группы наблюдалось изменение в СМ обоих тета-ритмов только в правом полушарии, а СМ альфа-ритмов в обоих полушариях. В III группе девушек в отличие от других наблюдались выраженные отличия в реакциях полушарий в низкочастотных тета- и альфа-ритме. Кроме того, в этой группе наблюдалось ярко выраженная депрессия высокочастотного тета-ритма в ответ на предъявление пороговых и надпороговых концентраций бутанола. Таким образом, динамика ЭЭГ в ответ на разные концентрации бутанола зависит от порогов чувствительности реципиентов запаха.

БЫСТРЫЕ НЕГЕНОМНЫЕ ЭФФЕКТЫ АЛЬДОСТЕРОНА В СОБИРАТЕЛЬНЫХ ТРУБКАХ ПОЧКИ КРЫСЫ В ПОСТНАТАЛЬНОМ ОНТОГЕНЕЗЕ

Н.С. Логвиненко

Институт цитологии и генетики СО РАН, Новосибирск, ninlo@bionet.nsc.ru

Альдостерон является минералокортикоидным гормоном коры надпочечников, регулирующим реабсорбцию натрия в кортикальных сегментах собирательных трубок (CCD) почек млекопитающих. Помимо геномного, длительного действия, альдостерон оказывает и быстрый, негеномный эффект на транспорт натрия. В настоящее время принято считать, что эпителиальный натриевый канал (ENaC) является основным скоростью-лимитирующим фактором в реабсорбции натрия. Задачей данного исследования явилось изучение роли ENaC в реализации быстрого негеномного эффекта альдостерона на объем главных клеток CCD почек 10-дневных и взрослых почек крыс в условиях гипоосмотического шока.

В экспериментах использовали CCD 10-ти дневных и 60-ти дневных крыс линии Вистар, полученные методом микродиссекции. Осмотический шок вызывали быстрой сменой нормотонического фосфатного солевого раствора с осмотической концентрацией 280 мОсм/кг на гипотонический, полученный разведением водой в два раза (140 мОсм/кг). Изменения объема клетки выражали в относительных величинах флуоресценции внутриклеточного красителя Calcein. С использованием амилорида (10⁻⁵М), блокатора ENaC, исследовано его участие в реализации быстрых негеномных эффектов альдостерона (10⁻⁸М) на объем главных клеток CCD почек крыс двух возрастных групп.

Гипотонический шок (280/140 мОсм/кг) вызывал быстрый рост объема главных клеток CCD с последующим снижением у животных обеих возрастных групп. В присутствии альдостерона (10⁻⁸М) амплитуда изменения клеточного объема у взрослых крыс оказалась в 3, а у 10-дневных почти в 5 раз ниже ($p < 0.05$). Стабилизация объема в гипотонической среде у 10-дневных животных наступала значительно медленнее, чем у взрослых, что может быть следствием большей функциональной активности ENaC и

Na⁺,K⁺-АТФазы в зрелой клетке. Присутствие одного амилорида (10⁻⁵М) не оказало существенного влияния на изменение объема клеток у животных обеих возрастных групп. Однако совместное воздействие амилорида (10⁻⁵М) с альдостероном (10⁻⁸М) привело к значительному ослаблению стабилизирующего эффекта альдостерона на амплитуду набухания главных клеток ССД, хотя и не отменило его полностью ($p < 0.001$). Полученные данные убедительно свидетельствуют об участии ЕNaС в быстром негеномном эффекте альдостерона. Таким образом, полученные данные свидетельствуют том, что ЕNaС является одним из основных белков, принимающих участие в реализации быстрых негеномных эффектов альдостерона в главных клетках ССД почек крыс. и что этот механизм функционирует уже в раннем постнатальном онтогенезе.

Работа поддержана грантом РФФИ 11-04-00695

ВЛИЯНИЕ АТОРВАСТАТИНА НА ЛИПЕМИЮ, ВЫЗВАННУЮ ВВЕДЕНИЕМ МЫШАМ ТРИТОНА WR 1339 И ПОЛОКСАМЕРА 407

*В.М. Логинова, Ф.В. Тузиков, Н.А. Тузикова, М.С. Черканова, Т.А. Короленко
НИИ физиологии СО РАМН,
Новосибирский государственный медицинский университет, Новосибирск,
loginovavica@mail.ru*

Цель - исследовать влияние аторвастатина на фракционный и субфракционный состав липопротеинов сыворотки крови при липемии, вызванной однократным введением мышам тритона WR 1339 и полоксамера 407.

Методы. Использовали самок мышей ICR массой 25-30 г. Модель липемии воспроизводили однократным внутрибрюшинным введением животным Тритона WR 1339 (Ruger Chemical Co., США) или полоксамера 407 (Sigma, США) в одной и той же дозе - 500 мг/кг. Аторвастатин (Аторис, KRKA, Словения) вводили внутривенно с помощью зонда в дозе 75 мг/кг двукратно за 24 ч и 3 ч до тритона WR 1339 и полоксамера 407. Забой животных проводили спустя 24 ч после введения детергентов. Перед забоем мыши голодали в течение 15 ч без ограничения потребления воды. Сыворотку крови получали после центрифугирования образцов при 3000 g в течение 15 мин при 4 °С с использованием центрифуги Eppendorf 5415 R (Германия), пробы хранили при -70 °С. Состав различных фракций и субфракций ЛП определяли методом малоуглового рентгеновского рассеяния с использованием дифрактометра фирмы Siemens (Германия). Исследование проведено на базе Института катализа СО РАН. Полученные результаты обрабатывали с помощью программы Statistica 6.0. В зависимости от нормальности распределения, значимость различия средних оценивали параметрическим методом с помощью t - критерия Стьюдента и непарамет-

рическим методом Kruskal. Различия принимали за достоверные при $p < 0,05$.

Результаты. Липемия у животных с введением Тритона WR 1339. характеризовалась резким повышением содержания общего холестерина (ХС) и, особенно, триглицеридов (ТГ) в сыворотке крови. Обнаружено значительное повышение концентрации атерогенных холестерина липопротеинов очень низкой плотности (ХС-ЛПОНП) за счет субфракции ХС-ЛПОНП₃₋₅ и холестерина липопротеинов низкой плотности (ХС-ЛПНП) за счет субфракции холестерина липопротеинов промежуточной плотности (ХС-ЛППП). Гиполипидемическое влияние аторвастатина включало снижение концентрации проатерогенных фракций – ХС-ЛПОНП (за счет субфракций ХС-ЛПОНП₁₋₂, ХС-ЛПОНП₃₋₅), ХС-ЛПНП (за счет субфракции ХС-ЛППП).

Показано, что гиперлипемия, вызываемая полксамером 407 у мышей, характеризовалась значительным подъемом общего уровня ХС (в 2 раза) и, особенно, ТГ (в 20 раз) в сыворотке крови животных. Отмечено повышение ХС-ЛП – (в 5 раз), проатерогенной фракции ЛПОНП (в 8 раз), особенно субфракции - ЛПОНП₁₋₂ (в 33 раза), атерогенной фракции ЛПНП (в 20 раз), за счет субфракции – ЛППП (в 140 раз). Менее выражено повышение концентрации антиатерогенной фракции ЛПВП, за счет ее субфракции - ЛПВП₂ (в 2,5 раза). Введение аторвастатина мышам вызывало гиполипидемический эффект. Отмечено снижение концентрации общего ХС (1,6 раз) и ТГ (в 2 раза) в сыворотке крови животных. Изменение фракционного и субфракционного составов ХС-ЛП выражалось в снижении общего ХС-ЛП и атерогенной фракции ЛПНП (за счет субфракции ЛПНП₁₋₃).

Закключение. Введение мышам полксамера 407 и тритона WR 1339 может использоваться как модель гиперлипемии для тестирования и изучения механизма действия гиполипидемических препаратов. Изменения ЛП на исследуемых экспериментальных моделях сходны с аналогичными при дислипидемии 2а/2б, 3 типа человека. Защитный эффект аторвастатина связан со снижением концентрации общего ХС и ТГ, ХС-ЛП, атерогенной фракции ХС-ЛПНП (субфракции ХС - ЛПНП₁₋₃).

АССОЦИАЦИИ ПОЛИМОРФИЗМА ГЕНОВ ТРАНСПОРТЕРОВ ДОФАМИНА (DAT) И СЕРОТОНИНА (5-НТТ) С ОСОБЕННОСТЯМИ РЕАЛИЗАЦИИ ОБОРОНИТЕЛЬНОГО РЕФЛЕКСА СЕРДЦА

К.В. Локтев, П.В. Мирошникова., Л.И. Афтанас, В.В. Гафаров, Е.А. Громова
НИИ физиологии СО РАМН, НИИ терапии СО РАМН, Новосибирск,

loktev@physiol.ru

Известно, что дофаминергическая и серотонинергическая системы мозга являются субстратом мотивационной системы подкрепления-приближения. Обратный захват данных важнейших нейромедиаторов из синаптической щели, осуществляемый мембранными белками-транспортерами, в свою очередь, является одним из ключевых звеньев функционирования этих систем. Полиморфизм генов, кодирующих эти белки – DAT и 5-НТТ, связывают со многими психоэмоциональными и когнитивными нарушениями.

С другой стороны, мотивационная система подкрепления-приближения во взаимодействии с системой избегания-обороны, организуют комплексные психофизиологические ответы на мотивационно значимые стимулы. Данные ответы включают центральные нейрофизиологические, субъективные переживательные, моторные и сердечно-сосудистые компоненты. Выраженный и развернутый во времени подобный ответ может быть получен, например, в хорошо известной в психофизиологии, модели оборонительного рефлекса сердца (ОРС). В данной модели на сильный безусловный аверсивный стимул (белый шум, громкостью 110 дБ, длительностью 1 с) организм отвечает характерным паттерном сердечно-сосудистых изменений. Паттерн ОРС может быть валидным эндофенотипическим маркером баланса вышеупомянутых мотивационных систем. Более выраженные и длительные подъемы артериального давления (АД), частоты сердечных сокращений, общего периферического сопротивления сосудов (ОПСС) при реализации ОРС, как считается, связаны с гиперактивностью оборонительной системы и /или гипоактивностью системы подкрепления. Такая ситуация преувеличенного ответа на негативные стимулы может являться фактором риска развития эссенциальной гипертензии.

Исходя из этого, мы решили изучить, есть ли связь между генетически обусловленными модификациями работы системы подкрепления и кардиоваскулярными сдвигами при реализации ОРС. Предварительно, на выборке из 63 человек нами показано, что у индивидов, имеющих короткий вариант гена DAT (9 tandemных повторов полиморфного участка гена), достоверно меньший подъем систолического и диастолического АД, ОПСС, чем у лиц с длинным вариантом этого гена (10 tandemных повторов). АД и другие сердечно-сосудистые параметры регистрировались у ис-

пытуемых фотоплетизмографически на каждый удар сердца с помощью системы «Finometer».

Таким образом, вероятно, у людей с более значительным обратным захватом дофамина (длинный вариант гена DAT) и, соответственно, его более низкими фоновыми концентрациями в синаптической щели, имеется гипоактивация системы подкрепления и/или гиперактивация оборонительной системы, что оказывает эффект мотивационного прайминга: в ОРС более значительный подъем АД и ОПСС, связанные с большей активацией симпато-адреналовой системы. Дополнительно выявлено, что из 10 испытуемых с имеющейся артериальной гипертензией – 9 имеют «неблагоприятный» длинный вариант гена DAT. Ассоциаций кардиоваскулярной реактивности при реализации ОРС с геном 5-HTT на данном этапе не выявлено.

НЕЙРОХИМИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ НАРУШЕНИЙ СОЦИАЛЬНОГО ПОВЕДЕНИЯ ПРИ ЗАБОЛЕВАНИЯХ АУТИСТИЧЕСКОГО СПЕКТРА: РОЛЬ CD38 В ДИЗРЕГУЛЯЦИИ СЕКРЕЦИИ ОКСИТОЦИНА

О.Л. Лопатина¹, А.И. Инжутова¹, А.Б. Салмина¹, Х. Хигашида²

*¹Красноярский государственный медицинский университет
им. проф. В.Ф.Войно-Ясенецкого, Красноярск,*

*²Медицинская школа Университета г. Канадзава, Канадзава, Япония
ol.lopatina@gmail.com*

Формирование и поддержание социальных связей в молодом и зрелом возрасте является важным компонентом здоровья человека. Социальные и коммуникативные навыки развиваются с детства и зависят от ряда гормональных, неврологических и поведенческих изменений. Гормон окситоцин состоит из девяти аминокислот, синтезируется в супраоптических и паравентрикулярных ядрах гипоталамуса и транспортируется в заднюю долю гипофиза (нейрогипофиз), где накапливается и выделяется в центральную нервную систему, а затем в кровь. Предполагается, что окситоцин способен воздействовать на социальное поведение животных и людей обоих полов. Тем не менее, неизвестно, как происходит регуляция секреции окситоцина гипоталамусом и его выделение в кровь нейрогипофизом при реализации социального поведения. До сих пор нет однозначной картины этио- и патогенеза расстройств аутистического спектра. Молекулярные механизмы регуляции поведенческих реакций могут быть связаны с CD38/АДФ-рибозилциклазой (бифункциональный рецептор/энзим катализирует образование цАДФ-рибозы и NAADP из NAD⁺ и фосфата NAD). цАДФ-рибоза и NAADP являются эндогенными регуляторами внутриклеточной мобилизации Ca²⁺ и высвобождения окситоцина. Целью исследования явилось выявление молекулярных механизмов влияния секреции окси-

тоцина в гипоталамусе и задней доле гипофиза у мышей, а так же определение роли окситоцина, CD38 и циклической АДФ-рибозы в социальном распознавании и нарушении социального поведения с использованием экспериментальной модели: мыши линии ICR ($Cd38^{+/+}$ и $Cd38^{-/-}$). В результате проведенных исследований было установлено, что мыши дефицитные по $Cd38$ обладают достоверно сниженной активностью АДФ-рибозилциклазы и низким уровнем цАДФ-рибозы в гипоталамусе и задней доле гипофиза на протяжении всей жизни. В то же время, уровень окситоцина плазмы крови в два раза снижен по сравнению с контролем, начиная с момента отлучения от матери, когда в полной мере запускаются каскады собственной экспрессии окситоцина. В поведенческих тестах $Cd38$ нокаутные мыши-самцы демонстрировали сниженный уровень социализации и нарушения в социальной памяти. Подкожное введение окситоцина (а так же внутрь головного мозга посредством внутрижелудочковой инъекции) нокаутным мышам ($Cd38^{-/-}$) восстанавливало социальную память до уровня нормы. Полученные нами результаты в экспериментах на мышинной модели, дефицитной по $Cd38$, коррелируют с данными, полученными от мышей, дефицитных по окситоцину или рецепторам к окситоцину. В клинических исследованиях показано, что сниженный уровень окситоцина ассоциируется с расстройствами аутистического спектра. Таким образом, сигнальная система окситоцина взаимосвязана с заболеваниями человека, проявляющимися нарушением социальных взаимодействий. Это открывает новые перспективы в разработке эффективного лечения при тяжелых психических расстройствах развития, например, расстройствах аутистического спектра.

ПОКАЗАТЕЛИ ВАРИАБЕЛЬНОСТИ СЕРДЕЧНОГО РИТМА У ПОДРОСТКОВ ПРИ ОДИНАКОВОЙ ЧАСТОТЕ СЕРДЕЧНЫХ СОКРАЩЕНИЙ

А.Н. Лоскутова, А.Л. Максимов

*Научно-исследовательский центр «Арктика» ДВО РАН, Магадан,
arktika@online.magadan.su*

Вариабельность сердечного ритма (ВСР) проявляется в постоянном изменении длительности R-R интервалов сердечных сокращений, но при суммарной регистрации в течение 1 мин., что характеризует частоту пульса (ЧСС), не всегда отражает исходный вегетативный тонус исследуемого. Между тем в концепции Р.М. Баевского предложенной в космической медицине (1965 г.) было показано, что исходный вегетативный тонус указывает на функциональные и адаптационные возможности организма. В связи с этим была поставлена цель, выявить изменения показателей ВСР исследуемых с превалированием определенного типа вегетативного тонуса при одинаковой ЧСС. Регистрация кардиоинтервалограммы (КИГ) прово-

дидась 5 мин. в положение «лежа» с использованием аппаратно-программного комплекса «ВК2,5-Варикард» и программного обеспечения «Иским-6». При условии совпадения показателя ЧСС (75 уд./мин) измеряемого методом Короткова и комплексом «ВК2,5-Варикард» были выделены 3 подростка уроженца-европеоида 15 лет со стресс-индексом (SI) в диапазоне: ваготоник ($50 > SI$), нормотоник ($50 < SI < 150$), симпатотоник ($SI > 150$).

У подростков показатели ВСП отражающие периодическую структуру КИГ существенно не отличались. Так, средние значения длительности RR интервалов (Mean) и мода (Mo) у подростков вне зависимости от исходного вегетативного тонуса варьировали в небольших диапазонах. Существенное отличие наблюдалось по показателю (MxDMn) отражающего разность между максимальным и минимальным значением RR интервалов, где значения у ваготоника было значительно больше по отношению к нормо- и симпатотонику. Сравнительный анализ при переходе от ваготонического к нормотоническому и симпатикотоническому типу выявил: уменьшение суммарного эффекта вегетативной регуляции (SDNN), уменьшение активности и степени преобладания парасимпатического звена вегетативной регуляции (RMSSD, pNN₅₀), и вместе с тем повышение активности симпатического звена вегетативной регуляции AМо (амплитуда моды) и степени централизации (IC). Общая мощность спектра (TP), характеризующая суммарный уровень активности регуляторных систем организма, у ваготоника выше, чем у нормотоника и тем более у симпатотоника. При этом можно отметить, что больший вклад в динамику сердечного ритма у ваготоника вносится высокочастотной составляющей (HF), а у симпатотоника низкочастотной (LF) по отношению к суммарной мощности спектра. У нормотоника спектрально-волновые составляющие кардиоритма были представлены в относительно одинаковом соотношении. Исходя из того, что у подростков выявляется четко выраженная зависимость адаптационных изменений в организме от исходного вегетативного тонуса можно отметить, что нормотоники и ваготоники обладают более высокими функциональными резервами. Регуляцию синусового узла с преобладанием влияния на него центральных механизмов управления также можно рассматривать как инвариант нормы, но для лиц со сниженными функциональными резервами. Так, показатель активности регуляторных систем (IARS) у симпатотоника составлял 6 баллов, характеризующая состояние выраженного напряжения регуляторных систем. Таким образом, информативными показателями, которые необходимо учитывать при выборе критерия баланса вегетативных влияний являются не столько показатели Mean и Mo, а прежде всего MxDMn, SDNN, RMSSD, pNN₅₀, AМо, TP отражающих систему регуляции ритмической активности синусового узла со стороны вегетативной нервной системы. Безусловно, при выраженной ваготонии

наиболее часто встречается брадикардия, а тахикардия при симпатикотонии, но в широком диапазоне показателей частоты пульса (55-80 уд./мин) она не всегда отражает преобладающий характер вегетативной регуляции.

ОЦЕНКА ЙОДНОЙ ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ОРГАНИЗМА ЖИТЕЛЕЙ ПРИМОРСКОЙ ТЕРРИТОРИИ МАГАДАНСКОЙ ОБЛАСТИ

Е.А. Луговая¹, А.Л. Горбачев²

¹ – Научно-исследовательский центр «Арктика» ДВО РАН,

² – Северо-Восточный государственный университет, Магадан,
elena_plant@mail.ru

Для оценки йодной обеспеченности организма жителей пос. Эвенск, находящегося на приморской территории Магаданской области, впервые был проведен анализ показателей йодурии (содержания йода в утренней порции мочи детей препубертатного возраста, n=37).

Известно, что показатели экскреции неорганического йода с мочой являются более чувствительным тестом йодного обмена, чем исследование тиреоидных гормонов (Мышкина и др., 1991; Дедов и др., 2000). Метод йодурии основан на способности щитовидной железы (ЩЖ) и почек конкурировать за йодид плазмы крови. Известно, что более 80 % йода выводится из организма почками, и, следовательно, концентрация йода в моче достаточно точно отражает его величину потребления с пищей. Поэтому содержание йода в моче является прямым индикатором йодной обеспеченности.

Для оценки йодного статуса населения рекомендовано исследовать уровень йода в моче детей препубертатного периода, так как возрастные особенности метаболизма йода у детей дошкольного и гормональные перестройки детей пубертатного возраста не позволяют использовать этот контингент для исследования гормонального йода (Касаткина, 1997). Величина экскреции йода представлена широким диапазоном значений, и для оценки средних концентраций йода используют не среднюю арифметическую, а медиану концентрации йода в моче. Степень йодного обеспечения оценивают на основании критериев йодного дефицита. Регион считается свободным от йодного дефицита, если медиана йодурии находится в пределах 100-200 мкг/л (WHO..., 1994, 2001). Нижним пределом медианы в йодобеспеченных регионах должна быть величина 100 мкг/л, т.е. показателем обеспеченности йодом является медиана йодурии, превышающая 10 мкг на 100 мл мочи (10 мкг% или 100 мкг/л). Нами установлено, что медиана йодурии в исследованной группе детей пос. Эвенск составила 18 мкг/л, что может свидетельствовать о серьезных проблемах с щитовидной железой.

Ранее нами было установлено, что в г. Магадане (также приморская территория Магаданской области) выраженного йодного дефицита нет. У

детей интервал йодурии составил 0-1496 мкг/л; средняя величина - $168,3 \pm 11,6$ мкг/л, медиана - 133,8 мкг/л при норме 100-200 мкг/л (Горбачев А.Л., Ефимова А.В., Луговая Е.А., 2004). При этом, анализ частотного распределения концентраций йода, показал, что независимо от возраста исследуемых, тяжелый йодный дефицит установлен у 3 % исследованной популяции, умеренный – у 8 % и легкий – у 22 %.

По нашим данным, в пос. Эвенск тяжелый йодный дефицит выявлен у 49% обследованных, умеренный у 49 % и легкий – у 2%, интервал йодурии составил 3,5 – 70,9 мкг/л. Согласно результатам пальпаторного исследования ЩЖ детским эндокринологом в 2010 г. среди детского населения тиромегалия выявлена в 51,2% случаев. При этом гиперплазия ЩЖ 0-1 степени составила 76 %, зоб 1-2 степени – 24 %, косвенные признаки аутоиммунного тиреоидита и узлового поражения не выявлены (Пермякова И.Ю., Горбачев А.Л., 2011). В исследуемой группе гиперплазия ЩЖ и зоб отмечены у 57 % обследованных детей.

Данные по пос. Эвенск не сопоставимы с данными других районов Магаданской области. Частота зоба у детей 7-10 лет, проживающих на Континентальной территории по критериям Zimmermann et al. (2001) составляет 28%, а в г. Магадане - 35 % (Луговая, Бульбан, Пермякова, 2004). Мы предполагаем, что при проведении ультразвукового скрининга частота зоба у детей пос. Эвенск превысит эти показатели.

ВЛИЯНИЕ ГЛЮКОКОРТИКОИДНОЙ НАГРУЗКИ НА СОДЕРЖАНИЕ КАЛЬЦИЯ И ФОСФОРА В КОСТНОЙ ТКАНИ КРЫС

С.Н. Луканина

Новосибирский государственный педагогический университет, Новосибирск,

lukanina@ngs.ru

Известно, что при длительном поступлении в кровь эндогенных и экзогенных глюкокортикоидов, в концентрациях, превышающих физиологические значения, в организме развивается окислительный стресс (ОС). Это состояние характеризуется активацией процессов свободнорадикального перекисного окисления липидов с образованием высокотоксичных соединений и угнетением системы антиоксидантной защиты организма. ОС является одной из причин развития многих патологий. Связь ОС с развитием остеопороза изучена недостаточно.

Цель: оценить влияние глюкокортикоид-индуцированного окислительного стресса на содержание ионов кальция и фосфора в костной ткани крыс.

Материал и методы. Исследование проведено на крысах-самцах линии Вистар. Все животные были распределены на 4 группы по 10 особей в каждой: интактная, контрольная и две опытные. У крыс опытных групп

воспроизводили модель ОС путём введения per os 0,2 мл водной суспензии синтетического глюкокортикоида преднизолона в дозе 50 мг/кг веса тела в течение 14 суток. Через три часа после преднизолона животные первой опытной группы внутрижелудочно получали кипяченую водопроводную воду в том же объеме; крысы второй опытной группы - антиоксидант тиофан (100 мг/кг веса), растворенный в 0,2 мл растительного масла. В связи с тем, что тиофан растворяли в растительном масле, крысам контрольной группы после приема преднизолона внутрижелудочно вводили только растительное масло в объеме 0,2 мл. Для изучения содержания Ca^{2+} и P^{5+} в костной ткани у животных всех групп забирали тела позвонков грудного отдела позвоночного столба.

В образцах костной ткани тел позвонков методом атомно-эмиссионного анализа с индуктивно связанной плазмой определяли содержание ионов Са и Р (спектрометр «ОПТИМА», шифр методики КХА: МУК 4.1.1482-03). Математическую обработку результатов осуществляли методами вариационной статистики. Достоверность отличий между показателями определяли с использованием t-критерия Стьюдента ($p \leq 0,05$).

Результаты исследования показали, в костной ткани животных обеих опытных и контрольной групп, что содержание Ca^{2+} и P^{5+} имеет достоверно более низкий показатель, по сравнению с образцами костной ткани интактных крыс. У животных 2 опытной группы содержание Ca^{2+} в костной ткани превышало в 2,7 и 1,8 раз аналогичные показатели крыс 1 опытной и контрольной групп, а P^{5+} - в 1,3 и 1,22 раза соответственно. Отношение Са/Р у млекопитающих является стабильным показателем и важнейшим индикатором функционального состояния костной ткани. Установлено, что у животных интактной группы данный коэффициент составил 1,59, а у крыс первой, второй опытных и контрольной групп – 0,65, 1,35 и 0,93, соответственно.

Закключение. Использование в данной модели ОС антиоксиданта тиофана приближает значение Са/Р-соотношения в костной ткани к норме. Полученные данные позволяют считать, что в условиях глюкокортикоидной нагрузки действие активных кислородных метаболитов доминирует над прямым повреждением глюкокортикоидами тканей, клетки которых обеспечивают транспорт данных ионов в желудочно-кишечном тракте, а также моделирование и ремоделирование костной ткани. Результаты исследования доказывают перспективность использования полифункционального серосодержащего антиоксиданта нового поколения тиофана и обосновывают использование антиоксидантных соединений при разработке схем лечения и профилактики остеопороза.

ПРОЯВЛЕНИЯ ФИЗИЧЕСКОЙ РАБОТОСПОСОБНОСТИ И РЕАКТИВНЫЕ СВОЙСТВА КАРДИОРЕСПИРАТОРНОЙ СИСТЕМЫ КВАЛИФИЦИРОВАННЫХ СПОРТСМЕНОВ

Е.Н. Лысенко

*НИИ Национального университета физического воспитания и спорта Украины, Киев,
luslena@rambler.ru*

В процессе адаптации человека к изменяющимся условиям среды и, в частности, к напряженным физическим нагрузкам особую актуальность приобретают индивидуальные особенности реализации энергетических возможностей организма и проявления физической работоспособности спортсменов, которые предположительно связаны с индивидуальными особенностями физиологической реактивности кардиореспираторной системы (КРС). Цель. Определить особенности реализации энергетических возможностей квалифицированных спортсменов при напряженных физических нагрузках, которые связаны с индивидуальными особенностями чувствительности и устойчивости реакций КРС на адекватные гуморальные стимулы.

Методы. Исследования проводились в лабораторных условиях в соревновательном периоде подготовки с участием 54 спортсменов высокого класса (КМС-МС). Для оценки реакции КРС на прогрессирующий гиперкапнический ($\text{CO}_2\text{-H}^+$) стимул и физические нагрузки различного характера энергообеспечения использовался эргоспирометрический комплекс "Охусон Про" ("Jager", Германия) и методический подход оценки физиологической реактивности КРС.

Результаты и их обсуждение. Высокий уровень физической работоспособности (ФР) в условиях кратковременных анаэробных нагрузок максимальной интенсивности у спортсменов с высоким уровнем чувствительности КРС на $\text{CO}_2\text{-H}^+$ -стимул (спринт) в большей мере зависит от мобилизации анаэробных креатинфосфатных механизмов энергообеспечения, а у спортсменов со средним уровнем физиологической реактивности (средние дистанции) - от мобилизации анаэробных гликолитических. У спортсменов со сниженным уровнем физиологической реактивности (стайеры) высокий уровень ФР в условиях кратковременных нагрузок максимальной интенсивности зависит от мобилизации анаэробных гликолитических механизмов энергообеспечения, а с увеличением продолжительности тестирующей нагрузки - от мобилизации аэробных. Уровень физиологической реактивности КРС на сдвиги дыхательного гомеостаза обуславливает и кинетику, а также уровень реакции КРС в условиях физических нагрузок различного характера. Отмечалась положительная взаимосвязь между характеристиками чувствительности КРС на $\text{CO}_2\text{-H}^+$ -стимул с уровнем реакций КРС и скоростью их развития в условиях аэробной нагрузки средней интенсивности и отрицательная взаимосвязь с уровнем реакции КРС при аэробной

нагрузке максимальной интенсивности. Противоположная зависимость отмечалась между уровнем чувствительности КРС на $\text{CO}_2\text{-H}^+$ -стимул и уровнем экономичности, устойчивости функционирования, а также положительная взаимосвязь с уровнем активности анаэробных гликолитических процессов в энергообеспечении физических нагрузок.

Заключение. Спортсменов с различным уровнем физиологической реактивности на сдвиги дыхательного гомеостаза и различной спортивной специализации отличает как разный исходный уровень исследуемых характеристик, так и величина их функциональных сдвигов и проявления физической работоспособности в разных условиях энергообеспечения нагрузки. Выявлена взаимообусловленность специализации спортсмена с уровнем реактивности кардиореспираторной системы на $\text{CO}_2\text{-H}^+$ -стимул (отрицательная взаимосвязь с длительностью основной соревновательной дистанции).

ВЛИЯНИЕ ОРГАНИЗОВАННОЙ ДВИГАТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ НА ФИЗИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ ПЕРВОКЛАССНИКОВ

Н.Ф. Лысова, Т.Н. Ракова, Н.С. Шуленина

*Новосибирский государственный педагогический университет, Новосибирск,
natalyalysova@yandex.ru*

Определение физического развития детей и подростков проводится для индивидуальной оценки достигнутого уровня физического развития организма, степени его гармоничности, изучения влияния факторов окружающей среды, в том числе учебной и спортивной деятельности. Это необходимо для организации управления развитием человека, для решения вопроса целесообразности использования различных программ в достижении гармоничности в физическом аспекте и развития в целом.

Всё выше сказанное определило цель нашей работы - провести динамическое исследование физического развития, состояние осанки и физической подготовленности первоклассников Новосибирской области, обучающихся в классах с разным уровнем двигательной активности.

Изучались данные антропометрии (длина и масса тела, окружность грудной клетки). Состояние осанки оценивалось с помощью грудно-лопаточного теста. Для комплексной оценки двигательного развития и двигательной подготовленности были включены следующие тесты: бег на дистанцию 30м; челночный бег 3х10м; прыжок в длину с места (лицом вперёд); сгибание и разгибание рук в упоре лёжа; метание набивного мяча весом 1кг из исходного положения сед ноги врозь; подъём в сед из положения лёжа; наклон вперёд из положения сидя; бег на 1000м. Исследования проводились в утренние часы в начале (сентябре) и в конце (мае) учебного года. Учащиеся 1 «а» класса, с которыми проводились дополнительные занятия (третий урок физической культуры в неделю, один урок рит-

мики, использование учителем активного двигательного режима для учащихся и элементов оздоровительной системы профессора В.Ф. Базарного), составили экспериментальную группу (Э). Учащиеся 1 «б» класса составили контрольную группу (К), обучение с ними проводилось в обычном режиме.

К концу учебного года в обоих классах отмечалась положительная динамика физического развития первоклассников. Однако в «Э» классе число школьников с нормальными показателями физического развития увеличилось на 15%, в «К» классе только на 5%. Кроме того, в «К» классе на 10% увеличилось число детей с избыточной массой тела.

В «Э» классе произошли позитивные изменения и в состоянии осанки учащихся. К концу учебного года на 4 % стало больше детей с нормальной осанкой. В тоже время, в «К» классе отмечались отрицательные изменения в состоянии осанки детей. У 24% учащихся появились признаки нарушений в осанке.

Показатели двигательной подготовленности к концу года значительно повысились в экспериментальном классе. Так, на 18% снизилось количество учеников с низким уровнем физической подготовленности, со средним – осталось без изменений, а с высоким – повысилось на 18%. В контрольном классе у 4% детей отмечалась отрицательная динамика физической подготовленности.

Таким образом, более благоприятный (адекватный возрастным потребностям организма) организованный двигательный режим в «Э» классе способствовал нормализации физического развития первоклассников, повышению уровня их физической подготовленности, а так же повышению устойчивости (резистентности) к инфекционным заболеваниям, об этом свидетельствует «Индекс здоровья» (96% и 75%, соответственно). Следовательно, двигательная активность является одним из важнейших факторов обеспечивающих гармоничное физическое развитие и поддержание здоровья детей.

ВЛИЯНИЕ ОДНОКРАТНОЙ ИММЕРСИОННОЙ ГИПОТЕРМИИ НА СОСТОЯНИЕ СИСТЕМЫ ГЕМОСТАЗА

Н.А. Лычева, И.И. Шахматов, В.М. Вдовин, В.Ю. Николаев, А.М. Солиев

Алтайский государственный медицинский университет,

НИИ физиологии СО РАМН, Алтайский филиал, Барнаул, kuzminan_86@mail.ru

Цель исследования - оценить состояние системы гемостаза при воздействии однократной иммерсионной гипотермии.

Исследования выполнены на 19 крысах линии Wistar. Животные погружались в воду температурой +5 °С на 5 см в индивидуальных клетках при температуре окружающего воздуха +7 +10 °С. Длительность экспозиции зависела от достижения ректальной температуры +20- 23 °С и в сред-

нем составляла 40 минут. По достижении искомой температуры проводился забор крови из печеночного синуса после предварительной наркотизации (с учётом биоэтических правил). Контролем служила группа интактных животных.

Исследовались параметры, характеризующие сосудисто-тромбоцитарный и коагуляционный гемостаз, а также состояние антикоагулянтного и фибринолитического звеньев коагуляционного гемостаза

Показано, что под воздействием однократной иммерсионной гипотермии количество тромбоцитов снижалось на 30 % ($p < 0,0006$), а их АДФ-индуцированная агрегация возрастала на 20 % ($p < 0,005$), по сравнению с контролем. Под воздействием гипотермии наблюдался гипокоагуляционный сдвиг внешнего пути активации плазменного гемостаза по данным протромбинового теста (на 17 %, $p < 0,0002$) в опытной группе животных при неизменном уровне показателей внутреннего пути свертывания плазмы крови. При этом уровень растворимых фибрин-мономерных комплексов не изменялся, что указывало на отсутствие явной тромбинемии в плазме крови и угрозы внутрисосудистого тромбообразования. Активность фибринолитической системы повышалась на 15 % ($p < 0,005$), а антикоагулянтная активность плазмы крови не изменялась.

Таким образом, выявлено, что воздействие гипотермии на организм опытной группы животных, при котором достигается субминимальная величина ректальной температуры (+20- 23 °С) в ходе стрессорного воздействия, вызывает снижение активности свертывающей системы крови, уменьшает количество тромбоцитов и повышает их агрегационную способность без видимых признаков тромбинемии. Так же данное воздействие приводит к активации фибринолитической системы плазмы крови, при неизменной активности конечного этапа коагуляционного гемостаза и антикоагулянтной системы.

ОСОБЕННОСТИ ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ОБУЧАЮЩИХСЯ 7-16 ЛЕТ С УЧЕТОМ ПИТАНИЯ И ДВИГАТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ

С.А. Любченко

Кемеровский государственный университет,

Кемеровский областной психолого-валеологический центр, Кемерово, opvc@mail.ru

Одной из наиболее важных задач физиологии, при изучении развития детского организма, является исследование особенностей взаимодействия эндогенных и экзогенных факторов в различные периоды онтогенеза. Среди эндогенных особая роль отводится специфике регуляции организма со стороны нервной и эндокринной систем. К экзогенным, среди множества внешних воздействий, в период роста организма целесообразно обратить особое внимание на двигательную активность (ДА) детей, а так-

же на их рационы питания. Особенности воспитания и формирования культуры здоровья, культуры питания у детей в образовательном учреждении во многом определяют их образ жизни, который совместно с условиями обучения влияет на состояние здоровья и развитие ученика. В связи с этим вызывает особый интерес вопрос об изучении параметров психофизиологического развития и функционального состояния учащихся в условиях экспериментального проекта по реорганизации школьного питания при различных режимах ДА. Целью работы явилось комплексное психофизиологическое и морфофункциональное исследование возрастных и типологических особенностей школьников с учетом режимов питания и ДА.

В исследовании в течение 2 лет приняли участие 500 школьников. Обучающиеся в образовательных учреждениях, реализующих федеральный экспериментальный проект по совершенствованию организации питания, в возрасте 8-16 лет составили экспериментальную группу. Среди них были выделены группы с обычным режимом ДА и занимающиеся в спортивных секциях. В качестве контрольной группы обследовались обучающиеся учреждений не участвующих в федеральном проекте.

Для исследования психофизиологического развития изучались показатели нейродинамики. Определялись время простой зрительно-моторной реакции (ПЗМР), реакция на движущийся объект (РДО). У подростков были применены методики по изучению работоспособности головного мозга (показатель РГМ) и подвижности нервных процессов — показатель уровня функциональной подвижности (УФП). Для оценки функционального состояния и степени вегетативной регуляции использовался анализ массива кардиоинтервалов, включающий в себя расчет статистических показателей вариабельности сердечного ритма (ВСР) в покое и при проведении активной ортостатической пробы.

Показано, что сбалансированное питание оказывает позитивное влияние на показатели психофизиологического развития детей и подростков. Сбалансированный режим питания оказывает положительное влияние на интегрированный показатель — ИН при умеренной активации регуляторных систем. Занятия в спортивных секциях приводят к ухудшению нейродинамических показателей у подростков, что особенно выражено у девочек подростков. Показатель адаптации (по ИН) у детей, занимающихся дополнительно в спортивных секциях выше, чем в контрольной группе, но данное снижение индекса напряжения происходит при умеренной активации регуляторных систем организма.

Таким образом, выявлены различия в психофизиологических механизмах, отражающих специфику формирования приспособительных реакций организма, между группами обучающихся с разными рационами питания, а также между школьниками с различным режимом двигательной активности. Установлено, что режим питания и режим двигательной

активности оказывают существенное влияние на показатели психофизиологического развития и функционального состояния организма.

ТИПОЛОГИЗАЦИЯ СТРАТЕГИЙ САМОРЕГУЛЯЦИИ ЛИЧНОСТИ ПРИ ПОМОЩИ ТЕХНОЛОГИИ ИГРОВОГО КОМПЬЮТЕРНОГО БИОУПРАВЛЕНИЯ

*К.Г. Мажирина *, О.А. Джафарова *, О.Н. Первушина ***

**НИИ молекулярной биологии и биофизики СО РАМН,*

***Новосибирский государственный университет, Новосибирск,*

Mazhirina_K@soramn.ru

По мере формирования представлений об истинной роли саморегуляции в повседневной жизни современного человека, становится все более актуальным развитие научных представлений о механизмах и конструкциях феномена саморегуляции, методах и средствах совершенствования навыков саморегуляции. Способности к саморегуляции занимают одно из центральных мест среди регуляторных ресурсов человеческого организма. В связи с этим, значительно возрастает потребность в разработке инновационного инструментария, позволяющего оценивать и развивать способности человека к саморегуляции. В качестве инструмента, отвечающего таким требованиям, можно рассматривать технологию компьютерного игрового биоуправления. Использование для изучения феномена саморегуляции технологии биоуправления в сочетании с психодиагностическим инструментарием позволяет получать более полный комплекс информации, включающий сведения о психофизиологических, вегетативных компонентах этого процесса и их динамике.

Предлагаемая работа посвящена исследованию стилевых особенностей организации процессов саморегуляции при помощи технологии игрового биоуправления, изучению формирования навыков осознанной саморегуляции вегетативных функций.

В эмпирическом исследовании приняли участие 86 человек (2 подгруппы), применялась технология компьютерного игрового биоуправления (ПАК «БОС-Пульс»), где развитие игрового сюжета зависит от умения испытуемого регулировать сердечный ритм и другие психофизиологические показатели (Джафарова О.А., Штарк М.Б., Шубина О.С. и др.), а также психодиагностические методы. Анализ данных осуществлялся с помощью программы обработки данных игрового биоуправления Report. Для статистического анализа были использованы тесты Манна-Уитни и Крускала-Уоллиса.

Ранее, в результате изучения динамики кардионтервалов в процессе решения задач игрового биоуправления, нами были выявлены шесть профилей саморегуляции в режиме биоуправления. Настоящее исследование показало устойчивость предложенной классификации. Изучение механизмов целенаправленного изменения психофизиологических показателей в

курсе тренинга, анализ динамики вегетативных показателей и сопоставление её с данными психологического тестирования позволили типологизировать стратегии саморегуляции испытуемых, описать личностные различия, характерные для людей с различными профилями саморегуляции. К ним относятся в первую очередь различия в уровне толерантности к неопределенности, гибкости и пластичности в интеллектуальной сфере, а также некоторые особенности копинг-стратегий.

Полученный результат имеет бесспорное практическое значение, так как позволяет прогнозировать эффективность использования тренинга игрового биоуправления, оценивать степень успешности и качество реализации процессов саморегуляции человека с целью их своевременной коррекции. В работе показано, что сеансы игрового биоуправления помогают овладеть навыками саморегуляции комплексно: человек учится по-новому реагировать на различные нетипичные ситуации и условия, когда требуется повышенная работоспособность, волевое усилие и мобилизация внимания, и тем самым развивает и модифицирует способности оптимизации преодолевающих возможностей собственного организма.

ВЛИЯНИЕ ОБЗИДАНА НА КИНЕТИКУ ОСМОРЕГУЛЯТОРНЫХ РЕАКЦИЙ ЛИМФОЦИТОВ

Май Бить Зунг

*Национальный исследовательский университет БелГУ, Белгород,
xyuenchi612@yahoo.com*

Цель исследования – изучить влияние обзидана на кинетику осморегуляторных реакций лимфоцитов здоровых доноров.

Материалы и методы исследования. В экспериментальной части работы использовали венозную кровь здоровых доноров, полученную путем центрифугирования крови. 30 мкл суспензии лимфоцитов инкубировали в 150 мкл среды, содержащей 10^{-9} ммоль/л обзидана в течение 15 мин при комнатной температуре. По окончании времени инкубации суспензию лимфоцитов делили на 3 пробы, объемом по 10 мкл каждая. К первой пробе добавляли 50 мкл аутологичной плазмы, ко второй – 50 мкл 0,4% раствора хлорида натрия, к третьей – 50 мкл 0,9% раствора хлорида натрия. Формировали однослойные суспензионные препараты, на которых регистрировали изображения лимфоцитов, используя анализатор изображений «ВидеоТест». Функциональную активность лимфоцитов и ядер оценивали по показателю использования ими мембранного резерва, который вычисляли как отношение объема клеток в экспозиционной среде к объему клеток, измеренному в аутологичной плазме. Статистическую обработку полученных данных проводили с помощью редактора «Microsoft Excel 7.0». Статистически достоверными считали значения при $p < 0,05$.

Результаты исследования. В результате проведенных экспериментов установлено увеличение размеров лимфоцитов после обзиданной

нагрузки в гипотонической среде в течение первых 240 с инкубации. В ходе инкубации выявлено три временных интервала, в течение которых наблюдали регуляторное сокращение объема клеток в гипотонической среде до значений изотонического раствора. Первый интервал установлен на 270 с воздействия, его длительность составила 30 с, второй и третий интервалы, длительностью по 60 с каждый приходились на 390 и 480 с экспозиции соответственно. Набухание ядер лимфоцитов в умеренно гипотонической среде происходило в течение первых 450 с экспозиции, затем наблюдалась реакция регуляторного сокращения объема на 480 с, которая вновь сменялась возрастанием размеров клеток до 600 с. В ходе проведенного исследования выявлено развитие реакции регуляторного сокращения объема ядра на 480 и 900 с инкубации, длительностью 30 и 60 секундах соответственно.

Использование мембранного резерва лимфоцитами после воздействия обзидана увеличивалось на 29% ($p < 0,05$) через 30 с экспозиции в умеренно-гипотонической среде по сравнению с изотоническим раствором. Максимальное использование резерва кариолеммой после нагрузки обзиданом наблюдалось на 30 секунде инкубации, когда величина мембранного резерва ядра возрастала на 27% ($p < 0,05$) по сравнению с изотоническим раствором. На протяжении всего времени инкубации интенсивность использования резерва плазмалеммой и кариолеммой постепенно снижалась.

Заключение. Таким образом, как для клетки, так и для ядра была характерна однонаправленная тенденция снижения использования мембранного резерва по мере увеличения времени инкубации. Причем в течение 240 секунд экспозиции реакции клеточной и ядерной мембраны были идентичными. Начиная с 300 с воздействия, реакции плазмалеммы носили дискретный характер и проявлялись в чередовании 60 и 30 секундных циклов увеличения использования мембранного резерва. Для ядра в этот период было отмечено два периода длительностью 120 и 90 секунд, следующих друг за другом с 30 секундным перерывом. Последовательные фазы регуляторного сокращения объема на уровне ядра наступали позже, чем на уровне клетки на 210, 90 и 420 секунд.

АДСОРБЦИОННО-ТРАНСПОРТНАЯ ФУНКЦИЯ ЭРИТРОЦИТОВ ПРИ ДЕЙСТВИИ МЕТРОНИДАЗОЛА

С.Г. Макарушко, З.Ш. Смагулова, Т.Д. Ким

Институт физиологии человека и животных, Алматы, Казахстан, lymphazs@mail.ru

Вещества с повышенной химической активностью в первую очередь, адсорбируются на поверхности эритроцитов. Предполагается, что при заболеваниях, сопровождающихся увеличением общей интоксикации организма, должен меняться состав эритроцитоадсорбированных веществ. С развитием технологий стало возможно исследовать “новые” возможности

“старых лекарств”. В последнее время исследователи проявляют повышенный интерес к молекулярным механизмам действия биорегуляторов, в частности к синтетическому препарату широкого спектра действия метронидазола.

Исследование действия метронидазола на адсорбционно-транспортную функцию эритроцитов проводили на половозрелых белых лабораторных крысах массой 180-200 г. Животным в течение пяти дней вводили внутривенно метронидазол из расчета 50 мг/кг массы тела. Группа крыс, не подвергавшаяся никаким воздействиям, была контролем. Кровь стабилизировали гепарином (2-3 Ед/мл). Эритроциты разделяли на фракции молодых (ФМЭ) и старых (ФСЭ) центрифугированием клеток с последовательным отбором верхней и нижней части эритроцитарного столба. Тестируемые вещества с эритроцитов крыс смывали однократно путем добавления и перемешивания с 3% раствором хлористого натрия. В смывах с эритроцитов и в плазме определяли содержание общего белка, альбумина, глюкозы, холестерина, триглицеридов на биохимическом анализаторе А-25 BioSystems (Испания). Разделение белковых фракций в плазме и в смывах с эритроцитов осуществлялось методом зонального электрофореза на ацетатцеллюлозных мембранах. Эксперименты на животных проводились с соблюдением всех этических норм.

В наших исследованиях изучалось влияние метронидазола на адсорбционно-транспортную функцию эритроцитов. В плазме и в смывах разделенных на фракции «молодых» и «старых» эритроцитов определялась концентрация общего белка, альбумина, холестерина, триглицеридов и глюкозы. Метронидазол влиял на содержание ряда веществ переносимых на поверхности эритроцитов. Наибольшие сдвиги в сторону увеличения адсорбции наблюдалось в ФСЭ. Содержание эритроцитадсорбированного общего белка и альбумина было выше контрольных значений в 1,3 и в 2 раза, соответственно. Содержание холестерина, триглицеридов и глюкозы на старых эритроцитах увеличилась в 1,9; в 1,8; в 1,9 раза. При этом метронидазол не вызывал существенных изменений концентраций исследуемых веществ в плазме крови. Что касается биохимических показателей в ФМЭ, то метронидазол резко снижал концентрацию общего белка (на 36%), холестерина (на 52%), триглицеридов (на 69%) и глюкозы (на 32%) в смывах с эритроцитов по отношению к контрольным значениям.

Были получены пять основных белковых фракций – альбумины, $\alpha 1$ -, $\alpha 2$ -, β - и γ - глобулины. При анализе концентраций белковых фракций полученных после действия метронидазола было выявлено, что иммуномодулятор незначительно снижал содержание альбумина в плазме, тогда как содержание глобулинов несколько повышалось по сравнению с контрольными данными. Значимые изменения концентрации белковых фракций в сторону увеличения наблюдались в ФСЭ.

В результате биохимических исследований плазмы крови, и смывов с эритроцитов было выявлено, что метронидазол влиял на перенос веществ на эритроцитах. Наибольшие сдвиги в сторону увеличения адсорбции наблюдалось во фракции «старых» эритроцитов по сравнению с фракцией «молодых» эритроцитов. Анализ смывов с эритроцитов может дать дополнительные сведения об изменении обмена веществ при различных патологиях и применении фармакологических препаратов.

СОВРЕМЕННЫЕ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ПРИ КОНВЕРГЕНТНОМ ТИПЕ АДАПТАЦИИ АБОРИГЕНОВ И УРОЖЕНЦЕВ СЕВЕРО-ВОСТОКА РОССИИ

А.Л. Максимов

Научно-исследовательский центр «Арктика» ДВО РАН, Магадан

arktika@online.magadan.su

Основной целью исследований стала разработка подходов к обоснованию перестроек морфофизиологических и психологических показателей организма у постоянных жителей Магаданской области из числа аборигенов и уроженцев-европеоидов 1–3 поколения (укорененные лица) на различных системно-функциональных уровнях.

В процессе 10-летних мониторинговых исследований у 678 детей и подростков (юношей и девушек) проводились исследования соматометрических, кардиогемодинамических, метаболических и энергетических показателей организма, функции внешнего дыхания и психологического состояния. Анализ антропометрических характеристик детей, а также юношей и девушек в возрастном диапазоне 20–21 год показал, что в сопоставимых группах происходит сближение изучаемых показателей, в большинстве из них достоверных различий между аборигенами и укорененными европеоидами не отмечалось. При этом среди современной популяции аборигенов произошло увеличение длины ног по сравнению с их сверстниками, обследованными в 80-х годах прошлого столетия, а рост тела у лиц в возрасте 20–21 год составил $176 \pm 1,2$ см, что всего на 0,8 см ниже, чем у европеоидов того же возраста, но эти различия были статистически незначимы. По массе тела укорененные уроженцы-европеоиды достоверно обгоняли аборигенов только в 12 и 15 лет. Показатели вариабельности кардиоритма не имели достоверных различий между исследуемыми популяциями при типизации их по преобладающему типу вегетативной регуляции. При этом число ваготоников среди аборигенов 18–21 года не превышало 12%, что было близко к показателям среди европеоидов, в то время как 25–30 лет назад по нашим и литературным данным лица с таким типом регуляции составляли большинство среди северных этносов. В настоящее время число лиц с нормотоническим типом регуляции кардиоритма среди аборигенов и европеоидов 15–21 года достигает 65–70%. При этом из 12 проанализированных статистических и спектрально-волновых характеристик кар-

диоритма только по рNN50% и LF мс² в группе аборигенов по отношению к европеоидам отмечались достоверные различия. Среди показателей систолического, диастолического, среднединамического и пульсового давления достоверные различия у обследуемых аборигенов и укорененных европеоидов также не отмечались. Уровень потребления кислорода у юношей 17–21 года в состоянии покоя в обеих исследуемых этнических группах составлял 4,37 мл/мин при уровне утилизации 23–26%. Показатели функции внешнего дыхания у старших школьников из числа аборигенов и европеоидов значимо не отличались и находились в пределах физиологической нормы.

Комплексные исследования психофизиологического состояния старших школьников и студентов средних учебных заведений выявили, что у аборигенов и европеоидов отсутствовали достоверные различия по целому ряду показателей: критической частоте световых мельканий, простой и сложной зрительно-моторной реакции, реакции выбора, ситуационной тревожности, нервно-психической адаптации, сенситивной ригидности, негативизму, уровню физической, вербальной и косвенной агрессии. Проведенные исследования показали, что из 45 показателей по 37 отсутствовали достоверные различия между значениями, полученными в группах аборигенов, по отношению к укорененным европеоидам, что может указывать на формирование конвергентного типа адаптации. В основе этих процессов, по нашему мнению, лежат явления метисации, изменение традиционного образа жизни и переход на питание, рацион которого характерен для городских жителей с преобладанием углеводной компоненты.

ОСОБЕННОСТИ СЕКРЕЦИИ СЕРДЕЧНЫХ НАТРИЙУРЕТИЧЕСКИХ ПЕПТИДОВ У ЭМБРИОНОВ РАЗНЫХ КЛАССОВ ПОЗВОНОЧНЫХ

В.Ф. Максимов, И.М. Коростышевская

НИИ физиологии СО РАМН, Новосибирск, kor@physiol.ru

В секреторных гранулах предсердных миоцитов всех позвоночных животных синтезируются и накапливаются биологически активные пептиды, обладающие выраженным натрийуретическим, диуретическим и гипотензивным действием. Эмбриональный морфогенез предсердных миоцитов и их секреторная активность остаются практически неизученными, поэтому представляется интересным описать особенности становления эндокринной функции в предсердных миоцитах у эмбрионов млекопитающих и птиц и выяснить, реагирует ли эта система на специфические стимулы в столь ранние сроки развития. Было проведено ультраструктурное исследование предсердных миоцитов у крыс и кур на аналогичных стадиях эмбриогенеза (0.8) – на 18-е из 21 суток.

В контроле у куриных эмбрионов на 18-е сутки инкубации большинство миоцитов предсердия имели признаки высокой дифференцировки:

около половины объема цитоплазмы заполняли миофибриллы, и вместе с митохондриями они занимали более 80%, запасы гликогена – чуть больше 10% объема. В таких клетках численная плотность секреторных гранул на 1000 мкм^2 цитоплазмы достигает $21 \pm 2,4$, а средний диаметр гранул – $111 \pm 2,3 \text{ мкм}$. Анализ гранулярного пула показал, что около половины их – это зрелые формы, а формирующиеся встречаются вдвое реже, чем растворяющиеся формы. Развитие эмбриона в условиях гипоксии в срок с 11-х до 18-х суток вызывает в миокарде предсердия гипертрофию мышечных клеток. Их секреторная активность в этих условиях резко повышена – гранулы в них крупнее $139 \pm 3,6 \text{ нм}$ и встречаются они в два раза чаще. Среди них только 10% составляют зрелые формы, а в подавляющем большинстве встречаются растворяющиеся и формирующиеся разновидности. Можно заключить, что гипоксия вызывает усиление синтеза и быстрое выделение секреторного продукта, который не успевает накапливаться в гранулах.

У эмбрионов крыс линии ВАГ на этой же стадии развития предсердные миоциты имеют признаки более слабой дифференцировки: объемная доля миофибрилл – менее 40%, митохондрий – менее 20%, а гликогена – более 20%. Зато секреторный аппарат миоэндокринных клеток значительно более развит, чем у птиц – диаметр гранул в полтора раза больше ($180 \pm 2,3 \text{ нм}$), и в цитоплазме таких гранул на порядок больше (349 ± 22 на 1000 мкм^2).

Таким образом, выявлены существенные различия в количестве и размерах гранул в предсердных миоцитах эмбрионов двух классов позвоночных, что говорит о разном уровне активности этой секреторной системы на одинаковых этапах онтогенеза. Поскольку никаких объяснений по этому поводу в литературе нет, рискнем предположить, что это связано с особенностями эволюции натрийуретической регуляции в филогенетическом ряду позвоночных. Обеднение предсердий у птиц регуляторными пептидами может быть связано с физиологическими особенностями развития эмбриона в замкнутом пространстве яйца и экономии воды при неизбежных потерях ее по ходу инкубации. Нельзя исключить и предположение, что особенности мочевыделения у взрослых птиц в виде кристаллов мочевой кислоты должны обеспечиваться соответствующими водосберегающими адаптациями регуляторных систем. Недавно было показано, что в сердце у большинства рептилий и птиц утерян ген атриального натрийуретического пептида – основного пептида предсердий, а экспрессируется только ген натрийуретического пептида В-типа, который у млекопитающих выявляется преимущественно при патологии миокарда желудочков.

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ И ПРАКТИЧЕСКАЯ ЗНАЧИМОСТЬ ИССЛЕДОВАНИЯ ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ РАЗВИТИЯ ВОЛЕВОЙ СФЕРЫ СПОРТСМЕНОВ

О.А. Макунина

Уральский государственный университет физической культуры, Челябинск,

OAMakunina@mail.ru

В последние три десятилетия установлена связь волевых качеств с типологическими особенностями проявления свойств нервной системы. Однако анализ научной литературы позволяет утверждать, что психофизиологические механизмы воли как произвольного управления поведением и деятельностью человека изучены недостаточно.

В связи с этим нами определена цель предстоящего исследования: установить психофизиологические закономерности развития волевой сферы студентов-спортсменов на различных этапах многолетней подготовки.

К пониманию феномена воли мы подходим на основе полифункциональности воли, как психофизиологического механизма, позволяющего человеку сознательно управлять своим поведением. То есть различные качества волевой сферы личности способствуют формированию поведения этой личности.

Поведение человека обуславливается различными физиологическими и психологическими механизмами. Это, с одной стороны, безусловно-рефлекторные и условно-рефлекторные механизмы, определяющие произвольную активность человека, и, с другой стороны, произвольное связанное не только с физиологическими, но и психологическими механизмами.

Вышеизложенное объясняет практическую значимость данного исследования для спортивной физиологии. Так, установление психофизиологических закономерностей развития волевой сферы студентов на разных этапах подготовки будет являться основой модификации поведенческой деятельности спортсмена, и на этой основе повысить эффективность тренировочного процесса, и соревновательной деятельности.

Планируется, что результаты исследований будут получены комплексом психологических, физиологических и психофизиологических методов (кожно-гальваническая реакция, треморометрия, электромиография, оценка статической мышечной выносливости, теппинг-тест, зрительно-моторная реакция, критическая частота слияния мельканий, реакция на движущийся объект, электрокардиография, кардиоинтервалография, пульсометрия, тонометрия, экстенсивные методы изучения волевой активности, экспериментальная диагностика волевых качеств).

Теоретическая значимость исследования заключается в установлении психофизиологических закономерностей развития волевой сферы спортсменов на разных этапах подготовки, в разработке центильных таблиц, ха-

рактизирующие коридоры психофизиологического развития волевой сферы,

Установление психофизиологических закономерностей развития волевой сферы студентов на различных этапах спортивной подготовки позволит разработать модель поведенческих реакций для достижения результатов.

Проведённый теоретический анализ расширит и углубит представление о влиянии индивидуально-типологических особенностей человека на выбор специальности (вид спорта), на методы обучения действиям, на способы и приёмы выполнения заданий.

Результаты исследования могут быть использованы в разработке конкретных, индивидуальных методов обучения и формирования поведенческих реакций спортсменов. На основе полученных данных возможна разработка специальных, индивидуальных программ подготовки спортсменов.

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТОВ ФЕНОЛЬНЫХ АНТИОКСИДАНТОВ НА СИНАПТИЧЕСКУЮ ПРОВОДИМОСТЬ И ПЛАСТИЧНОСТЬ

И.А. Малахин, С.О. Вечкапова, Т.А. Запара, А.С. Ратушняк

*Конструкторско-технологический Институт вычислительной техники СО РАН,
Новосибирск, svetavech@yandex.ru*

Свободные радикалы способны повреждать клеточные структуры вследствие своей высокой реакционной способности, однако их возникновение происходит в процессе нормальной жизнедеятельности аэробной клетки. Развитию деструктивных процессов, инициируемых свободными радикалами, препятствуют многоуровневые системы антиоксидантной защиты. В норме необходимый уровень антиоксидантов поддерживается собственным синтезом и поступлением их с пищей. Применение экзогенных антиоксидантов в случае патологий вызванных или сопровождаемых усилением деструктивных процессов связанным с активацией процессов наработки свободных радикалов может защитить организм от окислительных повреждений. Однако остаётся недостаточно изученным участие свободных радикалов в регуляции функций мозга, в частности когнитивных функций, поэтому последствия повышения уровня антиоксидантов сложно точно прогнозировать.

Целью исследования является анализ влияния перспективных в медицинском плане отечественных фенольных антиоксидантов на уровень базовой синаптической передачи и долговременную потенцию (ДВП).

Исследование проводили на срезах гиппокампа самцов мышей линии ICR. Поперечные срезы гиппокампа толщиной 350-400 мкм получали с помощью механического микротомы. Внеклеточная регистрация вызванных стимуляцией популяционных спайков (п-спайк) выполнялась в пира-

мидалльном слое области СА1 гиппокампа. Долговременную потенцию (ДВП) синаптической передачи вызывали электрической стимуляцией коллатералей Шаффера (1с/100Гц). ДВП выражалась в увеличении амплитуды п-спайка в среднем на 100% от амплитуды п-спайка до высокочастотной стимуляции.

Проведен анализ эффектов мексидола, гистохрома, а также митохондриально-направленного антиоксиданта SkQ1. Влияние антиоксидантов на эффективность синаптической передачи оценивали по величине амплитуды п-спайков, вызванных электрической стимуляцией афферентных входов (пресинаптических окончаний). Мексидол в течение периода инкубации срезов вызывал достоверное снижение амплитуды п-спайков по сравнению с контролем. Снижение амплитуды п-спайков наблюдалось после первых 10 минут инкубации срезов, через 50 минут инкубации снижение амплитуды п-спайка достигало $40 \pm 7\%$. Гистохром и SkQ1 не вызывали достоверных изменений амплитуды п-спайков. Однако гистохром вызывал увеличение, а SkQ1 снижение амплитуды п-спайков порядка 10%. Антиоксиданты не оказывала влияния на этап развития ДП. Регистрация амплитуды п-спайков после тетанизации показала, что гистохром и SkQ1 не оказывают влияния на амплитуду ответов – не препятствуют сохранению ДП в течение периода наблюдений. Однако, на этапе сохранения ДП амплитуда п-спайков срезов, обработанных мексидолом, достоверно снижалась в сравнении с амплитудой контрольных срезов.

Установлено, что инкубация срезов с SkQ1 и гистохромом не оказывала влияния на эффективность синаптической передачи, индукцию и сохранение ДП в области СА1 гиппокампа. Мексидол, который является бифункциональным препаратом в состав, которого входит антиоксидант (производное 3-оксипиридина) и янтарная кислота, приводил к уменьшению амплитуды п-спайков, не влиял на индукцию ДП, но оказывал влияние на фазу сохранения ДП, что проявлялось в уменьшении амплитуды п-спайка.

Работа выполнена при финансовой поддержке базового проекта фундаментальных исследований РАН VI.53.1.3, и междисциплинарного проекта президиума СО РАН №136.

НЕЙРОНАЛЬНЫЕ ОСНОВЫ КОГНИТИВНЫХ РЕАКЦИЙ

*И.А. Малахин, А.Л. Проскура, Т.А. Запара, С.О. Вечкапова, А.С. Ратушняк
Конструкторско-технологический Институт вычислительной техники СО РАН,
Новосибирск, Ratushniak.Alex@gmail.com*

Теоретико-экспериментальный анализ принципов и механизмов функционирования когнитивных систем представляет, как теоретический, так и значительный практический интерес. Использование полученных знаний как для коррекции функциональных нарушений в нейронных системах, так и для создания технических комплексов обладающих элемен-

тами когнитивности осложняются недостаточным пониманием основных принципов их функционирования. Исследование работы когнитивных систем осложнено не столько недостатком данных об этих системах, сколько отсутствием концептуальных моделей объединяющих их эти данные в знания.

Когнитивные реакции, состоящие в комплексных способностях к восприятию, переработке информации, обучению, формированию на основе блока мотиваций текущих целей, предсказанию и управлению базируются на функциональных реакциях отдельных нервных клеток. Выявление свойств нервных клеток и простых нейронных систем, лежащих в основе когнитивности, является актуальной задачей комплекса нейронаук.

В последнее десятилетие происходит стремительное расширение фронта нейробиологических исследований, сопровождающееся накоплением огромных объемов экспериментальных данных по структуре, функции, эволюции мозга и нервной системы на различных уровнях их иерархической организации. Эти данные привели к тому, что представление о нейроне как о простом передатчике сигналов не стало казаться убедительным. Сформировался взгляд на нервные клетки как на сложные молекулярные информационные машины, обладающие множеством свойств лежащих в основе когнитивности.

Однако при несомненных успехах нейробиологии осталось неясным, на каком уровне организации возникает главное свойство нейронных систем – когнитивность. Осознание этой проблемы привело к тому, что магистральным направлением работ по анализу функционирования мозга стал междисциплинарный интеграционный подход, нашедший отражение в термине нейронаука (neuroscience), объединяющий методические возможности таких научных дисциплин как неврология, нейроанатомия, нейрофизиология, молекулярная биология и генетика, химия, физика, математика, информатика, психология, психофизиология, лингвистика и многих других.

Теоретико-экспериментальному анализу когнитивных свойств нервных клеток, основанному на интеграции структурно функциональных свойств молекулярных систем, посвящена данная работа. Проведены биофизические исследования, которые показали, что нейроны *in vitro* способны к осуществлению достаточно сложного “поведения” – запоминанию и распознаванию образов сигналов, предсказанию возможных изменений внешних условий и выбору реакции предотвращающей их последствия. Для интеграции данных о комплексе внутриклеточных межмолекулярных связей в нейроне с помощью компьютерных технологий ведется построение интерактома клетки (http://www.mgs.bionet.nsc.ru/mgs/gnw/genenet/viewer/Early_long-term_potentiation.html).

Изучение клетки с точки зрения системной биологии предполагает возникновение в системе многокомпонентных межмолекулярных взаимодействий новых интегративных качеств, не свойственных отдельным компонентам, производных, так называемых эмерджентных - системных качеств и функций. Рассмотрение клетки как молекулярной машины, элементы которой взаимодействуют в широком временном и пространственном диапазоне дает представление о системных процессах, возникновении интегративных качеств на уровне нервной клетки ассоциированных с понятиями когнитивности.

Работа выполнена при финансовой поддержке базового проекта фундаментальных исследований РАН VI.53.1.3, и междисциплинарного проекта президиума СО РАН №136

РАЗЛИЧНОЕ КОРРЕКТИРУЮЩЕЕ ВЛИЯНИЕ α - И γ -ГЛИЦИНА НА ДИСБАЛАНС ВОЗБУДИТЕЛЬНОЙ И ТОРМОЗНОЙ АКТИВНОСТИ НЕЙРОНОВ СРЕЗОВ ГИППОКАМПА

*И.А. Малахин^{1,2}, С.О. Вечкапова^{1,2}, А.С. Ратушняк², Т.А. Запара²,
А.Ф. Ачкасов³, А.Л. Маркель^{1,3}, Е.В. Болдырева^{3,4}, В.В. Болдырев^{3,4}*

¹Институт цитологии и генетики СО РАН,

²Конструкторско-технологический Институт вычислительной техники СО РАН,

³Новосибирский государственный университет,

⁴Институт химии твердого тела и механохимии СО РАН,

Новосибирск, zapara_t@mail.ru

В настоящее время активно обсуждается проблема различной биологической активности полиморфных модификаций одних и тех же соединений, причем природа наблюдаемых различий остается, в общем случае, неясной. Одной из таких систем является аминокислота – глицин (Gly), для которого известно существование нескольких полиморфных модификаций, различающихся своими физическими свойствами. Gly является тормозным медиатором и ко-медиатором возбуждательных глутаматных рецепторов Н-метил-Д-аспартат (НМДАР) типа. Препарат - глицин широко используется для корректировки дисбаланса возбуждательной и тормозной нейрональной активности, однако исключительно в виде его α - полиморфной модификации. Чтобы приблизиться к пониманию причин различной биологической активности α - и γ -Gly, проведены исследования *in vitro*, цель которых сравнение влияния двух форм Gly на активность пирамидных нейронов поля CA1 срезов гиппокампа мыши.

γ -Gly получали двумя альтернативными методиками - с использованием аммиака или яблочной кислоты. Образцы характеризовали при помощи рентгенофазового анализа, ИК-спектроскопии (спектральный диапазон 4000-600 см⁻¹, разрешение 4 см⁻¹, ИК-Фурье спектрометр Excalibur 3100 с приставкой НРВО ATR MIRacle, Pike), и хроматографически (Миллихром АО-2). Размер частиц в образцах α - и γ -Gly (конгломераты 50-70

мкм из частиц 1-20 мкм) контролировали при помощи оптической и сканирующей электронной микроскопии.

Исследование проводили на срезах гиппокампа самцов мышей линии ICR. Регистрировали спонтанные популяционные разряды в пирамидном слое области поля СА1. Сравнение действия α - и γ - форм Gly проводили при перфузии срезов солевым раствором не содержащем солей магния (Mg-0 раствор). Обе формы Gly (1мМ) растворяли в Mg-0 растворе непосредственно перед использованием.

Рецептор-канальный комплекс НМДАР потенциал-зависимым образом заблокирован ионами магния. Использование Mg-0 раствора снимает этот блок с ионного канала НМДАР, что приводит к появлению аберрантной для этого типа нейронов спонтанной активности (АСА). В электрофизиологических экспериментах на срезах гиппокампа мышей перфузируемых Mg-0 раствором обе формы Gly блокировали АСА. Однако динамики блокирующего эффекта растворов, приготовленных из α - и γ - полиморфных модификаций Gly АСА нейронов имела значительные отличия. γ -Gly медленнее снижал возбудимость этих нейронов, пролонгируя (в среднем более чем втрое) свой модулирующий эффект на НМДАР.

Сопоставление влияния растворов, приготовленных из двух форм Gly на активность пирамидных нейронов поля СА1 срезов гиппокампа позволило получить принципиально важные результаты, показавшие, что различия в биологической активности двух полиморфных модификаций Gly и в виде раствора сохраняются на клеточном уровне и не являются следствием метаболических модификаций в организме. Для объяснения, обнаруженного в данной работе нового явления, необходимы дополнительные сравнительные исследования.

Работа выполнена при финансовой поддержке базового проекта фундаментальных исследований РАН VI.53.1.3, и междисциплинарного проекта президиума СО РАН №108.

АЛГОРИТМ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ ОБРАБОТКИ ЭЛЕКТРОФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ДАННЫХ НА ОСНОВЕ ВЕЙВЛЕТ-АНАЛИЗА

И.А. Малахин

*Конструкторско-технологический Институт вычислительной техники СО РАН,
Новосибирск, Pilat1988@gmail.com*

Совершенствование методической и инструментальной базы улучшает качество и увеличивает скорость проведения исследований, что формирует знания и технологии, применяемые в прикладных областях. В электрофизиологии, в частности при проведении регистрации нейронной активности с помощью микроэлектродов исследователь сталкивается с проблемой извлечения значимой информации из электрического потенциала. В общем случае задача сводится к очистке сигнала от шума, локализа-

ции явлений отражающих нейронную активность и определение характеристик этих явлений. Алгоритм полностью автоматизированной обработки экспериментальных данных способен снять с экспериментатора нагрузку по выполнению рутинных действий, кроме того использование в обработке современных методов может позволить проводить регистрацию тех характеристик сигнала, анализ которых не возможен или крайне ресурсоемок.

Целью данной работы являлась разработка и программная реализация автоматизированного алгоритма обработки экспериментальных электрофизиологических данных, позволяющего извлечь максимальное количество значимых характеристик сигнала (Амплитуды полевых потенциалов действия (п-спайков) и полевого возбуждающего постсинаптического потенциала (п-ВПСП), длительность п-ВПСП, углы подъёма и спуска п-ВПСП)

Был проведён анализ существующих методов обработки сигналов различного рода, в ходе которого было выявлено, что наиболее подходящим методом для обработки электрофизиологических данных является метод вейвлет-анализа. Этот метод позволяет, разложив сигнал на частотные уровни, легко локализовать во времени изменения частоты характерные для п-спайков, а также проводить независимую фильтрацию каждого уровня от шумов с последующей реконструкцией очищенного сигнала, без внесения в него посторонних артефактов.

Разработка и настройка алгоритма велась на основе анализа записей п-спайков пирамидных нейронов зоны CA1 гиппокампа самцов мышей, записанных при различных условиях (норма, гипоксия, долговременная потенциация и депрессия), на различных частотах регистрации (10-200кГц), с использованием различных протоколов стимуляции (одиночная, парная, тетанизация). Записи имели продолжительность от 20 до 1100 мсек в зависимости от использованного протокола эксперимента и размер от 200 до 40 тыс. значений.

В качестве инструмента для реализации алгоритма использовался язык программирования Python v2.7 в связи с его открытостью, кроссплатформенностью и богатым набором готовых функций для научных вычислений. Для хранения получаемых данных использовалась СУБД MySQL.

Разработан самонастраивающийся алгоритм обработки электрофизиологических данных, позволяющий эффективно фильтровать сигнал от шумов и артефактов, локализовать спайки и рассчитывать их характеристики. Реализован алгоритм в виде кроссплатформенной программы на языке Python которая, способна в автоматическом режиме извлекать большое количество информации из разнородных экспериментальных данных, визуализировать результат обработки и сохранять его в базе данных в удобном для последующей работы виде.

Работа выполнена при финансовой поддержке базового проекта фундаментальных исследований РАН VI.53.1.3, и междисциплинарного проекта президиума СО РАН №136.

ГЕМОСТАТИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ И СЛЮНЫ ПРИ ХРОНИЧЕСКОМ ГЕНЕРАЛИЗОВАННОМ ПАРОДОНТИТЕ У ПОЖИЛЫХ ЛЮДЕЙ, СТРАДАЮЩИХ ИШЕМИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНЬЮ СЕРДЦА

М.С. Малезжик, Л.П. Малезжик, Ю.И. Пинелис

Читинская государственная медицинская академия, Чита, physiology@rambler.ru

Актуальность. У лиц пожилого возраста течение хронического генерализованного пародонтита (ХГП) приобретает свои особенности за счёт сопутствующего атеросклероза и диссеминированного внутрисосудистого свёртывания. На мощном фоне системной гиперкоагуляции локальные изменения в полости рта усугубляют тромбогенную ситуацию. Насколько глубоки изменения в системе гемостаза при сочетанной патологии пародонта и ишемических процессах в сердечнососудистой системе (ИБС) показано в настоящем исследовании.

Цель исследования: оценить тромбогенный потенциал крови и слюны при хроническом генерализованном пародонтите у лиц пожилого возраста, страдающих ишемической болезнью сердца.

Материалы и методы. Обследовано 96 больных, страдающих хроническим генерализованным пародонтитом средней степени тяжести и ишемической болезнью сердца. Забор крови и ротовой жидкости (смешанная слюна) осуществляли до и после проведенной кардиоваскулярной терапии и местного противовоспалительного лечения пародонтита. В крови оценивали следующие показатели: АЧТВ, протромбиновое время, МНО, тромбиновое время, содержание фибриногена, РФМК, эуглобулиновый фибринолиз по методам, изложенным в классических руководствах. Прокоагулянтная и фибринолитическая активность слюны определялась внесением 0,1 мл. отцентрифугированной слюны в 0,1 мл. плазмы одного и того же индивидуума с последующей регистрацией изменения времени свёртывания и фибринолиза плазмы.

Контрольную группу составили 25 пожилых людей сопоставимых с основной группой по степени ИБС, проводимой кардиоваскулярной терапии, но без явных признаков воспаления пародонта.

Результаты и обсуждение. Полученные результаты свидетельствуют о том, что прокоагулянтная активность слюны у обследуемых больных в период рецидива (ХГП) выше, чем у здоровых. Слюна больных пациентов укорачивает протромбиновое время плазмы на 16% сильнее, чем здоровых; АЧТВ на 9%, тромбиновое время на 2,6% ($P < 0,05$). Лизис сгустка в присутствии слюны замедляется из-за наличия в слюне ингибиторов фибринолиза на 5,8%. После проведенного комплексного лечения пародонтита в

слоне снизилась прокоагулянтная активность на 10,8% и поэтому увеличилось АЧТВ на 12% и тромбиновое время на 9,2% по сравнению с показателями до лечения. Протромбиновое время не изменилось, и остался ингибированным фибринолиз.

В крови больных наблюдается гиперкоагуляция, о чём свидетельствует укорочение АЧТВ на $10,4 \text{ сек.} \pm 1,2$ и увеличение МНО на 0,15 ед. ($P < 0,05$). Индуцированное свёртывание сопровождается нарастанием фибриногена ($5,35 \text{ г/л.}$, $P < 0,05$), угнетением фибринолиза на 20 минут ($P < 0,05$), увеличением концентрации фибрин-мономерных комплексов на 4,9 мг.

После проведенной терапии уменьшается степень гиперкоагуляции. Нормализовалось МНО, сохранилось ускоренным АЧТВ, несколько стимулировался фибринолиз, но контрольного уровня не достиг. Опасно высокой осталась концентрация фибриногена и фибрин-мономеров на фоне угнетённого фибринолиза. Это значит, что угроза ДВС-синдрома сохранилась.

Заключение. Проведенная общая кардиоваскулярная терапия и местная противовоспалительная хронического пародонтита существенных изменений в гемостазе не вызвала, что является основой нарушения микроциркуляции и трофики тканей. На этом фоне создаются условия хронизации воспалительного процесса в полости рта и рецидива патологии.

ОСОБЕННОСТИ МЕТАБОЛИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И СТРУКТУРЫ КЛЕТОЧНЫХ МЕМБРАН У ЗДОРОВЫХ НОВОРОЖДЕННЫХ ДЕТЕЙ В УСЛОВИЯХ КРАЙНЕГО СЕВЕРА

В.Т. Манчук

НИИ медицинских проблем Севера СО РАМН, Красноярск, manchyk41@rambler.ru

Особое место в науке о здоровом ребенке придается изучению и оценке влияния факторов окружающей среды и особенностей адаптации в различных экологических условиях. Известно, что имеется выраженная зависимость формирования многих функциональных систем новорожденного от состояния здоровья матери, течения беременности, наличия вреднодействующих факторов при ее вынашивании. В условиях Крайнего Севера сложнейшие процессы взаимной адаптации матери и плода осуществляются на фоне влияния экстремальных экологических факторов внешней среды и очень часто в начальный период адаптации к ним женщины.

В этой связи была поставлена цель исследования, заключающаяся в изучении особенностей состояния углеводного и липидного обменов, особенностей созревания и структурно функционального состояния клеточной мембраны и внутриклеточного метаболизма у здоровых новорожденных детей, родившихся в условиях Крайнего Севера.

Нашими исследованиями были установлены физиологические показатели обмена углеводов и липидов у новорожденных детей в различных

регионах Крайнего Севера и Сибири, проведен сравнительный анализ метаболизма у детей в зависимости от состояния адаптации матери, выявлены особенности показателей углеводного и липидного обменов у детей коренного, пришлого населения и родившихся в условиях средних широт. С помощью нагрузочных тестов оценены адаптационные возможности детей к внеутробной жизни. Установлены специфические особенности возрастных этапов становления функциональных систем в периоде новорожденности для детей в различных экологических условиях.

С экологических позиций дана комплексная характеристика физиологических свойств эритроцитарных мембран у новорожденных детей в динамике раннего неонатального периода в условиях Крайнего Севера. Показано, что комплекс экстремальных экологических факторов Крайнего Севера вызывает дестабилизацию эритроцитарных мембран у новорожденных детей разной степени, выражающуюся в молекулярной реорганизации липидного бислоя, активации перекисного окисления липидов, относительной недостаточности антиоксидантных систем, накоплении лизолецитинов, изменении топографии белково-липидных комплексов с повышением их текучести и снижением чувствительности мембран к действию биорегуляторов. Установлено, что более выраженные проявления дестабилизации эритроцитарных мембран отмечаются у новорожденных детей, родившихся у женщин пришлого населения, по сравнению с детьми коренных малочисленных народов, и наиболее значимыми факторами риска, усиливающими выраженность дестабилизации и соответственно незрелости мембран являются специфический фотопериодизм и длительность проживания матери в условиях Севера. (В.П. Терещенко).

Нами установлено, что метаболизм лимфоцитов периферической крови у детей в периоде новорожденности у коренного и пришлого населения находится в зависимости от характера экологических условий. Так у новорожденных детей пришлого населения активность аэробных (СДГ) и синтетических (НАДФН-Д) реакций ниже, а анаэробных (ЛДГ) и катаболических (КФ) реакций выше, чем у коренного населения. Общими для этих групп новорожденных является низкий уровень активности дегидрогеназ (СДГ, ЛДГ, Н-ЛДГ, НАДФН-Д) и высокий уровень КФ относительно детей, родившихся в условиях средних широт. (В.П. Новицкая).

ЗНАЧЕНИЕ ГАМК_B-РЕЦЕПТОРОВ КОМПЛЕКСА БЕТЦИНГЕРА И КОМПЛЕКСА ПРЕ-БЕТЦИНГЕРА В РЕГУЛЯЦИИ ДЫХАНИЯ

Н.Г. Маньшина, О.А. Ведясова

Самарский государственный университет, Самара, man_shan@mail.ru

ГАМК является важнейшим нейромедиатором, участвующим в центральных механизмах регуляции дыхания. Однако до сих пор не решен до конца вопрос о вкладе различных классов ГАМК-рецепторов в опосредование влияний ГАМК на деятельность вентральных структур дыхательно-

го центра, играющих первостепенную роль в респираторном ритмогенезе. В связи с этим была определена цель нашей работы, которая заключалась в изучении роли ГАМК_B-рецепторов в реализации респираторных эффектов ГАМК на уровне комплекса Бетцингера (КБ) и комплекса пре-Бетцингера (КПБ). В острых опытах на крысах с соблюдением всех биоэтических норм изучали изменения временных и объемных показателей паттерна дыхания при микроинъекциях 0,2 мкл растворов селективного агониста ГАМК_B-рецепторов баклофена (10^{-6} М) и их антагониста 2-гидроксисаклофена (10^{-6} М) в КБ и КПБ. Паттерн дыхания оценивали по спирограмме, которую записывали в программе PowerGraph 3.2 Professional в исходном состоянии и через каждые 10 мин на протяжении часа.

Установлено, что микроинъекции баклофена в КБ и КПБ вызывали реакции дыхания, которые различались по выраженности и направленности отклонений отдельных параметров спирограмм. Характерно, что эти реакции развивались постепенно, достигая максимума к концу экспозиции, что может быть связано с тем, что ГАМК_B-рецепторы являются метаботропными, т.е. более «медленными», чем, например, ионотропные ГАМК_A-рецепторы. Типичным эффектом активации ГАМК_B-рецепторов КБ явилось угнетение легочной вентиляции за счет выраженного уменьшения дыхательного объема (30,6%; $p < 0,05$). Изменения фазовой структуры дыхательного цикла в этих условиях проявлялись преимущественным укорочением выдоха (на 25,0 %; $p < 0,05$), и незначительным увеличением длительности вдоха, что, вероятно, обусловлено особенностями клеточной структуры КБ, в котором сосредоточены экспираторные нейроны. В случае стимуляции баклофеном ГАМК_B-рецепторов КПБ дыхательный объем, напротив, существенно увеличивался (на 32,5%; $p < 0,05$), а среди показателей цикла дыхания наибольшей достоверностью отличались изменения вдоха, который демонстрировал тенденцию укорочения на 12,1% ($p < 0,05$). Время экспирации при этом практически не менялось, что позволяет говорить об участии ГАМК_B-рецепторов области КПБ в модуляции активности инспираторных нейронов по тормозному типу. При микроинъекциях раствора 2-гидроксисаклофена в КБ изменения дыхательного объема оказались в 2 раза слабее, а изменения фаз дыхания, имели более закономерный, но противоположный по направленности характер, чем при действии агониста. В частности продолжительность вдоха снижалась в среднем на 16,5% ($p < 0,05$), тогда как выдох пролонгировался на 16,0% ($p < 0,05$). Что касается реакций на блокаду ГАМК_B-рецепторов КПБ, то они также, в первую очередь, проявлялись выраженными сдвигами продолжительности фаз дыхательного цикла, которые менялись в том же направлении, как и при введении 2-гидроксисаклофена в КБ. При этом время экспирации увеличивалось на 21,0%, а продолжительность инспирации уменьшалась в среднем на 10,1% ($p < 0,05$). На этом фоне отмечалась тенденция снижения

частоты дыхания до 11,0% относительно исходного уровня. Объемные показатели спирограмм менялись не достоверно.

Полученные данные свидетельствуют о том, что ГАМК_В-рецепторы области КБ вовлечены в центральные механизмы регуляции как временных, так и объемных параметров паттерна дыхания, тогда как на уровне КПБ ГАМК_В-рецепторы в большей степени включены в процессы формирования фазовой структуры дыхательного цикла.

ГЕНЕТИКО-ЭВОЛЮЦИОННЫЕ КОРНИ ГИПЕРТОНИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНИ

А.Л. Маркель

Институт цитологии и генетики СО РАН, Новосибирск, markel@bionet.nsc.ru

Широкое распространение гипертонической болезни среди взрослого населения индустриально развитых стран является серьезной социальной проблемой и бросает своеобразный вызов медико-биологической науке, так как до сих пор гипертоническая болезнь (эссенциальная гипертония) входит в число заболеваний, которые мы научились, и то далеко не всегда успешно, лечить, но от которых не можем вылечить. Все дело в том, что причины формирования гипертонической болезни до сих пор остаются в разряде гипотетических, несмотря на то, что над проблемой этиологии и происхождения гипертонической болезни работает огромное число ученых в различных лабораториях во всем мире. Тем не менее, в настоящее время сложилось общее представление о гипертонической болезни как о комплексном полифакториальном заболевании, в основе которого лежат с одной стороны эндогенные (генетические) факторы, обеспечивающие разную степень предрасположенности к развитию патологии, с другой стороны – внешние средовые воздействия или условия (факторы риска), которые способствуют в той или иной мере реализации патологического процесса. Наша работа призвана оценить вклад в патогенез гипертонической болезни генетических факторов, действие которых сформировалось на протяжении всей эволюционной истории антропогенеза. В настоящее время большое внимание уделяется двум мутациям, которые произошли в процессе антропогенеза: человечество лишилось функции двух генов, ответственных за синтез витамина С (L-gulonolactone oxidase) и за деградацию мочевой кислоты (urate oxidase). Эти мутации появились у приматов во время глобального похолодания и недостатка пищевых ресурсов. Недавние исследования показали, что сочетанное действие этих двух мутаций ответственно за способность фруктозы увеличивать накопление жира в организме. Этот полезный для того времени результат достигался благодаря прооксидантному действию мочевой кислоты. Однако в настоящее время потребление фруктозы значительно возросло. Так, за последние 300 лет оно увеличилось в 30-50 раз. Мы полагаем, что такие изменения диеты при наличии двух вышеуказанных мутаций в большой степени являются усло-

вием наблюдаемой «эпидемии ожирения» и причиной развития метаболического синдрома, который наряду с ожирением характеризуется гипертензией и сахарным диабетом. Другой генетически обусловленной особенностью нашего организма является наличие созданной в процессе эволюции мощной системы задержки натрия. Речь, прежде всего, идет о ренин-ангиотензин-альдостероновой системе. Необходимость такой системы диктовалась преимущественно растительной диетой, которая была характерна для наших предков. Наряду с этим эволюционно сформировался так называемый повышенный солевой аппетит. С развитием цивилизации соль стала общедоступным и широко используемым продуктом, потребление которого благодаря доставшемуся нам от предков солевому аппетиту в несколько раз превышает наши биологические потребности. Это является второй генетико-эволюционной базой формирования гипертензивных состояний. Наконец третьей особенностью является эволюционно обособленная тесная связь между функцией сердечно-сосудистой системы и стрессом. Жизненной необходимостью была мобилизация функции кровообращения, в том числе повышение артериального давления, при стрессе, который у наших предков, как правило, сопровождался повышением физической активности (борьба или бегство). В современном обществе давление стресса не только не уменьшается, но даже увеличивается. Однако имеется явное нарушение естественного хода событий. «Неотреагированные эмоции» создают постоянно существующий очаг нервно-вегетативного напряжения, что ведет к повышению артериального давления и отрицательно сказывается на состоянии сердечно-сосудистой системы.

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ УРОВНЯ ЗДОРОВЬЯ НА ДОНОЗОЛОГИЧЕСКИХ ЭТАПАХ ИССЛЕДОВАНИЯ

В.В. Маркин

*Владивостокский государственный медицинский университет, Владивосток,
markinvv@hotmail.com*

Биологический возраст (БВ) человека объективно отражает уровень его функциональных возможностей, являясь интегральным показателем уровня здоровья (УЗ). Несоответствие БВ индивида календарному возрасту (КВ) – один из ведущих критериев психосоматической дезадаптации. Психологический возраст (ПВ) определяется как произведение реализованности психологического времени на ожидаемую продолжительность жизни (Кроник А.А., Ахмеров Р.А., 2008). Определение уровня адаптивности организма является ключевым вопросом в оценке УЗ на донозологических этапах. В связи с этим цель настоящего исследования заключалась в анализе связей между БВ, ПВ и адаптационным состоянием организма студентов. Обследовано 398 студентов 2 курса ВГМУ в возрасте 17-22 лет. БВ определялся по В.П. Войтенко. О степени старения судили по от-

ношению фактического БВ (ФБВ) к должному (ДБВ) и по разности между ФБВ и ДБВ. Выявлены три группы в зависимости от величины отклонения БВ от популяционного стандарта: 1-ый ранг (замедленные темпы старения) $\text{ФБВ/ДБВ} < 1$; 2-ой ранг (соответствие индивидуальной величины популяционному стандарту) $\text{ФБВ/ДБВ} = 1$; 3-ий ранг (ускоренные темпы старения) $\text{ФБВ/ДБВ} > 1$. Адаптационное состояние и уровень здоровья (УЗ) оценивались по компьютерной программе «Антистресс» (Гаркави Л.Х. и др., 1998). Количественный анализ результатов проводился с применением непараметрических критериев: D-m критерия Колмогорова-Смирнова (К-С). ПВ оценивался методом пятилетних интервалов (Кроник А.А., Ахмеров Р.А., 2008).

При определении показателя ФБВ/ДБВ, его среднее значение в группе девушек с I УЗ составило $0,887 \pm 0,098$, причем у 66,67% значение было ≤ 1 , а у 33,33% - более 1. Среди студентов во II УЗ значение ФБВ/ДБВ равнялось $1,002 \pm 0,035$, где у 46,67% его величина была ≤ 1 , а у 53,33% - > 1 . В группе III УЗ индекс установился на уровне $1,004 \pm 0,037$, 55,32% имели значение ≤ 1 , а 44,68% > 1 . В IV УЗ средний уровень показателя составил $1,039 \pm 0,099$, причем в 66,67% случаев он превышал 1, а в 33,33% - был < 1 .

Выявлено достоверное отличие значений индекса ФБВ/ДБВ студентов из групп I и II УЗ ($Dm=0,644$; кр. К-С = 3,115), I и III ($Dm=0,712$; кр. К-С = 3,825), III и IV ($Dm=1,17$; кр. К-С = 7,286); отличия между II и III, II и IV УЗ не значимы.

Среди студентов с ускоренным темпом старения у 81 % $\text{ПВ} < \text{КВ}$ (психологически моложе), а у 19 % лиц $\text{ПВ} > \text{КВ}$ (психологически старше). Заниженный ПВ свидетельствует о наличии значимых жизненных ожиданий и нереализованного творческого потенциала, в то время как завышенный ПВ связан с пессимистической жизненной перспективой (Зунг Т.Ч., 1991; Хомик В.С., 1985). Среди студентов с замедленным темпом старения у 64 % $\text{ПВ} < \text{КВ}$, а у 36 % $\text{ПВ} > \text{КВ}$, причём у 9 % это преобладание было значительным. Соответствие ПВ и КВ свидетельствует об умении человека найти приемлемый для себя темп жизни, соразмерять притязания с возможностями. Оптимальным является совпадение ПВ и КВ или немного заниженный ПВ.

Таким образом, полученные данные свидетельствуют о наличии взаимосвязи между БВ и адаптационным состоянием. Установлена тенденция роста показателя БВ при переходе от I ко II, III и IV УЗ. Преобладание ПВ над КВ на 17% чаще наблюдается среди студентов с замедленным темпом старения, что может отражать компенсаторные отношения между БВ и ПВ. Глубокое понимание взаимоотношений между БВ и ПВ, поможет прогнозировать риск дезадаптационных состояний студентов, ведущих к развитию психосоматических заболеваний.

АДАПТАЦИЯ СТУДЕНТОВ К УЧЕБНОМУ ПРОЦЕССУ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРОФИЛЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ АСИММЕТРИИ МОЗГА

Л.Д. Маркина, В.В. Маркин, Т.С. Полещук

Владивостокский государственный медицинский университет, Владивосток,

markina@vgmu.ru

Стратегия адаптации зависит от профиля функциональной асимметрии (ПФА) мозга: социальные стрессоры лучше переносят лица с правым, а природные – с левым ПФА (Леутин В.П., Николаева Б.И., 2006). Однако в литературе отсутствуют данные об особенностях ПФА мозга у жителей Приморского края. В связи с этим цель работы состояла в установлении влияния ПФА мозга на адаптацию студентов г. Владивостока к условиям обучения. ПФА изучен у 84 юношей – студентов ВГМУ в возрасте 18-19 лет. ПФА мозга определяли по соотношению моторной, слуховой и зрительной асимметрии (Брагина Н.Н., Доброхотова Т.А., 1988). Электроэнцефалограмма (ЭЭГ) записывалась с помощью программно-аппаратного комплекса Соннап 3.1 в 12 монополярных отведениях. Использовалась динамическая модификация спектрального анализа (Бондарь А.Т., Федотчев А.И., 1999). Рассчитывались коэффициенты асимметрии мощности в α -диапазоне, коэффициенты корреляции между всеми спектрами частот, рассчитывалась асимметрия внутриполушарных коэффициентов корреляции биопотенциалов. Оценивались показатели гемодинамики (артериальное давление, частота сердечных сокращений), уровень здоровья (УЗ) по компьютерной программе «Антистресс», позволяющей диагностировать тип адаптационной реакции (АР) и уровень реактивности (УР). Выделено 5 типов АР (тренировки, РТ; спокойной и повышенной активации, РСА; РПА; переактивации, РП; стресса, РС) на разных УР: А - высоком, В – среднем, С – низком, D – очень низком). К I УЗ относили лиц с РТ, А; РСА, А и РПА, А, В, имеющих отличное или хорошее состояние. II УЗ имели обладатели РТ, В; РСА, В и РПА, С, с удовлетворительным состоянием. III УЗ был характерен для лиц с РС, А, В; РТ, С; РСА, С, D; РПА, D; РП, С с легким или умеренным нарушением здоровья. К IV УЗ относили студентов с РС, С, D; РП, D и РТ, D со значительным нарушением УЗ. Статистическая обработка проводилась с помощью программ Excel, Statistica 6 и Соннап 3.1(для ЭЭГ).

Полученные результаты показали, что более адаптированы к обучению студенты с правым ведущим глазом: чаще имеют I и II УЗ. Синхронизация биоэлектрической активности в правом полушарии выявлена у 75% студентов, в левом – у 20,5%. «Лобный» тип синхронизации наблюдался у 45,5% лиц, «затылочный» - у 38,6%, «центральный» - у 15,9%. У 54,5% обследованных найден один пик мощности в α - диапазоне ЭЭГ, у 45,5% - два. Синхронизация биоэлектрической активности в правом полушарии сочетается с более высоким систолическим артериальным давлением, а

наличие двух спектральных пиков ЭЭГ обуславливает замедление частоты сердечных сокращений. У студентов с двумя пиками ЭЭГ чаще встречается II УЗ. Дисперсионный однофакторный анализ показал значимую связь между типом АР и свойством нервной системы, проявляющимся в количестве пиков мощности на ЭЭГ при биполярной системе отведений ($F=4,4$; $P=0,04$). Учащиеся с двумя пиками ЭЭГ адаптированы лучше. Студенты с синхронизацией биоэлектрической активности в центральных областях хуже адаптированы по признаку УЗ. Таким образом, в тонкой структуре α -ритма ЭЭГ отражается состояние адаптационных механизмов. Более гармоничные АР, I и II УЗ и экономичная работа сердца сочетается с двумя пиками мощности в α -диапазоне ЭЭГ. Совокупность сенсорных асимметрий влияет на адаптацию к условиям обучения. Наиболее сильное влияние оказывает правосторонняя зрительная асимметрия, которой сопутствует более высокий УЗ.

ВЛИЯНИЕ БРОМЙОДНЫХ ВАНН СВЕРХВЫСОКИХ МИНЕРАЛИЗАЦИЙ НА КЛЕТОЧНЫЙ И ГУМОРАЛЬНЫЙ ИММУННЫЙ ОТВЕТ У МЫШЕЙ

А.П. Марсов

*Пермская государственная медицинская академия им. ак. Е.А.Вагнера, Пермь,
marsovmed@mail.ru*

Применение бромйодных рассолов в бальнеологии становится все более частым. Воды Мёртвого моря давно используются в терапии многих заболеваний. Реакции иммунной системы при этих воздействиях остаются малоизученными. В связи с этим целью исследования явилось изучение влияния курса ванн с природным бромйодным рассолом минерализации 266 г/л на первичный гуморальный иммунный ответ (ПГИО) и гиперчувствительность замедленного типа (ГЗТ) у здоровых мышей.

Эксперимент выполнен на 160 мышах линии СВА весом 19-26 г. Курс ванн с бромйодным рассолом включал 12 ежедневных процедур на область хвоста, 20 мин. при $t^{\circ} 37-38^{\circ}\text{C}$. В контроле мыши получали местные ванны с дистиллированной водой той же температуры. ПГИО оценивали по числу антителообразующих клеток (АОК) селезёнки методом прямого локального гемолиза на 5-й день, на пике иммунного ответа. Антиген (эритроциты барана) вводили внутрибрюшинно после 8-й ванны в оптимальной дозе (2×10^8). Активность формирования Т-хелперов изучали в модели Вислер-Стобо с адоптивным сингенным переносом при введении эритроцитов барана в дозе 2×10^9 клеток за день до 1-й ванны. При воспроизведении ГЗТ сенсибилизирующую и разрешающую дозы эритроцитов барана вводили в подушечку лапки с интервалом в 5 дней. Сенсибилизацию осуществляли после 7-й ванны.

Уровень ГЗТ после курса ванн из природного рассола достоверно не изменился ни по приросту толщины стопы, ни по индексам реакции.

ПГИО оказался более чувствительным к бальнеовоздействию сверхвысокой минерализации: отмечалась умеренная стимуляция. Выявлено 2-кратное нарастание числа АОК в пересчете на 1 млн. кариоцитов селезенки ($p < 0,02$) на фоне более умеренного снижения клеточности органа в сравнении с контролем, то есть природный рассол оказывает позитивное воздействие на предшественники антителопродуцентов, но в целом тормозит пролиферацию спленоцитов. Бальнеовоздействие пропорционально уменьшало подавление ПГИО в модели Вислер-Стобо ($p < 0,02$).

Экстраполяция результатов эксперимента на человека возможна в плане резорбтивного действия химических компонентов рассола с учетом равенства удельной площади зоны бальнеовоздействия и предполагает стимуляцию ПГИО за счет активации его индуктивной фазы.

ОСОБЕННОСТИ ИЗМЕНЕНИЙ ВАРИАБЕЛЬНОСТИ РИТМА СЕРДЦА ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ АКТИВНОЙ ОРТОСТАТИЧЕСКОЙ ПРОБЫ У ЛИЦ С НЕЙРОГЕННЫМИ ОБМОРОКАМИ

И.Д. Мартынов, А.Н. Флейшман

*НИИ комплексных проблем гигиены и профессиональных заболеваний СО РАМН,
Новокузнецк, mart-nov@yandex.ru*

Задачи и цели исследования: изучить особенности регуляции кардиодинамики при выполнении активной ортостатической пробы у лиц с нейрогенными обмороками. Использовать спектральные показатели вариабельности ритма сердца для определения механизма развития обморока при проведении дифференциальной диагностики приступов потери сознания, для выявления групп риска по возникновению нейрогенных обмороков.

Методы. Было обследовано 50 пациентов с нейрогенными обмороками. Исключались больные с органической патологией сердца, нарушениями ритма сердца, эпилептическими приступами, нарушением кровоснабжения в вертебробазилярном бассейне.

Контрольная группа включала 20 практически здоровых лиц. Критериями включения в группу было отсутствие синкопальных состояний, неврологических нарушений и заболеваний сердечно-сосудистой системы.

При анализе вариабельности ритма сердца использовался метод быстрого преобразования Фурье, выделялись следующие частотные диапазоны: VLF (0,003-0,004 Гц) – очень низкие частоты, LF (0,005-0,15 Гц) – низкочастотный, базируется на изменениях активности симпатических нервных волокон, реактивность реализуется через барорефлекс с наличием обратных нейрокардиальных связей, и HF (0,16-0,4 Гц) – высокочастотный, отражает парасимпатическую регуляцию кардиодинамики.

Выполнялась активная ортостатическая проба по следующей методике: после 3-5-минутной адаптации фиксируется исходная 5-минутная запись кардиоритма в положении лежа, в положении стоя в течение 2,5-5

минут. При обратном переходе в положение лежа фиксируется его релаксационная фаза.

Результат. Физиологическая реакция на физическую нагрузку у здоровых лиц из контрольной группы заключается во временном повышении активности симпатического отдела регуляции с сохранением возможностей парасимпатического отдела, т.е. в сохранении симпато-вагусного баланса.

У пациентов с частыми синкопами в анамнезе в подавляющем большинстве случаев регистрировалось снижение и LF-, и HF-компонентов спектра, что свидетельствует о подавлении активности обоих отделов вегетативной системы. Относительное доминирование симпатического отдела было обусловлено выраженным снижением вагального влияния.

Закключение. Снижение тонуса симпатического отдела вегетативной нервной системы при ортостатической нагрузке, возникающее при дисфункции барорецепторных механизмов регуляции, может приводить к снижению сосудистого тонуса, сократительной и хронотропной способностей миокарда, сопровождаться падением артериального давления с последующей ишемией стволовых структур головного мозга, потерей сознания.

Активная ортостатическая проба проста для выполнения, не требует дополнительного оборудования. Спектральный анализ кардиоритма – неинвазивный метод, дает возможность оценить нарушения вегетативного баланса, что позволяет судить о патогенезе нейрогенных синкопальных состояний. Полученные данные могут быть использованы при проведении дифференциальной диагностики приступов потери сознания, определении групп риска развития нейрогенных обмороков, для их профилактики.

РЕПРОДУКТИВНАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ АНТИГЕНСТИМУЛИРОВАННЫХ САМЦОВ МЫШЕЙ

С.О. Масленникова, Л.А. Герлинская

Институт цитологии и генетики СО РАН, Новосибирск, maslennikova_sveta@ngs.ru

Доминирующий взгляд на роль паразитарного окружения в реализации репродуктивного потенциала хозяев базируется на многочисленных примерах нарушения различных показателей воспроизводства у инфицированных животных. Современная парадигма эколого-эволюционного анализа репродуктивной значимости паразитизма (в широком смысле) ориентирована не столько на сами болезни, которые являются достаточно редким явлением, сколько на изучение популяционных эффектов, обусловленных активацией защитных механизмов, что в условиях разнообразной паразитарной среды наблюдается гораздо чаще.

В данной работе специфический иммунный ответ вызывали у самцов аутбредной линии мышей ICR (n=19) путем внутрибрюшинного введения гемоцианина (KLH). Контрольным особям (n=19) вводили физиологический раствор. На начальном этапе антителиобразования (3-и сут после вве-

дения KLN или физиологического раствора) к антигенстимулированным и контрольным самцам подсаживали по 2 intactных самки и содержали совместно до покрытия (наличие вагинальной пробки), но не более 6 суток. У самок, содержавшихся с антигенстимулированными самцами, отмечено, достоверно большее число овулировавших яйцеклеток (177), общее число эмбрионов (128) и число живых эмбрионов (112) по сравнению с контролем (97, 83, 74, соответственно, $p < 0,05$, критерий χ^2 для нуль-гипотезы о равном репродуктивном выходе). Самки, покрытые антигенстимулированными самцами, вынашивали более крупных потомков по сравнению с контролем ($620,3 \pm 6,2$ мг и $583,0 \pm 7,4$ мг, $t = 3,81$, $p < 0,001$). Показатели плодовитости самок зависели от преобладания у антигенстимулированных самцов клеточного (Th1) или гуморального (Th2) иммунных ответов. У самок, покрытых самцами с преобладанием клеточного иммунного ответа, были более высокие доимплантационные эмбриональные потери ($42,7 \pm 4,9$), общие эмбриональные потери ($46,6 \pm 6,5$), но они вынашивали более крупных потомков ($641,5 \pm 9,4$ мг) по сравнению с таковыми у самок, чьими партнерами были особи, характеризующиеся преобладанием гуморального иммунного ответа ($17,6 \pm 4,4$, $\chi^2 = 12,48$; $p = 0,004$, $23,0 \pm 4,9$, $\chi^2 = 10,35$; $p = 0,009$, $607,2 \pm 8,3$ мг, $t = 2,66$, $p = 0,009$, соответственно).

В данной работе, установлено, что общий эффект активации иммунной системы у самцов направлен на увеличение фертильности. Основное позитивное влияние на темпы роста потомков антигенстимулированных самцов оказывало превалирование Th1 иммунного ответа.

Таким образом, экспериментально обоснованная возможность увеличения воспроизводства при активации иммунной системы позволяет, объяснить вклад защитных реакций организма в повышение фертильности млекопитающих, населяющих территории с высоким видовым обилием паразитов.

ВЛИЯНИЕ ТЕМПО–РИТМОВОЙ СТРУКТУРЫ ЗАНЯТИЯ ПО АЭРОБИКЕ НА ПОКАЗАТЕЛИ ВАРИАбельНОСТИ СЕРДЕЧНОГО РИТМА

Т.С. Матросова, Ю.Г. Калининкова, Е.С. Иноземцева, Л.В. Капилевич
Национальный исследовательский Томский государственный университет, Томск,
tata-20@sibmail.com

Введение. Нервная система обладает способностью к усвоению ритмов. Музыка как ритмический раздражитель стимулирует физиологические процессы как в двигательной, так и в вегетативной сфере. При занятиях аэробикой используется музыкальное сопровождение с различной ритмо-темповой структурой, оказывающее различные эффекты на организм.

Целью настоящей работы явилось определение влияния различной темпо-ритмовой структуры занятий аэробикой на показатели вариабельности сердечного ритма студенток.

Материалы и методы. Обследовалось 35 женщин в возрасте 17-20 лет, занимающихся аэробикой. По характеру темпо-ритмовой структуры занятий были выделены три группы: релакс-аэробика (115-125 уд/мин); стэп-аэробика (135-140 уд/мин.); аэробика-тайбо (145-160 уд/мин.). Для оценки вариабельности сердечного ритма использовался метод кардиоинтервалографии, определялась мощность спектров в различных диапазонах.

Результаты и обсуждение. В первой группе, занимающихся по программе релакс-аэробики, по результатам спектрального анализа до выполнения нагрузки в основной части занятия показатель LF(%), характеризующий степень вклада вазомоторного центра в регуляцию сосудистого тонуса составил 38,35 (32,49-43,46) %, после нагрузки он увеличился до 47,56(39,92-54,03) %, во второй группе LF изменился с 46,38(44,11-48,66)% на 36,69(30,56-42,82)% ; в третьей с 49,18(40,3-55)% на 52,11(46,56-56)%, следовательно, степень увеличения активности вазомоторного центра в третьей группе ниже, чем в первой, во второй же группе его активность уменьшилась. Показатель HF(%), характеризующий степень активности парасимпатической нервной системы в первой группе до нагрузки составил 44,74(43,46-48,66)% затем он снизился до 34,02(32,85-36,1)%, во второй группе он изменился с 43,39(40,96-45,82)% на 48,29(40,55-56,04)%, а в третьей группе с 38,96(36,28-43,73)% на 30,27(26,51-32,46), следовательно тонус парасимпатического отдела нервной системы в первой и третьей группе повысился, а во второй понизился. Показатель VLF(%), характеризующий степень вклада дополнительных звеньев регуляции управления, увеличился во всех группах. По показателю ИВСВ, характеризующему вегетативный баланс, в первой группе преобладание, напротив, парасимпатического влияния сменилось симпатическое, во второй группе симпатическое сменилось парасимпатическим, в третьей группе симпатическое влияние осталось неизменным. Во всех обследуемых группах индекс централизации управления ритмом сердца уменьшился, что говорит о снижении уровня симпатического влияния вегетативной нервной системы на сердечный ритм. Об этом же свидетельствует снижение индекса напряжения в фоновой пробе. Так же отмечено вовлечение дополнительных звеньев регуляции ритма сердца при увеличении темпо-ритмовой структуры занятия.

Заключение. При увеличении темпо-ритмовой структуры занятия по аэробике (140 уд.мин и выше) происходит включение дополнительных звеньев регуляции сердечного ритма занимающихся.

РОСТ ЭЛЕКТРОДЕРМАЛЬНОГО УРОВНЯ В ПСИХОГЕННЫХ ЗОНАХ КАК ПОКАЗАТЕЛЬ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО СТРЕССА

В.П. Махнев

НИИ физиологии СО РАМН, Новосибирск, makh@physiol.ru

Исследовали электродермальные особенности при просмотре видеофильмов, формирующих различные базовые эмоции. Экспериментальный стресс, как комплекс негативных базовых эмоций, вызывали у 74 добровольцев (18-25 лет) при демонстрации аффективного видеофильма в течение четырех минут. Электродермальную реакцию регистрировали по параметрам электрического потенциала кожи психогенных зон на ладонях относительно тыльной стороны ладоней. Сравнивали уровень и амплитуды электродермальной активности во время развития базовых эмоций и экспериментального стресса относительно просмотра нейтрального видеофильма. При развитии стресса наблюдается рост амплитуд фазных электродермальных реакций без достоверного роста их количества. Рост амплитуд присущ не только экспериментальному стрессу, но также и другим базовым эмоциям: положительной эмоции «радость» и отрицательной эмоции гнева и отвращения. Поэтому поведение фазных амплитуд электродермальных реакций не может считаться особенностью экспериментального стресса.

Уровень электрического потенциала, как один из показателей симпатической активации, уменьшается во время демонстрации нейтрального видеофильма, что указывает на развитие состояния релаксации. При развитии экспериментального стресса уровень электрического потенциала в среднем по всем испытуемым значительно и достоверно возрастает на 4 милливольт. Поскольку такая закономерность отсутствует при развитии других базовых эмоций, то этот показатель был исследован более детально. Так, рассмотрение индивидуальных реакций показало, что среди всей выборки у части испытуемых (больше 1/3) уровень кожного потенциала сильно растет с середины видеофильма по мере развития экспериментального стресса (в среднем на 8 милливольт). У другой части испытуемых (около 1/3) рост уровня потенциала кожи начинается ближе к концу видеофильма и меньше по величине, чем в первой группе (около 3,5 милливольт). Поскольку в группе с более ранним развитием реакции изменение уровня максимально, то именно эта группа и определяет общую картину изменения электрического потенциала во время экспериментального стресса. У остальных испытуемых реакция на экспериментальный стресс отсутствует. У таких ареактивных испытуемых отсутствует также изменение уровня электрического потенциала на нейтральный видеофильм типа «релаксация». Такая релаксация присутствует у испытуемых с нормальными реакциями уровня потенциала. В результате у них изменения электрического потенциала кожи начинаются с более низкого уровня. В группе испытуемых с отсутствием реакций фоновый уровень кожного потенциала

был достоверно выше. Кроме того, у части испытуемых этой группы наблюдались фазные реакции кожного потенциала с обратной полярностью. Этот факт был нами исследован ранее при модельном изменении электрического потенциала кожи психогенных зон, когда увеличение уровня электрического потенциала с помощью внешнего источника меняло полярность фазной реакции. В результате исследований показано, что информативность уровня электрического потенциала кожи относительно экспериментального стресса значительно больше, чем информативность фазных электрических реакций. Этот факт позволяет использовать электродермальный уровень как показатель экспериментального стресса.

ОЦЕНКА ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ПЛОДА НА ОСНОВЕ ДАННЫХ ВАРИАЦИОННОЙ ПУЛЬСОМЕТРИИ

М.А. Медведев, И.В. Толмачев

Сибирский государственный медицинский университет, Томск, ivantolm@mail.ru

Целью исследования являлось определение функционального состояния плода в третьем триместре беременности. Решалась задача установления функционального состояния плода на 32-34 неделе у женщин с неосложненным течением беременности и у женщин с беременностью осложненной фетоплацентарной недостаточностью (ФПН).

В зависимости от степени тяжести ФПН все беременные разделены на следующие клинические группы: 1 группа (контрольная) – 30 практически здоровых женщин, с неосложненным течением беременности. 2 группа (основная): А – 23 беременных с ФПН стадии компенсации; Б – 18 беременных с ФПН стадии субкомпенсации. Применялись следующие методы обследования: оценка клинического симптомокомплекса, общелабораторное обследование, осмотр врачами, гормональные пробы, кардиоинтервалография.

При исследовании уровня гормонов, играющих наиболее существенную роль в процессе протекания беременности, было выявлено, что уровень плацентарного лактогена группе с неосложненной беременностью составил 5,9 (4,7-9,9)мг/л, в группе беременных с компенсированной ФПН - 5,2(4,6-6,1)мг/л, в группе с субкомпенсированной ФПН - 4,6 (3,9-5,7)мг/л. Во всех трех группах значения статистически достоверно различаются между собой, достигнутый уровень значимости $p < 0,05$. Снижение уровня плацентарного лактогена свидетельствует о функциональных изменениях плаценты. Наблюдается прямая зависимость между степенью снижения концентрации плацентарного лактогена и выраженностью функциональных отклонений плацентарной системы.

Параметры вариабельности сердечного ритма плода на 32-33 неделе беременности, вычисленные на основе фетальной кардиоинтервалограммы, в контрольной группе (неосложненная беременность) таковы: мода (M_o) 0,36(0,33-0,46)с, вариационный размах (dX)0,35(0,35-0,35)с, амплиту-

да моды (АМо) 15(13-19)%, индекс напряжения 56(44-76) усл.ед. В целом, параметры вариационной пульсометрии плода при неосложненном течении беременности соответствуют состоянию эйтонии. Аналогичная ситуация и в группе беременных с компенсированной ФПН. За исключением моды вариационного ряда, остальные показатели статистически значимо не отличаются от контрольной группы. Повышение моды до 0,46(0,28-0,49) с может быть объяснено незначительным снижением частоты сердечных сокращений и стабилизацией ритма сердца плода как начальными проявлениями адаптационной реакции. Отсутствие значимых изменений объясняется, прежде всего, слабой выраженностью реакции и небольшим воздействием, которое укладывается в естественный физиологический резерв и может быть компенсировано без существенной перестройки параметров гемодинамики, метаболических и регуляторных систем.

В группе беременных, у которых была выявлена субкомпенсированная ФПН, статистические параметры сердечного ритма существенно отличаются: вариационный размах (dX) 0,3(0,28-0,32)сек, амплитуда моды (АМо) 20(19-21)%, индекс напряжения 94(89-101) усл.ед. Состояние вегетативной нервной системы плода в этом случае можно оценить как симпатикотония. Это сопровождается стабилизацией сердечного ритма плода (уменьшение вариационного размаха, увеличение амплитуды моды) и является отражением развивающейся адаптационной реакции плода в ответ на уменьшение доставки кислорода.

ЭФФЕКТЫ ГИДРОГЕН СУЛЬФИДА НА ПАРАМЕТРЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ И СОКРАТИТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ ГЛАДКИХ МЫШЦ TAENIA COLI МОРСКОЙ СВИНКИ

*М.А. Медведев, О.И. Антонов, В.Б. Студницкий, Ю.А. Позудин, А.А. Платонов
Сибирский государственный медицинский университет, Томск, nphys@yandex.ru*

В настоящее время гидроген сульфид (H_2S) признан одним из газовых посредников, который вовлекается в регуляцию функций в тканях млекопитающих. Литературные данные свидетельствуют о том, что H_2S , в качестве посредника, может обеспечивать не только локальную, но и дистантную регуляцию в различных гладкомышечных образованиях. В отношении гладких мышц желудочно-кишечного тракта имеющиеся литературные данные не дают однозначного представления о механизме действия H_2S .

В этой связи возникает необходимость изучения основных закономерностей и особенностей реализации сигнальной функции H_2S в гладкомышечных образованиях пищеварительного тракта.

Целью настоящего исследования явилось изучение влияния различных концентраций гидросульфида натрия (NaHS) на показатели электрической и сократительной активности гладкомышечных клеток (ГМК) taenia coli морской свинки.

Исследование электрических и сократительных свойств гладкомышечных препаратов *taenia coli* проводили методом двойного “сахарозного мостика” с соблюдением всех основных биоэтических правил. Полученные экспериментальные данные обсчитывали и выражали, как в абсолютных единицах, так и в процентах по отношению к исходным показателям.

В нормальном растворе Кребса ГМК обладали спонтанной электрической и сократительной активностью. В качестве экзогенного донора H_2S использовали $NaHS$, который в водном растворе диссоциирует на HS^- и Na^+ .

Применение $NaHS$ в концентрации от 10^{-6} М до 10^{-5} М не оказывало существенного влияния на параметры электрической и сократительной активности ГМК *taenia coli*. В концентрации 10^{-4} М $NaHS$ вызывал незначительное подавление этих параметров. В концентрации $4 \cdot 10^{-3}$ М $NaHS$ вызывал гиперполяризацию мембраны величиной 1,2-1,3 мВ, снижение сопротивления мембраны на $32,6 \pm 1,2\%$ ($n=6$, $p<0,05$) и полное подавление вызванной электрической и сократительной активности. Данный эффект сохранялся в течение 12-13 мин. Окончание действия $NaHS$ характеризовалось восстановлением до исходных показателей.

Для изучения роли калиевой проводимости мембраны ГМК в эффектах $NaHS$ использовался тетраэтиламмоний (10^{-2} М). На фоне ТЭА, $NaHS$, в концентрации $4 \cdot 10^{-3}$ М, вызывал гиперполяризацию мембраны на 0,4-0,5 мВ, снижение сопротивления на $15,6 \pm 1,2\%$ ($n=6$, $p<0,05$), а сила вызванных сокращений снижалась на $17,7 \pm 1,4\%$ ($n=6$, $p<0,05$). Данный эффект был кратковременным (3-4 мин.), а в дальнейшем происходило восстановление до исходных значений, вплоть до появления анодоразмыкательных ответов и спонтанной электрической и сократительной активности.

Таким образом, полученные результаты свидетельствуют о том, что водород сульфид приводит к подавлению параметров спонтанной и вызванной электрической и сократительной активности гладкомышечных клеток *taenia coli* морских свинок, что сопровождается развитием гиперполяризации и снижением сопротивления мембраны. Этот эффект существенно предотвращается блокатором калиевой проводимости мембраны гладкомышечных клеток - ТЭА. По всей вероятности эффекты водорода сульфида опосредуются не только через АТФ-зависимые калиевые каналы, подобно ГМК сосудов, но и через активацию потенциалозависимых калиевых каналов и кальций-активируемых калиевых каналов. Что требует дальнейших исследований.

ВЛИЯНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ВНЕ - И ВНУТРИКЛЕТОЧНОГО pH НА ПАРАМЕТРЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ И СОКРАТИТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ ЦИРКУЛЯРНЫХ ГЛАДКИХ МЫШЦ РАЗЛИЧНЫХ ОТДЕЛОВ ЖКТ

*М.А. Медведев, Ю.А. Погудин, В.Б. Студницкий, В.Ю. Бармин, О.И. Антонов,
А.А. Платонов, Т.Г. Легомина*

Сибирский государственный медицинский университет, Томск, v-studnickiy@yandex.ru

Поддержание постоянства внутриклеточного pH (pH_i) представляет собой одну из основных функций клеток млекопитающих. Изменение pH_i , под влиянием различных факторов, влечёт за собой перестройку клеточного метаболизма, функций многих ферментативных систем и регуляторных белков, концентрации свободного цитозольного кальция, состояния потенциал- и рецептор-зависимых ионных каналов и различных других ионтранспортирующих систем мембраны клеток. В конечном результате, это приводит к модулирующему или регулирующему влиянию на конечный функциональный ответ клеток, а именно: электромеханический, электросекреторный, фармакомеханический и другие виды сопряжения. В этом плане не являются исключением гладкомышечные клетки (ГМК) желудочно-кишечного тракта (ЖКТ), где наиболее важная роль в регуляции pH_i принадлежит катионному Na^+/H^+ - и анионному Cl^-/HCO_3^- - обменникам.

Целью данного исследования явилось изучение влияния изменения внеклеточного pH (pH_o) и pH_i на функциональную активность гладких мышц различных регионов ЖКТ. Методом двойного «сахарозного мостика», с соблюдением всех основных биоэтических правил, было изучено влияние изменения внутриклеточного pH на параметры электрической и сократительной активности гладких мышц циркулярного слоя пищевода, тонкого и толстого кишечника, прямой кишки, нижнего пищеводного и внутреннего анального (ВАС) сфинктеров котлов. Изменение pH_i вызывалось хлористым аммонием (NH_4Cl) в концентрации 20мМ и изменением pH_o раствора Кребса в кислую ($pH_o = 6,0$) и в щелочную ($pH_o = 8,0$) стороны.

Показано, что внутриклеточное защелачивание (вызванное применением NH_4Cl) сопровождалось достоверным снижением сопротивления мембраны и подавлением вызванной электрической и сократительной активности ГМК, а внутриклеточное закисление (вызванное отмытием NH_4Cl) приводило к восстановлению и усилению изучаемых параметров. Исключение составляли ГМК ВАС, обладающие противоположными эффектами. Тетраэтиламмоний (ТЭА) – блокатор калиевых каналов, в концентрации $10^{-2}M$, ослаблял ингибирующие и усиливал активирующие влияния NH_4Cl .

Применение раствора Кребса с измененными значениями pH_o вызывало разнонаправленные эффекты на величину мембранного потенциала, тонуса гладкомышечных препаратов и показатели вызванной электриче-

ской и сократительной активности изучаемых гладких мышц ЖКТ. Эти эффекты модулировались ТЭА.

Таким образом, изменение pH_i существенно влияет на электромеханическое сопряжение в ГМК ЖКТ, которое зависит от регионального расположения гладкомышечных объектов и определяется не только изменениями калиевой проводимости мембраны, но также и её кальциевой компоненты. В работе обсуждается роль двух-поровых калиевых каналов в эффектах влияния внеклеточного закисления и защелачивания на показатели электрической и сократительной активности ГМК изучаемых отделов ЖКТ.

БЛОКАДА ПЕРИФЕРИЧЕСКИХ P2X-РЕЦЕПТОРОВ В ТЕРМОРЕГУЛЯТОРНОМ ОТВЕТЕ НА БЫСТРОЕ ГЛУБОКОЕ ОХЛАЖДЕНИЕ

Е.С. Мейта, В.П. Козарук

НИИ физиологии СО РАМН, Новосибирск, kmeyta@physiol.ru

Известно, что в реакции организма на острое охлаждение участвует симпатическая нервная система. Кроме хорошо известной роли АТФ (аденозинтрифосфорной кислоты) как внутриклеточного энергетического субстрата известно, что АТФ может регулировать многие внутриклеточные процессы через специфические P2-пуриноцепторы. За последние три десятилетия накопился обширный фактический материал, свидетельствующий о важной роли АТФ в межклеточных взаимодействиях. Исследования продемонстрировали, что АТФ, действующий на пуринергические рецепторы типа P2X, вовлечен в центральные механизмы, регулирующие сердечную деятельность, сосудистый тонус, и дыхание. Можно полагать, что АТФ играет определенную роль в механизмах модуляции афферентного сигнала от периферических терморецепторов в центральную нервную систему.

Целью данной работы являлось выявление влияния блокады пуринергических P2X рецепторов на параметры терморегуляторных показателей при быстром глубоком охлаждении, которое происходит с вовлечением динамической и статической компонент периферических кожных рецепторов.

Эксперименты проводились на крысах-самцах линии Wistar с соблюдением основных биоэтических правил. Блокада P2X-рецепторов производилась путем ионофоретического введения антагониста PPADS (пиридоксаль-5'-фосфат-6-изофенил-2',4'-дисульфонат) в дозе 0,002 мг/мл, обеспечивая преимущественное воздействие на кожные терморецепторы в области последующего приложения холодового стимула. В проведенных исследованиях оценивалась сосудистая реакция, изменение общего метаболизма и мышечный термогенез при охлаждении.

Проведенные исследования показали, что введение блокатора пуринергических рецепторов PPADS уже в термонеutralных условиях приво-

дит к увеличению общего метаболизма, которое сопровождается уменьшением дыхательного коэффициента, что может свидетельствовать об усилении липидного обмена. При последующем действии холода, предварительная блокада периферических P2X-рецепторов, в противоположность ранее полученным данным по ионофоретическому введению АТФ в дозе 0,001 мг/мл, облегчает инициацию холодозащитной метаболической реакции, ускоряет констрикторную реакцию кожных сосудов.

Основываясь на полученных данных, можно полагать, что пуринергическая система оказывает модулирующее влияние на терморегуляторный ответ организма при холодовом воздействии.

ОБЗОР СОВРЕМЕННЫХ ЭЛЕКТРОЭНЦЕФАЛОГРАФИЧЕСКИХ (ЭЭГ) ИССЛЕДОВАНИЙ АДДИКТИВНЫХ РАССТРОЙСТВ

М.Е. Мельников, О.С. Шубина

НИИ молекулярной биологии и биофизики СО РАМН, Новосибирск,

mikhail-melnikov@mail.ru

Динамика аддиктивных расстройств тесно связана с изменениями в активности различных медиаторных систем, с другими морфофизиологическими нарушениями нервной системы. Среди психопатологических состояний, коморбидных болезням зависимостей, чаще всего называются нарушения, ассоциированные с изменениями мозгового субстрата (нарушение поведения и антисоциальное личностное расстройство, синдром дефицита внимания и гиперактивности, черепно-мозговые травмы). Ряд клинических проявлений болезней зависимости (изменение настроения, продуктивности когнитивных функций, нарушения сна, судорожные припадки и др.) имеет прямые связи с физиологическими процессами в центральной нервной системе (ЦНС). Меж тем, качественные оригинальные исследования и обзоры по теме психофизиологии аддиктивных расстройств, выполненные на русском языке, практически исчисляются единицами. Таким образом, цель данной работы – отразить состояние современных ЭЭГ-исследований аддикций.

Для этого были проанализированы отечественные и зарубежные источники по теме, индексированные в РИНЦ, а также внесённые в базы данных PubMed, Springer, EBSCO. Поиск осуществлялся по сочетанию в реферате (Abstract) ключевых слов, обозначающих метод исследования («ЭЭГ», «спектральный анализ», «когерентный анализ», «вызванные потенциалы» и т.д.) и контингент испытуемых («аддикты», «наркозависимые», наименования классов веществ и конкретных наркотиков). Всего было проанализировано свыше 200 источников. В результате удалось выделить следующие основные направления исследований и общие выводы по каждому из них.

- *Генетические исследования:* паттерны ЭЭГ могут служить достаточно надёжными эндофенотипами предрасположенности к химической зави-

симости. В ряде исследований отмечается особая роль участков, связанных с мощностью α -активности.

- *Визуальный анализ*: ЭЭГ химически зависимых в среднем содержит больше аномалий, чем ЭЭГ здоровых людей. Однако не удаётся выделить особенности ЭЭГ, патогномоничные исключительно для болезней зависимости.
- *Спектральный анализ*: употребление депрессантов ЦНС (алкоголь, опиоиды, седативные и снотворные препараты) связано с повышением абсолютной и относительной мощности медленных волн ЭЭГ: δ , θ , α -1; приём стимуляторов ЦНС (никотин, производные амфетамина и др.) вызывает рост абсолютной и относительной мощности быстрых волн: α -2, β . По мере развития толерантности ЭЭГ-эффекты наркотических веществ также сглаживаются. Состояние абстиненции характеризуется снижением абсолютной и относительной мощности в соответствующих диапазонах. Точно так же лица, предрасположенные к химической зависимости, страдают от дефицита ритма, усиливающегося при его однократном приёме. Этот дефицит по мере развития аддикции усиливается за счёт адаптации нейромедиаторных систем. Продолжительная трезвость, поддерживающая терапия и некоторые другие формы медикаментозной и немедикаментозной психотерапии позволяют компенсировать недостаток активности.
- *Вызванные потенциалы и осцилляции*: исследования концентрируются преимущественно на P3, N2 и негативности рассогласования. Состояние интоксикации аддиктивным агентом обычно уменьшает амплитуду и увеличивает латентность поздних потенциалов, может сказываться на «различении» стимулов в тестах на основании усложнённой oddball-парадигмы. Химически зависимые лица демонстрируют увеличение амплитуды длиннolatентных потенциалов в ответ на «аддиктивные» стимулы.

АНАЛИЗ ФАКТОРОВ РИСКА АЛИМЕНТАРНО-ЗАВИСИМОЙ ПАТОЛОГИИ У СТУДЕНТОВ

М.М. Мельникова

*Новосибирский государственный педагогический университет, Новосибирск,
melnicovamm@yandex.ru*

Известно, что полноценное и безопасное питание является важнейшим условием поддержания здоровья, высокой работоспособности и выносливости человека, сохранения генофонда нации. Рациональное питание снижает также риск возникновения различных заболеваний. Среди заболеваний, основную роль, в происхождении которых играет фактор питания, составляют такие как сердечнососудистые расстройства, ожирение, сахарный диабет II типа (инсулиннезависимый) и другие алиментарно-зависимые патологии.

Поступив после окончания школы в высшее учебное заведение, бывший школьник попадает в новую, непривычную для него среду. Боль-

шие нагрузки во время обучения, социализация в новом коллективе – все это требует высокого уровня здоровья, соблюдения здорового образа жизни. Одной из важнейших составляющих здорового образа жизни является рациональное питание. Целью работы явилось: на основе антропометрических данных и анкетирования оценить риск развития алиментарно-зависимой патологии у студентов. Было проведено анкетирование студентов четвертого курса Новосибирского государственного педагогического университета (девушки - в количестве 28 человек, в возрасте 21-22х лет), с использованием двух анкет-опросников: первая – для оценки режима и качества питания, вторая – для оценки пищевого статуса и наличия клинических признаков витаминной недостаточности. Также определялись ИМТ (индекс массы тела) и КФА (коэффициент физической активности). Анкетирование показало, что у 78,5% студенток основные приемы пищи составляет два раза в день, а у 22,5% - 3 раза, у всех режим питания не соблюдается. Анализ пищевого рациона показал, что у 55% опрошенных пища имеет нормальный калораж (2300-2700 ккал), а у 45% студентов наблюдается преобладание низко калорийной пищи (934-1400 ккал) в рационе. Клинические признаки витаминной недостаточности были выявлены у 85,7% студенток. Из всей группы 28,5% принимают витаминно-минеральный комплекс для предупреждения витаминной недостаточности. Проведя анализ индекса массы тела, было выявлено, что у 14,2% обследуемых имеется 1 степень ожирения, у 7,1% обнаружен недостаток массы тела, а 78,7% имеют нормальный ИМТ. Анализируя физическую активность, выявили, что 42,8% опрошенных студентов имеют средний КФА, при этом у 14,28% наблюдается очень низкий КФА. Анализируя генеалогическое древо, было выявлено, что имеется высокая предрасположенность к развитию сахарного диабета второго типа, ИБС (ишемическая болезнь сердца), ожирения. Так у 95% опрошенных студенток близкие родственники страдают сахарным диабетом 2 типа, у 91,6% ожирением, а у 83,3% близкие родственники больны ИБС. Проанализировав полученные результаты, выяснили, что питание студентов не соответствует возрастным нормативным требованиям - в 45% случаев - преобладание низко калорийной пищи в рационе. Более половины опрошенных студенток имеют низкий уровень КФА. Учитывая совокупность факторов (несбалансированность питания, низкий уровень КФА, наследственная отягощенность по ИБС, ожирению, сахарному диабету 2-го типа) в обследуемой студенток группе высок риск развития алиментарно-зависимых заболеваний.

ФИЗИОЛОГИЯ БАРОЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ ЧЕЛОВЕКА

В.Н. Мельников, С.Ю. Речкина

НИИ физиологии СО РАМН, Новосибирск, mevlanic@yandex.ru

Несмотря на то, что негативное влияние погодных факторов на чувствительных людей под названием патологической метеочувствительности об-

щеизвестно, механизмы такой чувствительности неясны. Целью настоящей работы было проверить гипотезу о том, что атмосферное давление (АтД) является ведущим фактором, обуславливающим повышенную метеочувствительность, и что артериальная стенка как чувствительная к механическим воздействиям мембрана является распределенным "барорецептором", чутко воспринимающим изменения плотности на дне воздушного океана и, следовательно, степени общего сжатия организма человека.

В условиях стационара в г. Новосибирске в первые дни пребывания в клинике обследованы пациенты с артериальной гипертензией 1-2 степеней — 82 женщины и 194 мужчины в возрасте 35–75 лет. Выбор нозологии был обусловлен известной повышенной метеочувствительностью гипертоников в сравнении с больными другими хроническими сердечно-сосудистыми заболеваниями. Для измерения эластичности и диаметра артерий голени и плеча, а также показателей артериального и венозного кровотока в интактном состоянии мышечной гемодинамики предплечья и голени и после кратковременной ишемии конечностей использовались методы осцилловоэметрии и окклюзионной плетизмографии. Результаты обрабатывались с помощью методов сравнения независимых групп и повторных измерений, корреляционного и многомерного регрессионного анализов при использовании уровней АтД в день обследования и за 1-2 дня до него как основной независимой переменной, а пола, возраста, систолического и диастолического артериального давления и сезона в качестве ковариат.

Показатели жесткости артериальной стенки: упругое эластическое сопротивление артерий в интактном и релаксированном состоянии, а также модуль упругости — показывали прямую связь с АтД, наблюдавшимся в день обследования, но не за 1-2 дня до него. Связь сильнее выражена в сосудах плеча, чем голени, у мужчин сильнее, чем у женщин, при выраженной гипертензии сильнее, чем при слабой, у молодых людей сильнее, чем у пожилых с границей около 46 лет.

Полученные результаты свидетельствуют, что растяжимость крупных артерий мышечного типа изменяется при сдвигах АтД. Эти сосуды могут быть первичным звеном в цепи реакций гемодинамики на метеорологические пертурбации. Повышенная жесткость артерий у пожилых людей, при гипертензии высокой степени и у больных "со стажем" может объяснять их повышенную метеочувствительность, в основе которой, вероятно, лежит утрата ригидными сосудами способности адекватно реагировать на изменения атмосферного давления.

РАЗВИТИЕ КРЫС В ПЕРВЫЕ ДВЕ НЕДЕЛИ ЖИЗНИ И ЭКСПРЕССИЯ БЕЛКОВ АПОПТОЗА В ИХ МОЗГЕ: ПОСЛЕДСТВИЯ ВОЗДЕЙСТВИЯ ДЕКСАМЕТАЗОНА И ГИПОКСИИ

П.Н. Меньшанов, А.В. Баннова

Институт цитологии и генетики СО РАН, Новосибирск,

dxkorall@gmail.com , eternity@bionet.nsc.ru

Синтетический глюкокортикоид дексаметазон и его аналоги применяются в перинатальной медицине для ускорения созревания легких новорожденных. Вместе с тем, применение этого препарата сопряжено с риском нарушения функции головного мозга. Ассоциированные с применением дексаметазона неврологические нарушения и его протективное действие при гипоксии могут быть связаны с влиянием данного препарата на процесс программируемой гибели клеток путем апоптоза при формировании головного мозга. В работе исследовали эффекты дексаметазона и кратковременной гипоксии на динамику развития крысят в первые две недели онтогенеза, а также уровни экспрессии антиапоптозного белка Bcl-XL, проапоптозного белка Вах и ключевого фермента апоптоза каспазы-3 в их головном мозге.

Введение дексаметазона на 3 день жизни приводило к последующей задержке прироста массы тела крысят, снижению спонтанной двигательной активности животных, а также более позднему формированию у них неонатального стартл-рефлекса и ускорению открытия глаз. Эти изменения сопровождалось увеличением в коре головного мозга уровня активной каспазы-3 через 5 суток после введения препарата, что свидетельствует об отсроченной интенсификации апоптоза в этом отделе ЦНС.

В отличие от дексаметазона, кратковременный эпизод гипоксии не оказывал самостоятельного влияния ни на развитие животных, ни на экспрессию белков апоптоза, однако у крысят, которых подвергали совместному действию препарата и гипоксии, помимо ранее обнаруженных аномалий развития была выявлена задержка формирования рефлекса избегания края. Введение дексаметазона за 4 часа до эпизода гипоксии также приводило к отсроченной активации антиапоптозных механизмов в головном мозге 8-дневных животных: в стволе и гиппокампе наблюдалось увеличение соотношения белков Bcl-XL/Вах за счет снижения экспрессии проапоптозного белка Вах, а в коре мозга происходило уменьшение уровня активной каспазы-3.

Таким образом, дексаметазон не только самостоятельно влияет на развитие ЦНС и формирование сенсорной и двигательной сферы у животных, но и способен уменьшить устойчивость мозга к гипоксии. Подобное фармакологическое снижение устойчивости мозга к гипоксии сопряжено с аномалиями протекания в нем процесса апоптоза и может быть одной из

причин возникновения психических заболеваний (в частности, шизофрении) в ходе дальнейшего развития индивида.

Работа поддержана грантами РФФИ № 11-04-00375 и 12-04-01069.

ПОВЕДЕНЧЕСКОЕ ФЕНОТИПИРОВАНИЕ КРЫС ЛИНИИ НИСАГ В РАННЕМ И ЗРЕЛОМ ВОЗРАСТЕ

И.О. Мешков

Институт цитологии и генетики СО РАН, Новосибирск, kirachan@yandex.ru

Для выяснения характера взаимосвязи между изменениями поведения и гипертонической болезнью полезно исследовать поведение животных с экспериментальной моделью артериальной гипертензии. Работа была проведена на крысах с наследственной, индуцируемой стрессом артериальной гипертензией (линия НИСАГ). Крысы нормотензивной линии WAG были взяты в качестве контроля.

В текущем исследовании было поставлено две задачи. Первая: изучение сенсорных и моторных функций животных в зрелом возрасте, оценка их эмоционального поведения. Вторая: определить, начиная с какого возраста у крыс обеих линий начинают проявляться различия в поведенческих реакциях.

Для выполнения первой задачи было взято проведено исследование поведения крыс в домашней клетке, тесте открытого поля, тесте светлостемной камеры, в опыте со звонком и при испытании на выносливость. Было показано, что спонтанная двигательная активность крыс НИСАГ, измеренная в домашней клетке, – понижена по сравнению с нормотензивными крысами линии WAG. В то же время, результаты остальных тестов свидетельствуют о том, что двигательная и исследовательская активность крыс НИСАГ в незнакомой обстановке достоверно выше, чем у крыс контрольной линии. Суммируя полученные результаты, можно утверждать о наличии гиперреактивности крыс НИСАГ в условиях незнакомой обстановки.

Для выполнения второй задачи было принято решение исследовать динамику развития моторики у крысят крысят линии НИСАГ и контрольной линии WAG в самом раннем возрасте – от 1 до 14 дней жизни. Использован следующий тест: крысенок помещали в центр площадки (20х30 см) хвостом к экспериментатору и в течение 1 минуты снимали на видеокамеру. Температура в районе площадки поддерживалась на уровне температуры гнезда с детенышами, в диапазоне 30-35°C. Оценивались показатели локомоторной активности крысят, определялась частота и продолжительность дискинетических движений (тремор тела, вздрагивания и ретропульсии).

Уже к концу первой недели жизни между крысятами проявились межлинейные различия по показателям поведенческих реакций. Так, у крысят НИСАГ замедлено угасание частоты вздрагиваний и развитие спо-

способности совершать круговые движения головой и корпусом в горизонтальной плоскости. В течение второй недели жизни у крысят НИСАГ ослаблена способность к совершению ретропульсий.

Результаты, полученные в ходе выполнения поставленных задач позволяют заключить, что крысы линии НИСАГ отличаются от нормотензивных крыс WAG как по величинам артериального давления, так и по характеристикам поведения. Данные различия проявляются уже в первые дни после рождения и являются многокомпонентными, то есть затрагивают как сенсорные, так и моторные функции животных и влияют на их эмоциональное поведение.

НЕЙРОННЫЕ МЕХАНИЗМЫ ЗАВИСИМОГО ПОВЕДЕНИЯ: РОЛЬ ЦИТОКИНОВ

А.Ф. Мецзяков

*Национальный научный центр наркологии МЗСР РФ,
НИИ нормальной физиологии имени П.К. Анохина РАМН, Москва, alex_maf@mail.ru*

Предрасположенность к формированию зависимости от психоактивных веществ связана со специфичностью, так называемой “метаболической памяти”, которая фиксирована в геноме и создает определенный уровень активности межклеточных месенджеров.

Цель исследования состоит в анализе нейробиологических механизмов, лежащих в основе трансформации биологического влечения в специфическую патологическую зависимость.

Полученные экспериментальные данные показывают, что на уровне гипоталамических структур мозга происходит качественная оценка характера подкрепления. Интерлейкин-1 β (IL-1 β) и интерлейкин-4 (IL-4) приводят к изменению активности нейронов. Микроионофоретическое подведение в перинейронное пространство IL-1 β сопровождается снижением частоты и регуляризацией импульсной активности гипоталамических нейронов. Развитие зависимости от психоактивных веществ (морфина, кокаина, этанола) сопровождается изменениями функциональной значимости IL-1 β для нервных клеток латерального гипоталамуса. В тоже время, чувствительность нейронов латерального гипоталамуса к IL-4, при формировании зависимого поведения, не изменяется.

Каскад перестроек в пептидных и медиаторных системах мозга характеризует формирование зависимого поведения от психоактивных веществ. Повторяющееся воздействие психоактивных веществ, обладающих высоким положительным подкрепляющим (эйфоригенным) потенциалом (кокаин, морфин, этанол), на нервные клетки мозга приводят к изменениям мембранных комплексов нервных клеток. Это может являться причиной реорганизации чувствительности нейронов к IL-1 β .

Полученные данные дают основание предположить, что IL-1 β принимает непосредственное участие в нейробиологических механизмах

трансформации естественных биологических мотиваций во влечение к психоактивным веществам. Устойчивость к эмоциональным стрессорным воздействиям, лежащая в основе формирования влечения к психоактивным веществам, может модулироваться этим пептидом.

Экспериментальные исследования проведены в соответствии с "Правилами проведения работ с использованием экспериментальных животных", утвержденными в ФГБУ ННЦ наркологии МЗСР РФ и УРАМН НИИ нормальной физиологии имени П.К. Анохина РАМН, соответствующими требованиям Всемирного общества защиты животных (WSPA) и Европейской конвенции по защите экспериментальных животных.

1-ДЕЗАМИНО-8-D-АРГИНИН-ВАЗОПРЕССИН, СЕЛЕКТИВНЫЙ АГОНИСТ V2-ТИПА РЕЦЕПТОРОВ ВАЗОПРЕССИНА, В КОРРЕКЦИИ ПОСТИНСУЛЬТНЫХ ДЕПРЕССИВНЫХ РАССТРОЙСТВ

С.Г. Белокоскова, С.Г. Цикунов

Институт экспериментальной медицины СЗО РАМН, Санкт-Петербург

sgb@nm.ru

Введение. Постинсультные депрессии (ПД) – частое психическое осложнение инсульта, однако до настоящего времени ПД в большинстве случаев не диагностируются, и больные не получают соответствующего лечения. Лечебная тактика в отношении ПД включает как патогенетическую терапию, направленную на коррекцию отдельных звеньев цереброваскулярного заболевания, так и назначение антидепрессантов. Вместе с тем актуален поиск новых методов лечения ПД. Вазопрессин (ВП) наряду с гормональными свойствами проявляет свойства нейропептида и участвует в регуляции ряда функций ЦНС [Ring, 2005]. Ранее нами было показано, что агонист V2-типа рецепторов ВП, 1-дезамино-8-D-аргинин-вазопрессин, ДДАВП, оптимизирует мозговой кровоток у больных, перенесших инсульт [Цикунов, Белокоскова, 2010]. Цель настоящей работы состояла в оценке влияния ДДАВП на депрессивные расстройства у постинсультных больных. **Методы.** Исследование проведено на 41 больном. Депрессивные расстройства диагностировали с использованием госпитальной шкалы тревоги и депрессии (HSAD) и шкалы депрессии Гамильтона (HAM-D). Из всех обследованных больных в 14 случаях выявлена ПД (у 9 пациентов – апато-адинамическая, у 5 – тревожная депрессия). С целью коррекции ПД вводили ДДАВП интраназально дробно 1 раз в день в субэндокринных дозах в течение 1.5-2 месяцев. **Результаты.** После курсового введения ДДАВП у больных с ПД достоверно ($p < 0.05$) улучшилось настроение, уменьшилась психомоторная заторможенность, нормализовался сон. После терапии ДДАВП больные не отмечали суточных колебаний настроения, у них реже возникали суицидальные мысли и чувство вины. Нейропептид был эффективен в коррекции как апато-адинамических, так тревожных депрессий. Побочных эффектов терапии не было. Лечебный эффект нейропептида

был стойкий – сохранялся в течение 0.5-1 года после окончания курса лечения. Регресс ПД под влиянием ДДАВП можно объяснить рядом факторов: 1) нормализацией нейропептидом мозгового кровотока, сниженного у больных с инсультами [Белокоскова с соавт., 2005]; 2) оптимизирующим влиянием ДДАВП на катехоламинергическую передачу, редукцию активности которой связывают с патогенезом депрессий; 3) нейротрофическими свойствами нейропептида [Chen, 2000]; 4) активацией ДДАВП мозговых нейротрофических факторов [Зенина с соавт., 2007]. Заключение. Таким образом, в настоящем исследовании установлено, что селективный агонист V2-типа рецепторов ВП ДДАВП позитивно влияет на эмоциональную сферу больных, уменьшая выраженность депрессивных расстройств органического генеза.

СРАВНЕНИЕ ДЕЙСТВИЯ L-АРГИНИНА И ФЕНОТРОПИЛА НА УСЛОВНО-РЕФЛЕКТОРНОЕ ПОВЕДЕНИЕ КРЫС

М.Ю. Мещерякова, А.П. Салей

Воронежский государственный университет, Воронеж, saley64@ayndex.ru

Известно, что оксид азота принимает участие в формировании мотивационного поведения и обучения. Фенотропил – оказывает активирующее влияние на интегративную деятельность головного мозга, способствует консолидации памяти, облегчает процесс обучения, регулирует процессы активации и торможения в ЦНС.

Целью данной работы было выявление вероятностного прогнозирования изменения двигательной активности крыс после интравентрикулярного (INV) или интраперитонеального (INP) введения донора оксида (NO) L-аргинина (L-AR) или фенотропила.

Были сформированы 6 групп нелинейных крыс самцов с массой тела 200-250 г. Первая (I, n=4) и вторая (II, n=4) группы животных, которым препараты вводились INV; третья (III, n=3) группа – INV введение раствора, изотоничного ликвору (контроль); четвертая (IV, n=6) и пятая (V, n=6) группы – препараты вводились INP; шестая (VI, n=3) – INP введение физиологического раствора (контроль). INV введение: L-AR в дозе 20 мкг, фенотропил – 5 мкг в растворе, изотоничном ликвору, в объеме 2 мкл. Инъекции производилось микрошприцом Гамильтона через металлические канюли (d 0,5 мм), вживленные в правый боковой желудочек мозга (AP +2 мм, L_D 3,0 мм, V 3 мм). Экспозиция от инъекции до тестирования крыс – 5 минут. Локализация канюль в мозге оценивалась по фронтальным срезам (100 мкм). INP введение: L-AR в дозе 400 мг/кг, фенотропил – 50 мг/кг в физиологическом растворе, в объеме 0,5 мл. INP введение препаратов животным IV, V и VI групп производилось за один час до начала эксперимента. Все крысы перед началом эксперимента содержались в условиях 2-х суточной водной депривации.

Условно-рефлекторное поведение (УРП) крыс тестировалось в Колумбийской камере (КК). Процесс обучения УРП для каждой крысы проводился один раз в сутки в течение 5-6 дней. Эксперименты проводились в соответствии с Правилами гуманного обращения с лабораторными животными и методическими указаниями МЗ РФ.

Условным стимулом для выполнения побежки в КК дегидратированными животными было открытие дверцы стартового отсека; безусловным стимулом – вода. Так как в целевом отсеке крыса получала 0,5 мл воды, она совершала несколько побежек через промежуточный сектор КК с «металлическим полом» (МП). Кинокамерой регистрировались латентный период (ЛП) УРП, время побежки к воде (ВПВ), количество ее потребления (ПВ), длительность перемещения (ДП) животного по КК, количество побежек (КП). В каждую четную побегу крысы на МП подавался постоянный электрический ток до 0,5 мА. Животному с вероятностью 50 % предстояло «определить» отсутствие ЛП(–) или наличие ЛП(+) болевого стимула и выбрать стратегию поведения.

Наблюдения показали, что 60 % тестируемых животных в условиях двухсуточной водной депривации в среднем совершали 25 побежек для достижения цели (потребления воды). После INV и INP введения животным L-AR количество побежек в КК снижалось, а фенотропила – не изменялось. На пятый день обучения в КК крысы III группы ЛП(–) был $51 \pm 9,5$ мс, а ЛП(+) – $45 \pm 4,6$ мс, с коэффициентом вариации (V), соответственно, 61 и 35 %. У IV группы крысы аналогичные показатели были $153 \pm 14,5$ мс и $126 \pm 21,8$ мс, а V – 9 и 30 %. У всех групп животных на фоне введения L-AR или фенотропила показатели ЛП(–) снижались, а ЛП(+) – увеличивались. Такие изменения были более выражены во II и V группах крыс по сравнению с аналогичными значениями у животных I и IV. Значения V у крыс I, II, IV и V групп снижались по сравнению с V в III и IV группах, что свидетельствует о консолидации следа памяти. Следовательно, процесс обучения может стимулировать, как оксидом азота, так и фенотропилом.

БУРАЯ ЖИРОВАЯ ТКАНЬ ПРИ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОМ УМЕРЕННОМ ОГРАНИЧЕНИИ ПИТАНИЯ

О.В. Мизонова, Е.И. Елсукова, Л.Н. Медведев

*Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева,
Красноярск*

Общепризнано, что термогенез в бурой жировой ткани (БЖТ) необходим для выживания в условиях низких температур, при выходе из торпидных состояний. В природе, как правило, неблагоприятный климатический сезон сопровождается бескормицей. Сведения об энергетике и термогенном потенциале БЖТ при продолжительном ограничении питания малочисленны и неоднозначны. С учетом данных о наличии термогенно активной БЖТ у людей разных возрастных групп эта информация может

представлять не только фундаментальный, но и практический интерес в медицине, геронтологии, использующих гипокалорийные диеты для профилактики и лечения метаболического синдрома, преждевременного старения. Цель работы состояла в выяснении влияния продолжительного ограничения питания на клеточность и энергообмен БЖТ лабораторных мышей

Всего проведено 2 эксперимента продолжительностью 3 и 8 нед. на самцах аутбредных мышей ICR, возраст которых к началу экспериментов составлял 6 нед. Опытные мыши получали сбалансированный гранулированный корм (BioPro, Новосибирск) в количестве 60% от потребления контрольных животных.

В отличие от сильно редуцированных скоплений белого жира масса межлопаточной БЖТ под влиянием экспериментального рациона существенно не изменилась. Значительно повышенное у опытных животных содержание ДНК (мкг/мг ткани) свидетельствовало об обогащении бурого жира клетками мелких размеров. Полная ДНК межлопаточной БЖТ опытных мышей к концу 3 недели увеличивалась на 93% ($p < 0,001$) по сравнению с контролем, в конце 8 недели различия с контролем этого показателя не были статистически значимыми. Скорость потребления O_2 БЖТ снижалась в первые 3 недели ограниченного режима питания; во втором эксперименте различия между группами отсутствовали. Предположили, что резкое ограничение питания стимулировало в БЖТ уменьшение размеров клеток из-за интенсивного липолиза, а тем самым уменьшение контактного ингибирования и ускорение клеточных делений. Позднее благодаря механизмам клеточно-тканевого гомеостаза волна клеточной пролиферации, по-видимому, сменялась повышенным разрушением адипоцитов. В литературе имеются сведения о том, что интенсификация липолиза в белом жире сочетается с появлением в нем бурых адипоцитов. Выраженное потемнение абдоминального и подкожного жира у опытных мышей указывали на такую возможность. По результатам электрофореза и иммуноблоттинга тканевых гомогенатов в окологонадном жире опытных мышей обнаружен тканеспецифический маркер БЖТ разобщающий белок 1, что однозначно свидетельствует о появлении в нем бурых адипоцитов. Так как полная ДНК окологонадного жира оставалась неизменной, т.е. общее количество клеток в нем не изменялось, происходило замещение части белых адипоцитов бурыми.

Таким образом, адаптация к продолжительному ограничению рациона усиливает процессы клеточного обновления в буром жире. Относительная доля бурых адипоцитов в организме увеличивается сначала за счет усиленной клеточной пролиферации в самой БЖТ, впоследствии остается повышенной доля бурых адипоцитов в белом жире. Так как средняя интенсивность клеточного энергообмена (мкмоль O_2 /мин·мкг ДНК) белого жира при этом не изменялась, по-видимому, бурые адипоциты там представляют

не задействованный в терморегуляции резерв, жизненно необходимый в экстремальных условиях, а ограничение питания, как и низкие температуры, короткий световой день, выступает в качестве внешнего сигнала о приближении неблагоприятного климатического сезона.

ЭМОЦИОНАЛЬНЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ И ОСЦИЛЛЯТОРНЫЕ ОТВЕТЫ НА ЭМОЦИОНАЛЬНЫЕ ВЫРАЖЕНИЯ ЛИЦ

Л.Г. Митрофанова, Г.Г. Князев, А.В. Бочаров
НИИ физиологии СО РАМН, Новосибирск, larisamitr@mail.ru

Цель работы: изучить особенности осцилляторных ответов на эмоциональные стимулы у испытуемых с высоким эмоциональным интеллектом.

Методы исследования: связанные с эмоциональным интеллектом особенности осцилляторных ответов на эмоциональные выражения лиц были изучены на выборке 40 испытуемых (19 мужчин и 21 женщина) в возрасте от 17 до 32 лет. Эмоциональный интеллект (ЭИ) измеряли с помощью опросника эмоционального интеллекта К.Барчард. Для оценки вызванных предъявлением лиц изменений спектральной мощности в каждой пространственно-частотно-временной точке рассчитывали связанные с событиями спектральные пертурбации (СССП).

Результаты исследования: Дисперсионный анализ с повторными измерениями выявил достоверное взаимодействие ЭИ с эмоциональной категорией лиц в их влиянии на оценки дружелюбности-враждебности лиц ($F = 6.25$, $df = 1.28$, $p = 0.008$). При анализе СССП у испытуемых с высоким ЭИ была выявлена более выраженная низкочастотная (дельта и тета) синхронизация в интервале между 200 и 500 мсек после начала предъявления эмоциональных (счастливые и сердитые), но не нейтральных лиц. У испытуемых с высоким ЭИ на подсознательной стадии в первые 500 мсек осцилляторный ответ на эмоциональные лица повышен, а на нейтральные снижен, что говорит о лучшей способности различать эмоциональную и нейтральную информацию. На сознательной стадии 500-870 мсек анализ в sLORETA выявил отчетливые различия в обработке положительной и отрицательной эмоциональной информации у испытуемых с высоким ЭИ. Восприятие счастливых лиц сопровождалось у этих испытуемых повышенной тета синхронизацией в левой префронтальной коре, которая связана с положительными эмоциями. Восприятие же сердитых лиц сопровождалось сниженной тета синхронизацией в передней поясной извилине, которая играет важную роль в регуляции внимания к эмоциональным стимулам и модуляции эмоциональных ответов. Эти данные означают, что на стадии сознательного восприятия они более чувствительны к положительным, но уделяют меньше внимания отрицательным эмоциям. Анализ локализации источников показал, что повышенная чувствительность к эмоциональным стимулам у лиц с высоким ЭИ связана с более сильной индущи-

рованной тета синхронизацией в структурах мозга связанных с обработкой эмоциональной информации.

Заключение: в исследовании было установлено, что:

1. Как поведенческие (оценки дружелюбности-враждебности), так и ЭЭГ данные показали, что испытуемые с высоким эмоциональным интеллектом более чувствительны к эмоциональному содержанию стимула, что выражалось как в более высоких оценках эмоциональности предъявляемых лиц, так и в более выраженной тета синхронизации на ранних, предположительно подсознательных этапах восприятия.

2. На более поздних, предположительно сознательных этапах восприятия, тета синхронизация у этих испытуемых более выражена при предъявлении положительных и менее выражена при предъявлении отрицательных эмоциональных стимулов, что указывает на наличие способности к фильтрации эмоций.

3. Локализация источников корковой активности с помощью программы sLORETA показала, что эти эффекты локализуются в поясной извилине и других областях мозга связанных с обработкой эмоций.

МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ СТАТУС СТАРШЕКЛАССНИКОВ, ИМЕЮЩИХ ПОВЫШЕННУЮ УЧЕБНУЮ НАГРУЗКУ И РАЗЛИЧНЫЙ ДВИГАТЕЛЬНЫЙ РЕЖИМ

Л.А. Михайлова, С.И. Кимяева

Красноярский государственный медицинский университет

им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого, Красноярск,

Школа космонавтики, Железногорск,

krasphysiol@mail.ru; kimyaeva_si@mail.ru

Организация современного учебного процесса, основанная на его интенсификации и преобладании статических нагрузок, наряду с другими факторами способствует существенному сокращению двигательной активности (ДА) учащихся. Цель исследования – оценить морфофункциональный статус подростков с повышенной учебной нагрузкой, имеющих различную ДА.

Объект исследования: 370 юношей и 414 девушек 15-17 лет, обучающихся по специальной учебной программе, разработанной для ОУ «Школа космонавтики» (г.Железногорск). Контрольная группа находилась на обычном двигательном режиме с 2 уроками физкультуры в неделю, учащиеся экспериментальной группы имели повышенную ДА (дополнительные занятия циклическими и игровыми видами спорта до 3-х раз в неделю с мощностью работы по ЧСС 130- 150 уд/мин.).

Методы: антропометрические исследования проведены с использованием стандартного набора инструментов и дальнейшим расчетом относительных показателей и коэффициентов физического развития. Функциональное состояние организма оценивалось с использованием АПК “Valen-

ta+”. Проводились стандартные функциональные пробы Штанге и Генчи. Использованы непараметрические критерии Уилксона и Фишера для расчета коэффициентов достоверности различий между группами. Исследования согласованы с локальным этическим комитетом КрасГМУ.

Результаты. Выявлены половые отличия соматометрических показателей и компонентного состава тела у школьников обеих групп. Юноши обеих групп характеризуются более высокими показателями массивности скелета, что подтверждается высокими абсолютными и относительными значениями костной ткани. Формирование тела по женскому или мужскому типу на исследуемом отрезке онтогенеза прослеживается по различиям обхватных размеров частей тела (преобладание у девочек обхвата ягодиц и бедра), а также более высокими значениями у мальчиков дистальных размеров плеча, запястья, поперечного, переднезаднего размеров грудной клетки и низкими показателями диаметра таза. Установлено, что индекс массы тела, обхват грудной клетки, индекс грудной клетки у лиц обоего пола экспериментальной группы к концу года обучения статистически значимо ($p < 0,05$) выше, чем в контрольной группе.

Более высокий уровень функциональных показателей: жизненная емкость легких ($p < 0,05$), форсированная жизненная емкость легких ($p < 0,05$), резервный объем выдоха ($p = 0,053$), а также скоростные показатели процесса дыхания, такие как пиковая объемная скорость ($p < 0,05$) и некоторые показатели максимальной объемной скорости воздушного потока в бронхиолах ($p < 0,05$). Следует отметить, что для юношей повышенная ДА сопровождается более яркими изменениями показателей системы внешнего дыхания: кроме этого характерен более высокий дыхательный объем ($p = 0,096$), резервный объем вдоха ($p = 0,053$). Это свидетельствует о наличии более экономичного типа дыхания в этой группе. Временные и объемные характеристики форсированного дыхания имеют только половые отличия.

Закключение: Повышенная ДА для старшеклассников, имеющих высокую учебную нагрузку, способствует более эффективной (и экономичной для юношей) работе системы внешнего дыхания, отражением чего являются высокие результаты их физической подготовленности.

ЗДОРОВЬЕ ШКОЛЬНИКОВ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ

Л.А. Михайлова

*Красноярский государственный медицинский университет
им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого, Красноярск, krasphysiol@mail.ru*

С целью выяснения здоровья школьников и соответствия его самооценке был разработан унифицированный подход к количественной и качественной оценке уровня здоровья учащихся. Объектом исследования служили 4652 школьника обоего пола 7 -17 лет из 8 населенных пунктов Красноярского края.

Методы: антропометрические исследования проведены с использованием стандартного набора инструментов; функциональное состояние организма оценивалось с использованием АПК “Valenta+”; психофизиологические показатели получены с помощью компьютерных программ; качество жизни (КЖ) оценено на основе опросника SF-36. Исследования согласованы с локальным этическим комитетом КрасГМУ.

Результаты. Методологическая основа исследований является энергетический подход с использованием системного анализа и элементов теории адаптации. Разработаны и обоснованы способы количественной оценки уровня здоровья здорового ребенка, основанные на определении эффективности и экономичности работы функциональной системы транспорта и потребления кислорода. Дана количественная оценка резервных возможностей этой системы и степени адаптированности ее подсистем (коэффициенты оптимальности энерготрат). Разработан способ формализованной оценки (в баллах) уровня физического здоровья ребенка, основанный на расчете интегрального коэффициента физического здоровья школьника, дающий возможность оценить уровень индивидуального здоровья ребенка и нагрузки на отдельные системы и сделать заключение об уровне здоровья детей различных коллективов.

Уровень физического и полового развития подростков Восточной Сибири не отличается от среднестатистических нормативов, разработанных для различных регионов России. Установлено, что при положительной динамике основных антропометрических показателей максимальные темпы прироста длины и массы тела у детей промышленных районов города по сравнению с детьми из экологически благоприятного района сдвинуты на более ранние сроки. У подростков, проживающих в районах с высоким промышленным загрязнением, отмечены более ранние максимумы темпов прироста длины тела на фоне сниженного прироста массы тела и обхвата грудной клетки. В процессе онтогенеза выявляется стабильность и экономизация работы основных систем организма. Для системы дыхания - это снижение степени гипервентиляции легких, объема альвеолярной вентиляции, увеличение продолжительности периодов дыхательного цикла, сопряженных с наименьшей электрической активностью дыхательных мышц. Для сердечнососудистой системы – увеличение систолического и в меньшей степени диастолического артериального давления, возрастание минутного объема кровотока, снижение его относительных величин. Уровень симпатических влияний на деятельность сердца высок. Стабильность сердечного ритма у школьников повышается за счет централизации его регулирования, что проявляется в тенденции увеличения амплитуды моды, снижении величины вариационного размаха, повышении амплитуды моды и индекса вегетативного равновесия. Выявлено снижение функциональных возможностей организма детей, находящихся под влиянием внешних неблагоприятных факторов. Уровень шкал качества жизни в разной степени

зависит от пола, возраста, района проживания и двигательной активности. Наиболее лабильными являются шкалы, отражающие роль социального функционирования, роль эмоциональных проблем и субъективная оценка настроения.

Закключение: разработанный подход к оценке уровня здоровья является адекватным, и может быть рекомендован для внедрения в других регионах.

РОЛЬ МОЛЕКУЛ МНС В СУБЪЕКТИВНОМ ВОСПРИЯТИИ ЗАПАХОВ У ЧЕЛОВЕКА

А.А. Могилина¹, А.В. Шабалдин², А.В. Цепкина¹

Кемеровский государственный университет,¹

НИИ комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний СО РАМН, Кемерово²,

mog-anna@yandex.ru

В работе L. Thomas (1975) выдвинута гипотеза о возможной роли главного комплекса гистосовместимости (МНС) у животных в формировании индивидуального запаха особей, которая впоследствии была подтверждена К. Yamazaki с соавт. (1979, 1981, 1987). Работы С. Wedekind (1995) показали, что МНС-ассоциированное запаховое распознавание присутствует и у человека. Один из путей реализации этого эффекта связан с феромонами и соответствующим рецепторным аппаратом, который включает молекулу МНС 1b (Olson R., 2005). В тоже время, ряд исследований не подтвердили наличие связи между локусом МНС и ольфакторными предпочтениями у людей (Hedrick P., 1999).

Исходя из этого, целью настоящего исследования было изучение иммуногенетических (по локусу HLA-DR) особенностей ольфакторных оценок разных концентраций осмоферона. Исходя из физиологии женского брачного выбора, определение порога чувствительности к запахам, а также ольфакторный анализ концентраций осмоферона (мужского феромона) проводили у девушек добровольцев (n=40) в возрасте 18-23 лет. Для определения порога чувствительности использовали методику, описанную Ч. Хамеллом и К. Бриннером (2001). Фильтровальный диски, с нанесенными на них разными концентрациями осмоферона, помещали в пенициллиновые флаконы. Осмоферон разводили бидистиллированной водой в интервале 14,4 – 0,1 мкг/л. Перед началом тестирования осмофероном проводили исследования порога чувствительности по соответствующим разведениям бутанола. Для всех обследованных девушек значение порога чувствительности не превышало интервала 3,1 – 1,6 мкг/л, по данным К. Бриннера (2001) люди с таким порогом чувствительности относятся к нормоосмикам. У всех участников эксперимента забирали буккальный эпителий с внутренней поверхности щеки для дальнейшего типирования генов МНС II класса (HLADRB1*). Статистический анализ проводили с помощью пакета прикладных программ Statistica 6.0 for Windows.

Проведенное исследование показало, что фаза менструального цикла у девушек не влияет на порог чувствительности к бутанолу и осмоферону. Выявлено, что порог чувствительности для осмоферона у гетерозигот по HLA-DRB1 был достоверно выше, чем для гомозигот. Гетерозиготные по HLA-DRB1 девушки давали достоверно низкие оценки привлекательности осмоферона по отношению к их гомозиготным коллегам. Привлекательность осмоферона была одинаковой для гомо- и гетерозигот по HLA-DRB1 в пределах концентраций от 0,1 до 3,2 мкг/л, на более высоких концентрациях гетерозиготные девушки оценивали запах осмоферона как неприятный, а гомозиготы – как приятный. При оценке привлекательности осмоферона девушками с различными генотипами HLA-DRB1 было выявлено, что девушки с HLA-DRB1*04 аллелем в генотипе достоверно чаще оценивали запах осмоферона как привлекательный, а обследованные с HLA-DRB1*08 аллелем – как неприятный.

Тем самым, проведенное исследование показало, что имеет место аллель специфическое распознавание запаха осмоферона в его физиологических концентрациях. Гомозиготность или гетерозиготность по локусу HLA-DRB1, а также фаза менструального цикла у девушек не оказывают существенного влияния на запаховую привлекательность осмоферона в его физиологических концентрациях. На основании этого можно сделать вывод об иммуноподобных взаимодействиях в системе феромон-рецепторный аппарат органа Якобсона.

ВОЗРАСТНАЯ ДИНАМИКА ВЗАИМОСВЯЗЕЙ УРОВНЕЙ ПОЛОВЫХ И ТИРЕОИДНЫХ ГОРМОНОВ, ПРОГЕСТЕРОНА, ДЕГИДРОЭПИАНДРОСТЕРОН-СУЛЬФАТА, АНТИСПЕРМАЛЬНЫХ АНТИТЕЛ У МУЖЧИН г. АРХАНГЕЛЬСКА

И.Н. Молодовская, Е.В. Типисова

*Институт физиологии природных адаптаций Уральского отделения РАН,
Архангельск, pushistiy-86@mail.ru*

Тиреоидные гормоны непосредственно влияют на секрецию гонадотропинов, пролактина, сексстероидсвязывающего глобулина, а также участвуют в поддержании соответствующего уровня обмена веществ. Есть данные по изменению уровней свободного тестостерона, сексстероидсвязывающего глобулина у лиц с гипо- и гипертиреозом. Известно, что эффект йодтиронинов на секрецию гонадотропинов зависит от их исходного уровня. Тем не менее, практически отсутствуют сведения по соотношению уровней свободных фракций гормонов щитовидной железы (fT_4 ; fT_3), свободного тестостерона ($fTest$), сексстероидсвязывающего глобулина (SHBG), прогестерона, дегидроэпиандростерон-сульфата (DHEA-S) у здоровых мужчин Европейского Севера. В связи с этим целью исследования явилось определение взаимосвязи между уровнями половых гормонов и

гормонов щитовидной железы у мужчин г. Архангельска различных возрастных групп.

Материалы и методы. В декабре 2009 года обследовано 96 практически здоровых мужчин г. Архангельска. Забор крови производили из локтевой вены, натощак в утренние часы. Мужчины были разделены на возрастные группы: I период зрелого возраста – 22-35 лет ($n = 52$), II период зрелого возраста: 36-45 лет ($n = 21$) и 46-60 лет ($n = 16$). Уровни гормонов в сыворотке крови определяли методом иммуноферментного анализа. Статистическую обработку результатов проводили непараметрическими методами с использованием пакета прикладных программ Statistica 6.0. Для оценки линейной связи между количественными признаками использовали коэффициент корреляции Спирмена.

Результаты. В группе 22-35 лет регистрируются положительные корреляционные связи между уровнями общих и свободных фракций йодтиронинов и ТТГ с одной стороны и предшественников тестостерона (прогестерона, DHEA-S), а также fTest с другой стороны, что может свидетельствовать о стимулирующем влиянии йодтиронинов и ТТГ на начальные этапы синтеза тестостерона. Между содержанием ТТГ и fT_3 и уровнем SHBG регистрировали отрицательные корреляционные связи. Выявлены отрицательные корреляции между уровнями fT_4 и ЛГ, а также T_3 и пролактина, что может свидетельствовать о механизмах обратных взаимодействий между системами гипофиз-щитовидная железа и гипофиз-гонады.

В возрасте 36-45 лет сохраняются положительные корреляционные связи между содержанием T_3 и прогестерона. Отмечены отрицательные корреляционные связи между содержанием T_3 , T_4 и уровнем пролактина, а также положительные связи между уровнями пролактина и ТТГ. Выявлены отрицательные корреляции между концентрациями антиспермальных антител и fT_4 .

В группе 46-60 лет отмечена прямая корреляционная связь между содержанием fT_4 и тестостерона, что сопровождается достоверным снижением уровня fT_4 в данной группе. Снижение уровней прогестерона, SHBG и нарастание ТТГ сочетается с выявлением отрицательных корреляционных связей между их содержанием. Между содержанием T_4 и пролактина сохраняется отрицательная взаимосвязь.

Итак, в возрасте 22-35 лет основным звеном в корреляционных взаимосвязях между системами гипофиз-щитовидная железа и гипофиз-гонады выступает уровень ТТГ, в 36-45 лет – пролактина, а в 46-60 лет определяющими становятся отрицательные связи.

Работа поддержана грантом № 12-У-4-1021 программ инициативных фундаментальных исследований УрО РАН.

ПРЕОДОЛЕНИЕ БИНАРНОГО АРХЕТИПА У ПСИХОСОМАТИЧЕСКИХ БОЛЬНЫХ ПРИ ДИАНАЛИТИЧЕСКОМ КОНСУЛЬТИРОВАНИИ

Н.Б. Морозова

НИИ физиологии СО РАМН, Новосибирск, morozova@physiol.ru

Дианализ (В.Ю.Завьялов 2001,2003) как современная интегративная форма организации психической деятельности человека ориентирована прежде всего на личность человека в реальности жизни с существующим симптомом (символом) болезни и выражающем проблему как неполный синтез противоположностей. Дианализ предполагает обращение к общему смыслу контекста речи. Речевые высказывания рассматриваются не как изолированные семантические единицы, а в реальном пространстве дианалитического диалога. У психосоматического больного возникающие противоречия в виде бинарных архетипов или антиномических фреймов могут выступать следствием ошибочной онтологии, а также недостатка, переизбытка, либо чрезмерной фиксации смысла. Типология разрешения бинарных архетипов возможна по 9 позициям (М.С.Уваров,1996), и в дианалитической работе преодоление антиномий происходит по организации гармонического синтеза (А.Ф.Лосев, 1993).

Цель настоящего исследования - анализ эффектов дианалитической проработки бинарных архетипов в семантическом пространстве психосоматических пациентов для преодоления телесного воплощения симптома.

В исследовании участвовали пациенты от 21 до 50 лет с психосоматическими расстройствами по диагностическим критериям классификаторов МКБ 10 и 5-осевой системы DSM-4. До и после курса дианалитического консультирования проводилось психозондирование на АПК MindReader (И.В.Смирнов,2003) с целью анализа неосознаваемых реакций психосемантических элементов, ассоциированных со значимыми стимулами.

Установлено, что в результате дианалитического консультирования при использовании семантического зонда у психосоматических пациентов регистрировалось снижение значимых кластеров: соматизация, депрессия, тревога, агрессия - в кластерах соматизация - $2,85 \pm 0,91$ vs $1,73 \pm 0,45$, депрессия – $3,14 \pm 0,37$ vs $2,13 \pm 0,59$, тревога- $2,78 \pm 0,39$ vs $1,54 \pm 0,38$, агрессия – $2,80 \pm 0,78$ vs $1,99 \pm 0,41$. Сложная неопределенная смысловая структура текста пациента упорядочивается через семантический фрактал, в истоке которого стоит психосоматический симптом как выражение бинарного архетипа, а в устье располагается сеть структур, которая одновременно служит аттрактором и регулирует торможение по принципу обратной связи. По мере уплотнения сети в силу увеличения фрактальных структур система смещает центр тяжести в соответствие с терапевтической идеей и подвергается торможению, которое, в свою очередь, дает толчок для развития процессов разграничения в семантических полях и определения пустых

классов понятий, тем самым смысл движется к динамической стабильности и разрешению психосоматического симптома.

ИЗМЕНЕНИЯ ЭЭГ НА МОДЕЛИ ВИСОЧНОЙ ЭПИЛЕПСИИ

Е.А. Муганцева

Институт теоретической и экспериментальной биофизики РАН, Пущин,

katerina_kgu@mail.ru

Эпилепсия входит в число наиболее распространенных заболеваний нервной системы, сопровождается снижением качества жизни и значительными социальными ограничениями. Исследование механизмов височной эпилепсии, наиболее трудноизлечимой формы судорожных расстройств, ведется уже более полувека. Однако, несмотря на значительные успехи в этом направлении, результаты таких исследований пока не привели к созданию средств, надежно защищающих от судорожных приступов.

Эти факты указывают на низкий уровень понимания механизмов нарушений функционирования мозга, приводящих к генерации судорожной активности. Ключевыми структурами для распространения и генерализации судорожной активности являются миндалевидный комплекс, энторинальная кора и гиппокамп, тогда как медиальная септальная область вносит существенный вклад в модуляцию эпилептической активности. Работы по теме эпилепсии сфокусированы на изучении гиппокампально-неокортикальной сети, в то же время в развитии эпилепсии остается неизвестной второго основного входа в гиппокамп - медиальной септальной области. Именно это может быть причиной неполного понимания механизмов заболевания.

Работа проводилась на крысах с экспериментально созданной хронической формой эпилепсии. Эпилепсия будет создаваться путем системного введения пентилентетразола (37,5 мг/кг, п/к). При использовании этой модели возникают нарушения, в определенной степени аналогичные таковым при развитии эпилептического очага в височной доле у человека (McNamara, 1985). У экспериментальных животных развиваются судороги, нарушается поведение, повреждаются нейроны, изменяются процессы образования новых клеток в мозге. Пентилентетразоловый киндлинг широко используют как наиболее адекватную модель эпилептогенеза (Park et al., 2006).

Введение ПТЗ осуществлялось три раза в неделю в течении месяца. Проводилось одновременное отведение суммарной (ЭЭГ) активности от различных структур мозга: гиппокампа (поле CA1), медиального септума, энторинальной области неокортекса и амигдалы. ЭЭГ регистрировалась у бодрствующих крыс в свободном поведении в небольшой экранированной камере.

Отведение электрической активности и ее анализ осуществлялся при использовании компьютерной программы Datapac (Run Technologies, Mission Viejo, CA, USA).

При исследовательском поведении в контроле у животных наблюдался высоко синхронизованный тета ритм, затрагивающий как гиппокамп, так и септальную область. Наблюдалась высокая корреляция в тета-диапазоне между септумом и остальными исследуемыми структурами.

Во время развития эпилепсии показан сдвиг активности в области тета-диапазона в область более высоких частот по сравнению с контролем. В период судорожной активности показано увеличение корреляции между структурами. Эти данные вносят вклад в понимание механизмов развития эпилепсии.

Работа поддержана грантами МК-3796.2012.4, РФФИ № 11-04-01832-а, ВШ 850.2012.4

ВЛИЯНИЕ ГЛЮКОКОРТИКОИДОВ НА ЭКСПРЕССИЮ МОЗГОВОГО НЕЙРОТРОФИЧЕСКОГО ФАКТОРА (BDNF) В ОТДЕЛАХ ГОЛОВНОГО МОЗГА НЕОНАТАЛЬНЫХ КРЫС

В.В. Музыка¹, П.Н. Меньшанов², Н.Н. Дыгало^{1,2}

Новосибирский государственный университет,¹

Институт цитологии и Г СО РАН, Новосибирск², vv1988m@gmail.com

Мозговой нейротрофический фактор (matBDNF) и его белок-предшественник (proBDNF) являются важными регуляторами формирования мозга в онтогенезе. Дефинитивная экспрессия BDNF зависит от стероидных гормонов стресса, действующих через минералокортикоидные (MR) и глюкокортикоидные (GR) рецепторы, уровень экспрессии которых существенно различается в отделах формирующегося головного мозга. Кроме того, если matBDNF способствует выживанию клеток, то proBDNF индуцирует апоптоз.

Поэтому для установления возможных причин наблюдаемых периодов пиков пролиферации и гибели клеток, специфичных для формирования каждого из отделов мозга, представляется важным выяснить региональные особенности соотношения proBDNF и matBDNF в отделах мозга, а также определить влияние глюкокортикоидов на их экспрессию в ранние периоды жизни.

В работе методом иммуноблота исследовали уровни matBDNF и proBDNF в гиппокампе, коре, стволовой части мозга и мозжечке 3- и 8-дневных крысят в базальном состоянии, а также после введения природного глюкокортикоида гидрокортизона, взаимодействующего как с GR, так и с MR, и его синтетического аналога дексаметазона, селективно активирующего лишь GR. У 3-дневных животных не было отмечено достоверных различий по экспрессии proBDNF и matBDNF между отделами мозга. У 8-дневных крысят уровень matBDNF был достоверно ниже в коре, и досто-

верно выше в стволе мозга по сравнению со всеми другими отделами. Отношение matBDNF/proBDNF также было существенно сниженным в коре, по сравнению с другими структурами мозга. На 8 день жизни глюкокортикоиды через 6 ч после введения не оказывали заметного влияния на уровни matBDNF и proBDNF в коре и стволе головного мозга — отделах, богатых только GR рецепторами. В то же время в гиппокампе наблюдалось снижение экспрессии proBDNF после введения гидрокортизона, тогда как уровень matBDNF оставался неизменным. Поскольку введение селективного агониста GR дексаметазона не влияло на экспрессию форм BDNF, то обнаруженные в гиппокампе эффекты гидрокортизона, очевидно, опосредованы через MR, уровень которых высок в этом отделе начиная с первой недели жизни крысят.

Таким образом, в головном мозге неонатальных крысят выявляются межрегиональные различия по соотношению экспрессии proBDNF и matBDNF, и естественные глюкокортикоиды способны изменять это соотношение в гиппокампе, экспрессирующем MR на относительно высоком по сравнению с другими структурами развивающегося мозга уровне.

Работа поддержана грантом РФФИ 11-04-00375.

ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ АЛЬФА-АКТИВНОСТИ ЭЛЕКТРОЭНЦЕФАЛОГРАММЫ ЖЕНЩИН В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ОВАРИОГОРМОНАЛЬНОГО СТАТУСА

К.Б. Муравлева, М.В. Скорая, С.Б. Петрова, О.М. Базанова
НИИ молекулярной биологии и биофизики СО РАМН, Новосибирск,
bazanova@soramn.ru

Ни одному из других видов электрических осцилляций мозга не принадлежит такой функциональной значимости в процессах внимания, памяти, эмоций и мотивации как альфа-ритму. При этом индивидуальные показатели активности альфа ритма ЭЭГ могут служить маркерами психоэмоционального состояния и успешности выполнения когнитивной деятельности. В последнее время появились сведения относительно взаимосвязи между характеристиками альфа-волн ЭЭГ и уровнем активности половых стероидов. Однако, часто изучение гендерных различий, а также диагностика психосоматических нарушений женщин проводится без учета влияния фазы менструального цикла на показатели альфа-активности. Между тем установлено, что психометрические показатели женщин зависят от овариогормонального статуса и, таким образом, можно предположить, что показатели альфа активности мозга также будут не равнозначных на разных фазах менструального цикла. Выяснению зависимости индивидуальных характеристик альфа-активности ЭЭГ и их психометрических коррелятов от фазы менструального цикла посвящено настоящее исследование

Методы. Индивидуальная частота максимального пика альфа волн (ИЧМПА), ширина диапазона, изменение спектральной мощности ЭЭГ в

ответ на открывание глаз исследовались в группе 49 женщин 18-25 лет лонгитюдно (6-8 раз в течение менструального цикла). В качестве оценки монотонной когнитивной работоспособности использовались тесты обратного отсчета и движения пальцами. Кроме того анализировалось изменение настроения по самооценкам и тесту Люшера. Фазы менструального цикла женщин устанавливались в соответствие с показателями уровня концентрации прогестерона в слюне.

Результаты. У женщин ИЧМПА, индивидуальная ширина альфа-диапазона, супрессия мощности альфа-ритма в ответ на открывание глаз увеличивались на овуляторной и ранней лютеиновой фазах и снижались на фолликулярной и менструальной и предменструальной фазах цикла. При этом происходило соответственное увеличение и снижение эффективности обратного счета и самооценки настроения и самочувствия.

Выводы. Показатели альфа-активности мозга изменяются у женщин в течение менструального цикла, что необходимо учитывать при установлении гендерных различий, диагностике психоэмоционального состояния и терапии психосоматических нарушений женщин.

Работа поддержана грантами РГНФ 10-06-00265 а и BIAL 45/08

ВЛИЯНИЕ АЛЬФА - НЕЙРОБИОУПРАВЛЕНИЯ НА ПОКАЗАТЕЛИ ВАРИАБЕЛЬНОСТИ СЕРДЕЧНОГО РИТМА

К.Б. Муравлева, М.В. Скорая, С.Б. Петрова, О.М. Базанова
НИИ молекулярной биологии и биофизики СО РАМН, Новосибирск,
bazanova@soramn.ru

Постановка задачи и цель исследования Установлено, что увеличение альфа-активности ЭЭГ является маркером достижения оптимума между состоянием напряжения и контролируемого расслабления, активации и торможения (Klimesh et al, 2011). На основании этого тренинг нейробиоуправления, направленный на увеличение индивидуальных показателей мощности в высокочастотном диапазоне альфа-ритма ЭЭГ, используется для улучшения психомоторной и когнитивной функций (Halnsmaug et al, 2005; Базанова и др. 2008; Алексеева и др.2011). Однако не ясно сопровождается ли приобретение навыков произвольной модификации альфа-ритма ЭЭГ изменением показателей автономной регуляции. Цель - изучение влияния альфа-стимулирующего нейробиоуправления (АНБ) на показатели вариабельности сердечного ритма

Методы. Перед испытуемыми (студентами и служащими мужского пола 18-24 лет) ставилась цель научиться произвольно «увеличивать амплитуду индивидуального высокочастотного альфа-ритма». 16 участников эксперимента увеличивали амплитуду альфа-волн в Р, получая звуковую обратную связь (группа АБН), а 15 человек слышали такие же звуковые сигналы во время тренинга произвольного увеличения амплитуды альфа-волн, но эти сигналы не служили обратной связью об уровне амплитуды

(группа с ложным биоуправлением ЛБН). Группы были сбалансированы по возрасту и количеству испытуемых с высокой (ВЧ) и низкой (НЧ) частотой альфа-ритма. Психометрические показатели когнитивной деятельности и психоэмоционального напряжения вместе с ЭЭГ, ЭМГ и ЭКГ регистрировали до, во время и после каждой сессии тренинга трижды: до, после 10 сессий АБН или ЛБН и через 4-5 недель после окончания курса в состоянии покоя, при выполнении когнитивной и психомоторной нагрузок с закрытыми и открытыми глазами.

Результаты. Эффективность выполнения когнитивных и психомоторных заданий, увеличилась, а показатели психоэмоционального напряжения снижались в результате 10 сессии АБН, и не изменялись в группе с ЛБН. Эти изменения более выражены у НЧ, чем ВЧ испытуемых и сохраняются через месяц после испытаний. В результате АБН частота альфа-пика и параллельно вариабельность сердечного ритма по показателю pNN50 увеличивается у НЧ, но снижается у ВЧ испытуемых.

Выводы. Таким образом, влияние АБН на показатели центральной и автономной регуляции зависит от индивидуального альфа-частотного профиля ЭЭГ.

Работа поддержана грантами РГНФ 10-06-00265 а и BIAL 45/08

ВЛИЯНИЕ ОСТРОГО ЛОКАЛЬНОГО АСЕПТИЧЕСКОГО ВОСПАЛЕНИЯ НА СОСТОЯНИЕ СОЕДИНИТЕЛЬНОЙ ТКАНИ РАЗЛИЧНЫХ ОРГАНОВ У КРЫС

Е.А. Мухлынина, Б.Г. Юшков

Институт иммунологии и физиологии УрО РАН, Екатеринбург,

elena.mukhlynina@yandex.ru

Традиционно в патогенезе воспаления ключевая роль отводится местным реакциям микроциркуляторного русла, крови и стромы органа. В тоже время не вызывает сомнения, что реакция соединительной ткани, составляющая основу воспаления, не ограничивается лишь местом повреждения, а охватывает всю ткань в целом. При этом следует ожидать, что выраженность реакции должна изменяться по мере удаления от места травмы. При всей очевидности такого предположения оно оказалось недостаточно экспериментально обосновано, что и составило суть проведенного исследования.

Таким образом, целью данной работы является изучение реакции соединительной ткани различных органов при остром асептическом воспалении.

Материалы и методы исследования. Воспаление вызывали введением крысам-самцам 0,5 мл скипидара подкожно. Количество клеток соединительной ткани в органах (тимусе, надпочечниках, желудке, кишечнике, коже с брюшной стороны и с места воспаления) определяли через 6 часов и 2 суток. Для подсчета фибробластов применяли окрашивание гематокси-

лином-эозином, тучных клеток – основным коричневым. Количество макрофагов оценивали по экспрессии CD68 (Millipore), лейкоцитов – по экспрессии CD45 (BD Bioscience). Пролиферацию клеток соединительной ткани анализировали по экспрессии Ki-67 (BD Bioscience). Обмен коллагена в исследуемых органах оценивали по суммарному содержанию оксипролина по методу Bergman and Loxely. Оценку гематологических показателей периферической крови проводили при помощи геманализатора Celly70. Для оценки значимости различий между группами использовали критерий Манна-Уитни. При проверке статистических гипотез использован 5% уровень значимости.

Результаты и их обсуждение. В ответ на локальное воспаление в периферической крови развивается нейтрофильный лейкоцитоз. При этом отмечается повышение процентного содержания воды в месте воспаления, в коже на удаленном участке, в желудке, которое на 2 сутки сохраняется только в области воспаления. В ответ на воспаление растет количество фибробластов во всех изученных органах кроме желудка. Реакция макрофагального компонента отмечается только в коже, где на раннем сроке повышается их количество. Происходит повышение секреторной активности тучных клеток в очаге воспаления, в капсуле надпочечников, тимусе, желудке. В соединительной ткани надпочечников, кишечника, желудка количество CD45+клеток снижается. При этом в трабекулах тимуса плотность лейкоцитов повышается. Пролиферативная активность соединительнотканых клеток в органах меняется по-разному. В надпочечниках, тимусе, коже количество Ki-67+клеток повышается, в то время как в кишечнике – снижается. Через 6 часов в коже в месте введения скипидара отмечается повышение содержания суммарного оксипролина. При этом в коже с брюшной стороны тела количество оксипролина понижается. Ко 2-м суткам в обмене коллагена синтетические явления начинают превалировать. Содержание оксипролина увеличивается в надпочечниках, тимусе, кишечнике, желудке и коже с места введения скипидара. В коже с брюшной стороны тела количество общего оксипролина остается на пониженном относительно контроля уровне.

Фазные изменения соединительной ткани в ответ на местное повреждение носят генерализованный характер. При этом стадийность процессов, происходящих в удаленных от очага органах, соответствует классической схеме развития воспалительной реакции: на ранних сроках отмечается преобладание экссудативных явлений, которые на более поздних сроках (2 суток) сменяются клеточной реакцией.

ПОВРЕЖДЕНИЕ МИОКАРДА И РОЛЬ ОБРАТНОГО ЗАХВАТА НОРАДРЕНАЛИНА: ИШЕМИЯ И ЕСТЕСТВЕННЫЕ МЕХАНИЗМЫ ЗАЩИТЫ

С.Е. Науменко, Т.В. Латышева, М.А. Гилинский
НИИ физиологии СО РАМН Новосибирск, nse2@mail.ru

Применение трициклических антидепрессантов, способных блокировать обратный захват норадреналина (НА) в симпатических нервных окончаниях, связывают с опасностью развития инфаркта миокарда. Основное опасение вызывает не столько способность этих препаратов воздействовать на обмен НА в миокарде, сколько вызываемое ими замедление внутрижелудочковой проводимости и ортостатическая гипотония. С другой стороны, было показано, что введение блокатора обратного захвата норадреналина дезипрамина до начала ишемии приводит к уменьшению величины инфаркта миокарда. Однако остается неясным, какое влияние на величину инфаркта будет оказывать блокада обратного захвата НА во время реперфузии после ишемии миокарда и при использовании ишемического preconditionирования.

Цель исследования: изучить влияние блокады обратного захвата норадреналина в реперфузионном периоде на размер инфаркта миокарда и динамику интерстициального НА после ишемического preconditionирования. Крысам (Вистар) в условиях уретанового наркоза осуществляли локальную ишемию миокарда с последующей реперфузией (окклюзия левой коронарной артерии). Животные были разделены на 4 группы: 1-я группа (контроль 1) – 30 минутная ишемия миокарда с последующей 120 минутной реперфузией; 2-я группа аналогична группе 1 + внутривенное введение дезметилимипрамина — блокатора обратного захвата НА в начале реперфузии. 3-я группа (контроль 2) – ишемическое preconditionирование (три трехминутных ишемии с трехминутными реперфузиями) с последующей 30 минутной ишемией миокарда и 120 минутной реперфузией. 4-я группа аналогична группе 3 + внутривенное введение дезметилимипрамина в начале реперфузии. Уровень интерстициального НА определяли микродиализным методом с помощью высокоэффективной жидкостной хроматографии. После последовательного окрашивания синим Эванса и тетразолиумом измеряли размер инфаркта миокарда относительно зоны риска. В 1 группе величина инфаркта миокарда относительно зоны риска составила $32,0 \pm 3,1\%$, во 2-й – $46,1 \pm 3,4\%$ ($p=0,006$); в 3-й группе – $15,3 \pm 3,1\%$, в 4-й – $44,7 \pm 4,7\%$ ($p=0,0027$). Между 1-й и 3-й группами $p=0,008$. При этом уровень НА в интерстиции миокарда крыс экспериментальных групп (2-й и 4-й) во время реперфузии снижался гораздо медленнее, чем в контроле (группы 1 и 3). Таким образом, блокада обратного захвата НА в период реперфузии после ишемии миокарда приводит к повышению содержания интерстициального НА и увеличению размера инфаркта миокарда. Последнее не предотвращается ишемическим preconditionированием, в обычных

условиях уменьшающим повреждение. Обсуждается роль симпатической системы миокарда в развитии инфаркта миокарда, функционировании механизмов естественной защиты миокарда, и особенности медикаментозного обеспечения постинфарктного периода.

5-НТ_{1А} РЕЦЕПТОР – КЛЮЧЕВОЙ ЭЛЕМЕНТ СЕРОТОНИНОВОЙ СИСТЕМЫ МОЗГА В РЕГУЛЯЦИИ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ФУНКЦИЙ И ПОВЕДЕНИЯ

В.С. Науменко, Д.В. Базовкина, Е.М. Кондаурова

Институт цитологии и генетики СО РАН, Новосибирск, naumenko2002@mail.ru

Нейротрансмиттер мозга серотонин (5-НТ) вовлечен в регуляцию самых разнообразных видов поведения и физиологических функций. Нарушение в работе серотониновой системы мозга приводят к развитию крайне тяжелых нарушений функции мозга и поведения. В настоящее время известно множество различных рецепторов, опосредующих действие 5-НТ на нейроны, однако наибольший интерес представляет 5-НТ_{1А} рецептор. Этот рецептор вовлечен в механизмы регуляции некоторых поведения и 5-НТ-зависимых физиологических функций. Показано вовлечение 5-НТ_{1А} рецепторов в регуляцию агрессивного поведения, каталепсии, полового, пищевого и питьевого поведения, сна, терморегуляции, центральной регуляции эндокринных желез. Известно, что 5-НТ_{1А} рецепторы локализируются как пост-, так и пресинаптически, благодаря чему способны регулировать секрецию 5-НТ и, следовательно, контролировать функциональное состояние 5-НТ системы мозга. Примечательно, что этот рецептор является самым древним среди 5-НТ рецепторов в эволюционном плане, он обнаружен уже у кишечнополостных.

Нами были получены новые экспериментальные доказательства невероятной полифункциональности 5-НТ_{1А} рецептора и его роли в регуляции различных видов поведения, терморегуляции и ауторегуляции 5-НТ системы мозга. Была показана роль 5-НТ_{1А} рецепторов в ингибировании агрессивного поведения вне зависимости от его типа (агрессия, вызванная страхом, агрессия нападения). Было обнаружено вовлечение 5-НТ_{1А} рецепторов в механизмы зимней спячки и ассоциированной с ней глубочайшей гипотермией. Продемонстрировано участие 5-НТ_{1А} рецепторов в механизмах фильтрации сенсорной информации. Более того, выявлена способность 5-НТ_{1А} рецепторов опосредовать действие некоторых других рецепторов 5-НТ системы мозга. Так гипотермический эффект активации центральных 5-НТ₃ рецепторов частично опосредуется 5-НТ_{1А} рецепторами. Также было показано, что 5-НТ_{1А} рецепторы опосредуют действие 5-НТ_{2А} рецептора: стимуляция 5-НТ_{2А} рецепторов приводит к активации 5-НТ_{1А} рецепторов, что отражается в снижении выраженности генетически детерминированной каталепсии у мышей. Обнаружено существование взаимодействий типа рецептор-рецептор и рецептор-ген, ключевым звеном кото-

рых является 5-HT_{1A} рецептор и показана роль этих взаимодействий в ауторегуляции 5-HT системы мозга.

Работа поддержана грантом Российского фонда фундаментальных исследований (12-04-00082-а); Программой Российской академии наук «Молекулярная и клеточная биология» (№ 6.9).

ВЗАИМОСВЯЗИ АЛЬФА-АКТИВНОСТИ ГОЛОВНОГО МОЗГА ПРИ РАЗЛИЧНЫХ РЕЖИМАХ ВЕНТИЛЯЦИИ С ПАТТЕРНОМ СПОКОЙНОГО ДЫХАНИЯ У ЗДОРОВЫХ ЛИЦ

Д.Л. Нахамчен

*Дальневосточный научный центр физиологии и патологии дыхания СО РАМН,
Благовещенск, ndl.amur@mail.ru*

Цель исследования состояла в определении взаимосвязи альфа-активности головного мозга с паттерном спокойного дыхания при различных режимах вентиляции.

Методы. Обследованы 21 практически здоровый доброволец. Паттерн дыхания регистрировался с помощью инструментального комплекса для кардиореспираторных исследований фирмы «Эрих Егер» (Германия). Исследование проводилось в расслабленном состоянии посредством регистрации спокойного дыхания через рот на протяжении 15 минут, измерялись скоростные и объемно-временные характеристики потока вдыхаемого и выдыхаемого воздуха пневмотахометрической трубкой. Непрерывную регистрацию электрической активности головного мозга проводили на энцефалографе «Энцефалан-131-03» (Россия). Схема наложения 19 электродов «10-20». Частота дискретизации 256 Гц. Референт - объединенный ушной электрод. Данные обрабатывались в программе EEGLab с использованием алгоритма ISA Fasticag. Спектральный анализ мощности в альфа-диапазоне (8-14 Гц) производился методом быстрого преобразования Фурье. Всего анализу подверглось 37 эпох по 4 с за 90 с фона перед гипервентиляцией, 30 с пика двухминутной гипервентиляции воздухом комнатной температуры и 30 с пика двухминутной холодовой гипервентиляции (температура вдыхаемого воздуха -20°C). Взаимосвязь между показателями определяли с помощью коэффициента корреляции Спирмена (R).

Результат. Корреляционный анализ показал отсутствие взаимосвязей альфа-ритма электрической активности головного мозга на фоне произвольного спокойного дыхания с показателями паттерна дыхания. Нами были определены прямые и обратные взаимосвязи альфа-активности на фоне произвольной гипервентиляции воздухом комнатной температуры с показателями паттерна дыхания при отсутствии достоверных различий относительной мощности альфа-ритма на фоне спокойного дыхания и при произвольной гипервентиляции воздухом комнатной температуры: с дыхательным объемом (л) в отведениях Fp2 (R=-0,44, p=0,047), F8 (R=-0,51, p=0,018), Cz (R=-0,45, p=0,040), C4 (R=-0,47, p=0,031), с продолжительно-

стью вдоха (Твд, с) в отведении Fp2 ($R=-0,44$, $p=0,049$); с длительностью дыхательного цикла (То, с) в отведениях Fp2 ($R=-0,46$, $p=0,037$), F8 ($R=-0,44$, $p=0,049$), Cz ($R=-0,46$, $p=0,036$), с частотой дыхания (раз в 1 мин.) в отведениях Fp2 ($R=+0,45$, $p=0,043$), Cz ($R=+0,45$, $p=0,042$). Альфа-активность на фоне произвольной гипервентиляции холодным воздухом имела корреляции только с временными параметрами паттерна: с Твд в отведениях F4 ($R=-0,44$, $p=0,045$), F8 ($R=-0,46$, $p=0,034$), C4 ($R=-0,44$, $p=0,045$); с То в отведении с F8 ($R=-0,44$, $p=0,044$).

Закключение. Отсутствие взаимосвязи между альфа-активностью в покое и паттерном спокойного дыхания свидетельствует об относительно автономном функционировании дыхательного центра в состоянии спокойного бодрствования. Появление взаимосвязей паттерна спокойного дыхания с мощностью альфа-ритма на фоне гипервентиляции воздухом комнатной температуры и их трансформация при подключении холодового стимула свидетельствует о включении коры головного мозга в процесс регуляции дыхания, для обеспечения адаптации к воздействию факторов разной модальности.

ВОЛЮМОРЕГУЛЯТОРНЫЕ РЕАКЦИИ ЛИМФОЦИТОВ В УСЛОВИЯХ БЛОКАДЫ Ca^{2+} - СИГНАЛЬНЫХ ПУТЕЙ

Нгуен Тхи Лан Хыонг

*Белгородский государственный национальный исследовательский университет,
Белгород, lanhuong_9586@yahoo.com*

Цель работы - изучить влияние верапамила на развитие осморегуляторных реакций лимфоцитов при снижении осмолярности среды.

Материалы и методы. В экспериментальной части работы использовали суспензию лимфоцитов здоровых доноров, полученную путем центрифугирования крови. 30 мкл суспензии лимфоцитов инкубировали в 150 мкл среды, содержащей 10^{-9} ммоль/л верапамила в течение 15 мин при комнатной температуре. По окончании времени инкубации суспензию лимфоцитов делили на три пробы, объемом по 10 мкл каждая. К первой пробе добавляли 50 мкл аутологичной плазмы, ко второй – 50 мкл 0,4% раствора хлорида натрия, к третьей – 50 мкл 0,9% раствора хлорида натрия. Формировали однослойные суспензионные препараты, на которых регистрировали изображения и проводили измерения габаритных размеров лимфоцитов и их ядер, используя анализатор изображений «ВидеоТест». Функциональную активность лимфоцитов и ядер оценивали по показателю использования ими мембранного резерва, который вычисляли как отношение объема клеток в экспозиционной среде к объему клеток, измеренному в аутологичной плазме. Статистическую обработку полученных данных проводили с помощью редактора «Microsoft Excel 7.0». Статически достоверными считали значения при $p<0,05$.

Результаты исследования. В результате проведенных экспериментов установлено увеличение объема лимфоцитов в гипотонической среде на 30 с инкубации на 13.0% ($p < 0,05$) по сравнению с изотоническим раствором. Увеличение морфометрических параметров клеток отмечалось в течение 60 секунд, а затем, начиная со 150 и по 180 секунды, наблюдалась реакция регуляторного восстановления объема клеток до значений изотонического раствора. Наряду с клетками, диаметр, объем и площадь поверхности ядра через 60 с экспозиции увеличивались соответственно на 5,7%; 16,0% и 11.1% ($p < 0,05$) по сравнению с изотоническим раствором. К окончанию действия нагрузки (3600 с) объем ядра возрастал на 28,0% ($p < 0,05$).

Анализируя интенсивность использования мембранного резерва клетками на поддержание объема установлено, что общей тенденцией как в гипо-, так и в изотоническом растворе является цикличность. Реакция клеток на снижение осмолярности среды выражалась не продолжительными 30-ти секундными интервалами, характеризующимися увеличением использования мембранного резерва, которые сменялись периодами, продолжительностью в 120 секунд, в течение которых его использование снижалось до контрольных значений. Максимальное использование резерва мембраной отмечали с 390 по 540 с. Использование резерва кариолеммой после блокады Ca^{2+} -сигнальных путей возрастало в течение первых 150 с в умеренно гипотонической среде в среднем на 13% ($p < 0,05$).

Заключение. Таким образом, установлена асинхронность в использовании резерва плазмалеммой и кариолеммой при снижении осмолярности среды. Реакция ядра на гипотоническую среду после блокады Ca^{2+} -сигнальных путей развивается на 30 с медленнее чем клетки, но она более выраженная, ее длительность составляет 120 с, в то время как клетка в целом отвечает сразу же, но при этом задействует мембранный резерв в течение 30-ти и 60-ти секундных интервалов. К окончанию времени экспозиции значения мембранного резерва ядра и клетки численно не отличаются, что свидетельствует о синхронизации функций.

ИНДИВИДУАЛЬНО-ТИПОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ РЕАКЦИИ НА ГИПОКСИЧЕСКОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ В РАЗНЫХ ВОЗРАСТНЫХ ГРУППАХ

Н.В. Некипелова, С.Г. Кривошеков

НИИ физиологии СО РАМН, Новосибирск, krivosch@physiol.ru

Цель исследования: определение индивидуально-типологических различий в реакциях на гипоксическое воздействие у детей и подростков в сравнении с взрослыми.

Было обследовано 26 взрослых и 49 детей двух возрастных категорий, пациентов психосоматического отделения клиники НИИ физиологии СО РАМН. Всем испытуемым проводилось психофизиологическое обследо-

дование, включавшее исследование темперамента, физиологических особенностей нервной системы (сила, подвижность, уравновешенность нервных процессов), личностной тревожности с помощью тестовых методик. Всем испытуемым проводилась гипоксическая проба и исследование variability сердечного ритма методом вариационной пульсометрии с математическим анализом ритма по Р. М. Баевскому.

Результаты. 1. Отличия в реагировании на гипоксическое воздействие между холериками и сангвиниками в детском и подростковом возрасте касаются времени задержки реакции на подъем кислорода во вдыхаемом воздухе (холерики реагируют быстрее, чем сангвиники), а у взрослых – скорости процесса восстановления уровня кислорода в крови (холерики восстанавливают уровень кислорода в крови медленнее, чем сангвиники). В этих различиях ведущую роль имеют значение сила нервной системы по возбуждению у детей и подвижность нервной системы у взрослых.

2. Независимо от возраста лица с более высокой силой нервной системы по возбуждению позже реагируют на изменение содержания O_2 во вдыхаемом воздухе, чем лица с более низкой. Независимо от возраста лица, имеющие более высокую подвижность нервных процессов, медленнее восстанавливают сатурацию до исходного уровня, чем лица с более низкой подвижностью.

3. Увеличение активности симпатической части вегетативной нервной системы увеличивает время реакции на изменение содержания кислорода во вдыхаемом воздухе и время активного изменения насыщения кислорода в крови (падение и подъем SpO_2). У детей данная зависимость реализуется при более высокой подвижности нервных процессов; у взрослых независимо от исходной подвижности нервных процессов.

Закключение:

1. Реакции на гипоксическое воздействие у лиц разных темпераментов различны. Типологические особенности гипоксического ответа связаны с определенными свойствами нервной системы и имеют возрастные отличия.

2. Паттерн реагирования на гипоксическое воздействие не имеет возрастных отличий, хотя для разных возрастных групп ведущее значение в реализации ответа имеют разные свойства нервной системы.

3. Индивидуально-типологические особенности формирования ответа на гипоксическое воздействие имеют зависимость от исходного вегетативного тонуса.

АНАЛИЗ ДИНАМИКИ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ КИСТИ ПРИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИИ СИЛЫ УДАРА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РАЗЛИЧНЫХ СРЕДСТВ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ ТРАВМАТИЗМА

С.Н. Неупокоев, Л.В. Капилевич

Томский государственный университет, Томск, repaov@mail.ru

При анализе методики совершенствования акцентированных ударов, было отмечено то, что вместе с болевыми ощущениями от ударов, в действие вступают факторы, оказывающие существенное влияние на выполнение упражнений. Такими факторами являются внешние силы, оказывающие влияние на ход выполнения движений, а также факторы, отвечающие за исходное состояние мышц. Вследствие этого не соблюдаются биомеханические параметры удара и увеличивается вероятность получения травматического повреждения кисти. Данный факт говорит о несоответствии движения условиям деятельности и качественном искажении рефлексорной цепи.

Целью нашего исследования являлся анализ динамики функциональных возможностей кисти у спортсменов, использующих различные средства предупреждения травматизма.

Материалы и методы исследования. Было сформировано две равнозначные группы спортсменов в общем количестве 42 чел. - экспериментальная и контрольная. Возраст участников составил 17-23 года.

Боксерам обеих групп было предложено наносить акцентированный прямой удар правой рукой в голову по боксерскому мешку в течение 3 мин., с интервалом отдыха между ударами 15с. Экспериментальная группа использовала в качестве средства предупреждения травматизма боксерские перчатки, а контрольная группа – снарядные перчатки.

Применялись следующие методы исследования: Электромиография

С помощью нейромиоанализатора НМА-4-01 "Нейромиан" регистрировалась биоэлектрическая активность дорсальной межкостной мышцы кисти при выполнении удара.

После тестирования спортсменов нами был проведен педагогический эксперимент, в процессе которого боксеры экспериментальной группы применяли средства и упражнения, существенно снижающие нагрузку на кисть при нанесении ударов, а спортсмены контрольной группы использовали стандартные средства для увеличения силы ударных действий.

Полученные результаты обрабатывались методами вариационной статистики, достоверность оценивалась с помощью непараметрического критерия Манна-Уитни.

Результаты исследования. В начале электромиографических исследований между результатами данных средней амплитуды дорсальной межкостной мышцы кисти экспериментальной и контрольной групп у спортсменов различной квалификации нами не было отмечено достоверно значи-

мых различий. При заключительном тестировании показатель экспериментальной группы превышал уровень контроля у боксеров-новичков на 75,2%, у спортсменов первого разряда – на 127,5%, а у боксеров КМС – на 30,4%.

Заключение. Таким образом, на основе анализа результатов, характеризующих показатели, функциональных возможностей кисти, нами отмечено, что спортсмены экспериментальной группы технически правильно заканчивают ударное движение, сжимая кисть с максимальной силой, что существенно увеличивает силовые характеристики удара. Это позволило боксерам экспериментальной группы предупредить возможный травматизм и существенно увеличить функциональные возможности кисти относительно контрольных значений.

РОЛЬ СЕРОТОНИНА В РЕГУЛЯЦИИ СТВОЛОВЫХ КРОВЕТВОРНЫХ КЛЕТОК

В.В. Нефедова

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск,

Katerinagreen@yandex.ru

Серотонин или 5-гидрокситриптамин является биологически активным веществом с чрезвычайно широким диапазоном действия. Выполняя в организме функции нейротрансмиттера и тканевого гормона, серотонин действует на многие физиологические функции, как в норме, так и при патологии. Имеются убедительные данные о стимулирующем влиянии экзогенного серотонина на эритропоэз, а также выраженные изменения уровня серотонина в кроветворных тканях при стимуляции кроветворения. На основании того, что в основе кроветворения лежит стволовая кроветворная клетка, представляет интерес изучить влияние серотонина на популяцию стволовых кроветворных клеток.

Целью настоящей работы было исследование влияние однократного введения серотонина на содержание и пролиферативную активность стволовых клеток костного мозга *in vivo* и *in vitro*, образующих селезеночные экзocolонии на 9-й и 12-й дни (КОЕс-9 и КОЕс-12) у летально облученных мышей.

Популяцию стволовых кроветворных клеток костного мозга изучали методом селезеночных экзocolоний. Для этого в различные сроки после введения серотонина из костного мозга бедренных костей готовили суспензии клеток и внутривенно вводили по 5×10^4 клеток летально облученным (7,5 Гр) реципиентам (по 10 мышей в группе). Через 9 и 12 дней после трансплантации клеток подсчитывали число колоний на селезенках. Пролиферативную активность стволовых клеток исследовали *in vitro* методом «самоубийства». Для этого 5×10^6 клеток в 1 мл среды инкубировали с цитозинарабинозидом (10^{-3} М) в течение 1 ч при 37°C. Об интенсивности

пролиферации судили по соотношению колониеобразования в селезенках облученных животных при введении интактных клеток или клеток после обработки цитостатиком, убивающих активно пролиферирующие клетки в S-фазе клеточного цикла. Результаты обрабатывали статистически с применением t-критерия Стьюдента.

Через 1, 3, 6 и 24 ч после однократного введения серотонина мышам-донорам в костном мозге повышалось содержание КОЕс при регистрации селезеночных колоний на 9- и 12-й дни у облученных реципиентов. Однако эффект, вызванный серотонином, был кратковременным, так как через 48 часов содержание КОЕс не отличалось от исходных значений. При введении серотонина в течение 24 ч наблюдалось увеличение пролиферации в клетках костного мозга: повышалось количества 9-дневных КОЕс (38 – 45%) и 12-дневных КОЕс (16 – 36%), находящихся в S - фазе клеточного цикла.

Естественно было предположить, что стимуляция кроветворения в костном мозге связана с непосредственным влиянием серотонина на стволовые клетки. Для проверки этого предположения взвесы клеток костного мозга, полученная от нормальных животных, подвергались 15-минутной инкубации с разными концентрациями серотонина (10^{-5} – 10^{-9} М), а затем трансплантировались облученным мышам-реципиентам. Обнаружено, что серотонин в концентрации 10^{-5} М угнетал колониеобразование, а в концентрации 10^{-8} М достоверно увеличивал количество 9 – дневных КОЕс в костном мозге: число колоний составляло $20,4 \pm 1,04$ в опыте и $13,4 \pm 1,54$ в контроле.

Таким образом, полученные результаты свидетельствуют о том, что серотонин в опытах как *in vivo*, так и *in vitro* способен регулировать процессы кроветворения на самых ранних его этапах, увеличивая содержание и пролиферативную активность стволовых кроветворных клеток.

ДИНАМИКА НЕКОТОРЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КРОВИ КРЫС ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ УЛЬТРАДИСПЕРСНЫХ ПОРОШКОВ ПЬЕЗОКЕРАМИКИ

*С.В. Низкодубова, Е.А. Каюмова, Т.В. Ласукова, М.Л. Седокова
Томский государственный педагогический университет, Томск, mbd09@mail.ru*

Цель и задачи исследования. Исследование закономерностей действия на организм гексафторфосфата лития и ультрадисперсных порошков пьезокерамики на основе цирконата-титаната свинца.

Методы. На белых крысах-самцах в хроническом эксперименте оценено воздействие ультрадисперсного порошка пьезокерамики (УДП), состоящего из: PbO – 64 %; ZrO_2 – 21%; TiO_2 – 11%; Bi_2O_3 – 0,5 %; средний диаметр частиц 0,1 мкм; и гексафторфосфата лития ($LiPF_6$) на показатели крови. Животные в течение четырех месяцев подвергались 4-часовым ингаляциям УДП или $LiPF_6$. В крови определяли уровень гемоглобина (Г),

общее количество эритроцитов (Э) и лейкоцитов (Л), подсчет лейкограмм. Проводилось электронно-микроскопическое исследование поверхностной архитектуры эритроцитов.

Результаты. Через 2 недели после ингаляций LiPF_6 в дозе 12 мг/м^3 выявлена умеренная депрессия количественных показателей эритроцитарного роста, происходило снижение концентрации Г и количества Э на фоне увеличения числа ретикулоцитов (Р), что свидетельствовало о стимуляции регенераторных процессов в костном мозге. Отмечался лейкоцитоз с увеличением содержания палочкоядерных и молодых форм нейтрофилов (Н) при сниженном количестве лимфоцитов. Через 1 мес. показатели красного роста кроветворения нормализовались, количество Л снижалось по сравнению с контролем, отмечались лимфоцитоз и увеличение индекса ядерного сдвига в сторону палочкоядерных и молодых форм Н. На 2-м и 3-м мес. опыта развивалась нормохромная анемия средней степени тяжести (количество Э – $4,95 \pm 1,12$ и $4,98 \pm 1,3$ Т/л соответственно; концентрация Г – $129,33 \pm 13,97$ и $130,0 \pm 14,50$ г/л при фоновых значениях $6,0 \pm 0,9$ Т/л; $165,8 \pm 6,2$ г/л), не компенсируемая повышением регенеративной активностью эритроидного роста костного мозга, на что указывало повышенное количество Р ($54,6 \pm 7,0$ и $53,6 \pm 7,00\%$, соответственно, при $44,25 \pm 3,03\%$ в норме). На 2-м и 3-м мес. наблюдались лейкопения ($8,58 \pm 2,3$ Г/л и $8,60 \pm 1,9$ Г/л при фоновых значениях $15,0 \pm 1,1$ Г/л) с достоверным уменьшением абсолютного количества всех видов Л, кроме палочкоядерных Н. Показатель индекса ядерного сдвига Л достоверно превышал фоновые значения в сторону палочкоядерных и молодых форм Н. Через 1 мес. после прекращения ингаляций показатели красной крови нормализовались, но отмечались выраженная лейкопения с моноцитопенией. Применение LiPF_6 в дозе $1,2 \text{ мг/м}^3$ не повлияло на исследуемые показатели крови.

Действие УДП цирконата-титаната свинца (150 мг/м^3) на показатели крови выражалось в снижении числа Э с 3-го мес. от начала опыта на 26% при сохранении различий через 1 мес. после отмены ингаляций. Через 3 мес. общее количество Л достоверно увеличилось до $11,2 \pm 0,48$ Г/л при фоне $9,96 \pm 0,21$ Г/л, а к концу 4-го мес. – $11,54 \pm 0,66$ Г/л. Лейкоцитоз было обусловлен увеличением абсолютного количества лимфоцитов, содержание которых превышало соответствующие значения фона и достигало $8,53 \pm 0,22$ Г/л и $8,2 \pm 0,29$ Г/л. Через 1 мес. после отмены ингаляций отмечалась нормализация этих показателей. Электронно-микроскопическое исследование поверхностной архитектуры эритроцитов выявило наличие обратимо измененных форм клеток, общее количество которых у опытных крыс ($13,88 \pm 0,13\%$) оказалось достоверно выше соответствующих показателей контроля.

Закключение. Результаты свидетельствуют о развитии депрессии количественных показателей крови после применения гексафторида лития,

дезорганизация поверхностной архитектоники эритроцитов при длительном ингаляционном воздействии УДП цирконата-титаната свинца.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ЭНДОГЕННЫХ КИНУРЕНИНОВ НА ПОВЕДЕНИЕ И ОРГАНИЗАЦИЮ ЦИТОСКЕЛЕТА У МУТАНТОВ ДРОЗОФИЛЫ С НАРУШЕНИЯМИ КИНУРЕНИНОВОГО ПУТИ ОБМЕНА ТРИПТОФАНА

Е.А. Никитина, Ю.Ф. Долгая, А.В. Журавлев, Е.В. Савватеева-Попова
Институт физиологии им. И.П. Павлова РАН, Санкт – Петербург, 21074@mail.ru

Постановка задачи и цель исследования. В настоящее время в связи с усложнением демографической ситуации и актуализацией проблемы старения интерес к нейродегенеративным заболеваниям все более возрастает. Молекулярная основа патологических процессов, влекущих развитие нейродегенеративных заболеваний, едина у млекопитающих и у высших беспозвоночных. Для проведения подобных исследований удобно использование простых модельных систем. Прекрасным объектом для этого является дрозофила, поскольку после завершения программы «Геном человека» было установлено сходство 75% генов человека и дрозофилы. Актуальной проблемой современной нейробиологии является изучение механизмов действия метаболитов кинуренинового пути обмена триптофана (КПОТ) на развитие нейропатологий. У мутантов дрозофилы накопление промежуточных метаболитов КПОТ оказывает модулирующее действие на уровень активности ЦНС, процессы обучения и памяти, а также на функционирование цитоскелета. Участие таких факторов «актинового каскада», как актин и кофилин, показано при образовании цитоплазматических включений при огромном числе нейродегенеративных заболеваний. Нами отработана модель с использованием мутантов дрозофилы с нарушениями КПОТ, воспроизводящая основные проявления нейродегенеративных заболеваний человека. Мутант *cardinal (cd)*, у которого происходит повышение содержания 3-НОК, может служить моделью деменции. Напротив, у мутанта *cinnabar (cn)* происходит накопление кинуреновой кислоты (KYNA), считающейся у млекопитающих и человека нейропротектантом. Таким образом, целью работы явилось исследование влияния эндогенных кинуренинов на поведение мутантов с дефектами КПОТ, а также на локализацию р-кофилина и F-актина в клетках слюнных желез.

Методы. Для оценки роли различных структур мозга в процессах формирования памяти нами разработана экспериментальная система, основанная на исследовании обучения и памяти с использованием методики условно-рефлекторного подавления ухаживания (УРПУ) при применении теплового шока (ТШ) в критические периоды развития таковых структур (грибовидные тела и центральный комплекс). Температурные воздействия в разные периоды онтогенеза служат инструментом для направленного разрушения структур мозга при их развитии. Определение локализации р-

кофилина и F-актина в клетках слюнных желёз проводилось с помощью методики иммунофлюоресцентного окрашивания органов дрозофилы *whole mount* для работы с конфокальным микроскопом.

Результат. Разработанным методом УРПУ с использованием ТШ на разных стадиях развития у мутанта *cardinal* показаны дефекты памяти при воздействии ТШ на стадии имаго, а также на стадии формирования центрального комплекса. Параллельный анализ тех же параметров мутанта *cinnabar* не выявил нарушений памяти ни в одном из вариантов эксперимента. Это свидетельствует в пользу нейропротекторной роли этого метаболита КПОТ. Нарушение баланса кинуренинов приводит к изменениям в локализации F-актина и р-кофилина. Избыток 3-гидроксикинуренина – генератора оксидативного стресса (мутант *cardinal*) приводит к существенному увеличению F-актина. ТШ вызывает перераспределение р-кофилина и F-актина в клетках: р-кофилин исчезает из ядер на фоне общего его снижения. Накопление кинуреновой кислоты (мутант *cinnabar*) приводит к увеличению F-актина, в остальных случаях его количество снижается.

Закключение. Мутанты КПОТ дрозофилы могут рассматриваться как модель соответствующих патологий у человека, позволяющая исследовать биохимические основы процессов нейродегенерации.

НЕСПЕЦИФИЧЕСКИЕ АДАПТАЦИОННЫЕ РЕАКЦИИ ПРИ ПСИХИЧЕСКОЙ ДЕЗАДАПТАЦИИ

* В.Б. Никитина, * Т.П. Ветлугина, ** В.А. Копанев, ** Л.Г. Коваленко, * Л.П. Пытина

*НИИ психического здоровья СО РАМН, Томск,

**Новосибирский НИИ гигиены, Новосибирск, valentina08@sibmail.com

На действие стресса и изменения окружающей среды организм отвечает общими неспецифическими приспособительными реакциями, включающими в себя все системы и уровни и являющимися критериями адаптивности. Данные по изучению структуры адаптационных реакций в различных контингентах населения могут быть применены в качестве оценки адаптивности, стрессоустойчивости и прогностического критерия возможного срыва психической адаптации, как в общей популяции, так и у отдельного индивида. При исследовании функциональных систем организма важное значение приобретает критерий адекватности биологических реакций на различные воздействия. Одним из подходов к оценке состояния гомеостатических систем является рассмотрение изменений их параметров с позиций развития неспецифических адаптационных реакций организма. Такая методология для оценки нарушений иммунитета применена нами впервые.

Используя циклическую модель смены неспецифических адаптационных реакций, оцениваемых по индивидуальным гематологическим показателям (Копанев В.А. и др., 2000; 2005), была определена структура адаптационных состояний и напряженность функциональных систем организма у 103 лиц с напряжением адаптационных процессов – при психо-

адаптационном-психодезадаптационном состояниях (ПАС-ПДАС) и у 483 пациентов с непсихотическими психическими расстройствами при их поступлении в стационар до начала терапии. Группу сравнения составили 320 человек, (сотрудники учреждений, студенты и др.), проживающих в г. Томске.

У 73,9 % лиц группы сравнения адаптационные состояния определяются как круг нормального функционирования, переходных состояний и сбалансированной патологии. При ПАС-ПДАС у 85,5% лиц отмечается перераспределение адаптационных состояний в сторону снижения реакций круга нормального функционирования и повышения реакций круга сбалансированной патологии. При невротических, связанных со стрессом расстройствах, по отношению к группе сравнения, увеличивается количество лиц с реакциями острого стресса (13,3 и 6,2%, $p=0,0233$) и риска развития патологии (41,1 и 26,4%, $p=0,0035$). При органических психических расстройствах более чем в 2 раза увеличивается частота встречаемости адаптационных реакций круга хронического стресса (20,6 и 9,3%; $p=0,0001$).

Разработаны новые подходы к оценке нарушений функционирования системы иммунитета с учетом особенностей напряженности адаптационных механизмов. Определены относительные иммунологические нормы для адаптационных состояний круга нормального функционирования, острого и хронического стресса. Относительные иммунологические нормы позволяют оценить адекватность реагирования иммунной системы тому адаптационному состоянию, в котором находится организм пациента при его поступлении в стационар, и принять решение о необходимости и целесообразности назначения иммуноактивных препаратов.

Таким образом, психические расстройства сопровождаются снижением частоты встречаемости адаптационных состояний круга нормального функционирования и накоплением лиц в состоянии острого и хронического стресса. Обоснованы новые методологические подходы к оценке нарушений функционирования системы иммунитета при непсихотических психических расстройствах с учетом особенностей напряженности адаптационных механизмов.

ВИЗУАЛИЗАЦИЯ НАД(Ф)Н-ЗАВИСИМЫХ РЕДУКТАЗ В РАЗЛИЧНЫХ ОТДЕЛАХ КЛЕТОК НА ТОНКИХ СРЕЗАХ МОЗГА ПО НАКОПЛЕНИЮ ФЛУОРЕСЦЕНТНОГО КРАСИТЕЛЯ

А.Б. Никифорова, А.Г. Круглов

*Институт теоретической и экспериментальной биофизики РАН, Пущино,
nikiforanna@yandex.ru*

НАД(Ф)Н-зависимые редуктазы (цитохром Р450 редуктаза, цитохром b5 редуктаза, NQO1 и NQO2) нервной ткани играют важную роль во многих физиологических процессах, синтезе гормонов, нейромедиаторов, фосфолипидов, плазмогенов и церамидов, а так же в активации, трансфор-

мации, детоксикации лекарственных препаратов и других ксенобиотиков. В частности, низкая активность цитохром b5 редуктазы сопряжена, через нарушение десатурации жирных кислот, с тяжелыми неврологическими нарушениями (шизофрения, энцефалопатия, микроцефалия, и др.). При избыточной экспрессии NQO1 и цитохром b5 редуктазы у нейронов повышается устойчивость к β амилоидному пептиду.

Мы представляем метод флуоресцентной визуализации НАДН- и НАДФН-зависимых редуктаз на острых тонких срезах тканей. Метод основан на способности НАД(Ф)Н оксидоредуктаз восстанавливать люцигенин до высоко флуоресцирующего водонерастворимого диметилбиакридена по двухэлектронному механизму (NQO1, NQO2) или через два последовательных этапа одноэлектронного восстановления с промежуточным продуктом катион-радикалом (НАДН цитохром b5 редуктаза, НАДФН цитохром P450 редуктаза). Различная субстратная специфичность, чувствительность к ингибиторам НАДФН оксидоредуктаз, изменение кажущегося механизма восстановления люцигенина оксидоредуктазами внешней мембраны митохондрий (с одноэлектронного на двухэлектронный) при блокировании спонтанного окисления катион-радикала цитохром c оксидазой, а также использование маркеров субклеточных компартментов позволяют оценивать активность диафораз, НАДН- и НАДФН-зависимых редуктаз в разных отделах клетки.

Предлагаемый метод является модификацией разработанного ранее цитофлуориметрического метода для полуколичественной оценки активности НАДН- и НАДФН-зависимых редуктаз внешней мембраны митохондрий и цитозоля для интактных и пермеабелизованных клеток (Kruglov AG, Solov'eva ME, Teplova VV, Flow cytometry-based assay for the activity of NAD(P)H oxidoreductases of the outer mitochondrial membrane. Anal Biochem. 2009, 15;395(2):134-43). В отличие от ранее разработанного, он позволяет сравнивать активность НАД(Ф)Н-зависимых оксидоредуктаз не только в клетках разных форм, размеров и их комбинациях, но и в тонких срезах мозга и других тканей (почки, сердце). Метод может быть полезен для изучения роли НАД(Ф)Н оксидоредуктаз в физиологических и патофизиологических процессах.

В работе использовались методика создания тонких срезов мозга крыс с помощью вибротома, окраска срезов флуоресцентными красителями и конфокальная микроскопия.

ДИНАМИКА СОСТАВА КЛЕТОЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ КРОВИ У ДЕТЕЙ ПЕРИОДА НОВОРОЖДЕННОСТИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ДЛИТЕЛЬНОСТИ ЖИЗНИ МАТЕРИ В ЭКОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ КРАЙНЕГО СЕВЕРА

В.П. Новицкая

НИИ медицинских проблем Севера СО РАМН, Красноярск, val_nov23@mail.ru

Цель исследования – определение влияния длительности проживания матери в экологических условиях Крайнего Севера на формирование состава клеточных элементов крови детей в период новорожденности. В г. Норильске было обследовано 122 здоровых новорожденных ребёнка пришлового населения Севера на 1, 3, 5 сутки жизни. Все обследованные дети были разделены на четыре группы по длительности воздействия экологических условий Севера на мать. Первую группу составили дети, матери которых менее 3 лет прожили до родов в условиях Севера. Вторую группу составили дети, матери которых прожили в Заполярье до родов от 3 до 10 лет. Третью группу составили дети, матери которых прожили на Севере до родов свыше 10 лет, и четвертую группу составили дети, матери которых с рождения живут на Севере.

При анализе возрастной динамики лейкоцитарной формулы детей периода новорожденности г.Норильска выявлено, что относительные величины содержания сегментоядерных нейтрофилов и лимфоцитов у детей Севера были достоверно ниже нормативных данных по средней полосе. В то же время показатели процентного содержания незрелых форм нейтрофилов были достоверно выше. Первый перекрест лимфоцитов и нейтрофилов у детей на Севере наблюдается в возрасте 3 суток, а в средней полосе позже этого срока – на 5-7 сутки жизни.

У детей г. Норильска, матери которых менее 3 лет или с рождения живут на Севере, на 1-й день жизни определялся самый низкий уровень базофилов и эозинофилов. В группах детей, матери которых прожили на Севере от 3 до 10 лет или свыше 10 лет - самый высокий.

Количество эозинофилов достоверно нарастало к 5 суткам жизни детей, матери которых прожили на Севере менее 3 лет или родились там, а количество базофилов только в группе детей, матери которых с рождения живут на Севере, в остальных группах показатели находились на одном уровне.

Показатель процентного содержания моноцитов у новорожденных детей пришлового населения г. Норильска повышается к 5-м суткам только в группе детей, матери которых менее 3 лет живут на Севере. В остальных группах показатель сохраняется на одном уровне первые 5 дней после рождения, но этот уровень в 2-3 раза ниже параметров детей средней полосы России.

Такие перестройки системы крови ребёнка, возможно, обусловлены своеобразием нейрогормонально-метаболических ансамблей формирую-

щихся у беременных женщин на каждом этапе адаптации к условиям жизни в северных регионах.

Ранний первый перекрест лимфоцитов и нейтрофилов, сдвиг влево, моноцитопения и другая направленность суточной динамики форменных элементов крови у новорожденных детей Севера в зависимости от стадии адаптированности матери характеризуют сложные нейроэндокринные изменения при адаптации ребёнка к экологическим условиям высоких широт. Экология региона изменяет уровень параметров клеточных элементов крови у детей периода новорожденности, нарушает нормальный гетерохронизм формирования их возрастной динамики. Выявленные особенности суточной динамики этих параметров совершенно иные, чем в средней полосе, могут служить доказательством повышенной экологической нагрузки на мать и новорожденного ребёнка в период ранней адаптации к экстремальным условиям Севера.

ВЛИЯНИЕ ИНГАЛЯЦИИ НАНОРАЗМЕРНОГО МАГНЕТИТА НА СОКРАТИТЕЛЬНУЮ АКТИВНОСТЬ ГЛАДКОМЫШЕЧНЫХ СЕКМЕНТОВ БРОНХОВ И ЛЕГОЧНОЙ АРТЕРИИ МОРСКИХ СВИНОК

*А.В. Носарев, Е.Е. Абраменко, Е.Ю. Дьякова, Л.В. Капилевич,
В.С. Молодых, В.В. Перфильева*

Сибирский государственный медицинский университет, Томск, avnosarev@yandex.ru

Цель исследования – изучить влияние наноразмерного магнетита на сократительную активность гладкомышечных сегментов легочной артерии и воздухоносных путей морских свинок.

Материал и методы. Наночастицы магнетита (Fe_3O_4) диаметром 3-12 нм были получены методом механохимического синтеза. Исследование выполнено на экспериментальных животных – половозрелых морских свинках-самцах. Экспериментальную группу животных ($n=15$) подвергали ингаляционному воздействию аэрозоля взвеси наночастиц Fe_3O_4 (0,025 мг/мл). Ингаляции проводили ежедневно в течение 60 минут курсом в 14 дней. Животных контрольной группы ($n=15$) ингалировали дистиллированной водой по аналогичной схеме. Для изучения сократительной активности методом механографии приготавливали деэндотелизированные кольцевые сегменты легочной артерии, эндотелий удаляли механически.

Результаты и обсуждение. Сегменты легочной артерии животных после курса ингаляций на добавление гистамина в концентрации 10 и 100 мкМ развивали сокращение достоверно меньшее по амплитуде ($25,9 \pm 4,9$) % от амплитуды контрольного гиперкалиевого сокращения по сравнению с контрольными значениями ($42,5 \pm 4,2$) % ($p < 0,05$). Сокращение, развиваемое сегментами после добавления наночастиц магнетита в рабочую камеру имело большую амплитуду ($p < 0,05$) по сравнению с сокращением интактных сегментов и составляло $62,2 \pm 6,8\%$. Определение EC_{50}

выявило значительное снижение чувствительности экспериментальных сегментов к действию гистамина по сравнению с контролем: EC_{50} в экспериментальной группе сегментов составляла 33 мкМ, в контрольной – 7,5 мкМ.

При действии фенилэфрина в концентрации 100 мкМоль сегментов экспериментальной группы, его величина составила $(114,2 \pm 5,4)\%$, в то время, как сегменты контрольной группы сокращались до $(102,8 \pm 9,3)\%$. Сегменты, инкубированные с наноразмерными частицами магнетита в камере демонстрируют достоверно ($p < 0,05$) более низкоамплитудное сокращение $(82,0 \pm 9,3)\%$ по сравнению с контрольными значениями.

Заключение. Хроническое ингаляционное поступление наночастиц магнетита оказывает цитотоксический эффект, приводя к воспалительным изменениям паренхимы легких и легочных сосудов, а также к изменению сократительной активности легочной артерии при действии нейротрансмиттеров и медиаторов, реализующих свои функции в физиологических условиях или образующихся в течение воспалительного процесса.

Таким образом, потенцирование адренергической сократительной активности и подавление гистаминергической, а также снижение функционального влияния эндотелия на механическое напряжение гладких мышц легочной артерии при хроническом ингаляционном введении наноразмерного магнетита может являться одним из патогенетических звеньев в развитии заболеваний сердечно-сосудистой и дыхательной системы.

РЕАКЦИИ СИСТЕМЫ ГЕМОСТАЗА ПРИ ОДНОКРАТНОМ СТРЕССОРНОМ ВОЗДЕЙСТВИИ У ЛИЦ С РАЗНЫМ УРОВНЕМ ТРЕНИРОВАННОСТИ

М.Н. Носова, И.И. Шахматов, В.М. Вдовин, Ю.А. Бондарчук

Алтайский государственный медицинский университет,

Алтайский филиал НИИ физиологии СО РАМН, Барнаул, mn.nosova@gmail.com

Цель настоящего исследования - определение возможности использования показателей системы гемостаза для оценки адаптационного потенциала лиц с разным уровнем тренированности.

Изменения гемостазиологических параметров в ответ на однократное стрессорное воздействие оценивались в 2 группах испытуемых обоего пола в возрасте 18 – 23 лет: нетренированные - 20 студентов медицинского университета, регулярно не занимающиеся спортом, и тренированные - 15 спортсменов, профессионально занимающиеся лыжным спортом. Исследования проводились с учётом биоэтических правил.

Стрессорное воздействие моделировали путем однократной физической нагрузки - велоэргометрии (ВЭМ), в качестве которой использовали тест PWC_{170} . У испытуемых забирали кровь до нагрузки и сразу после ВЭМ. Затем обе группы в течение 30 дней принимали адаптоген (спиртовой раствор экстракта элеутерококка), согласно инструкции, по 25 - 30 ка-

пель за 30 минут до еды 2 раза в день в первой половине дня. По завершении курсового приема адаптогена снова забирали кровь как до нагрузки, так и сразу после ВЭМ. Исследовались параметры, характеризующие сосудисто-тромбоцитарный и коагуляционный гемостаз, а также его антикоагулянтное и фибринолитическое звенья.

Гендерных различий по гемостазиологическим показателям выявлено не было. Анализ исходных данных выявил достоверные различия между группами. У спортсменов наблюдалась более высокая агрегация тромбоцитов, активнее внутренний путь гемокоагуляции по АПТВ и конечный этап свертывания крови по тромбиновому и эхитоксовому времени, выше уровень антитромбина III. При этом внешний путь гемокоагуляции по протромбиновому времени был менее активен. Это можно расценить, как большую, по сравнению с нетренированными, адаптированность системы гемостаза испытуемых данной группы к стрессорным воздействиям за счет регулярных занятий спортом.

Однократная физическая нагрузка у нетренированных и тренированных вызвала однонаправленные изменения в системе гемостаза - гиперкоагуляцию и активацию фибринолитической системы крови, однако, наблюдаемые изменения имели разную степень выраженности. В ответ на ВЭМ у тренированных зафиксирована меньшая реактивность со стороны факторов, характеризующих внутренний путь, конечный этап свертывания и фибринолитическую активность крови. Причиной менее выраженных сдвигов в этой группе является, по-видимому, повышенный гемокоагуляционный фон, сформированный в результате интенсивных физических тренировок, что и привело к выравниванию показателей в ответ на однократную физическую нагрузку в обеих группах.

Предварительный курсовой прием адаптогена нетренированными лицами дает эффект, аналогичный многократным физическим тренировкам: менее выраженное снижение гиперкоагуляционных изменений и антикоагулянтных резервов плазмы крови после физической нагрузки. У тренированных же адаптоген вносит рассогласование в систему гемостаза, что в сочетании с регулярными тренировками, вызывает эффект тромбоцитарной готовности, аналогичный описанному при чрезмерных нагрузках. Наблюдалась гиперкоагуляция в той же степени, что и при проведении пробы до приема элеутерококка, на фоне неизменной активности фибринолиза и снижения антитромбинового резерва плазмы.

Таким образом, комплексная оценка гемостазиологических показателей позволяет использовать их в качестве критерия уровня адаптационного потенциала лиц с разным уровнем тренированности, а также при подборе для них индивидуальных режимов физических нагрузок.

ГИПОТЕНЗИВНЫЙ ЭФФЕКТ ДЕГИДРОЭПИАНДРОСТЕРОН-СУЛЬФАТА И РЕТАБОЛИЛА

Т.А. Обут, М.В. Овсякова, С.А. Егорова, Т.А. Эрдыниева,

Т.Ю. Дементьева, Е.Т. Обут

НИИ физиологии СО РАМН, Новосибирск, t.a.obut@physiol.ru

Дегидроэпиандростерон (ДЭА) и ДЭА-сульфат (ДЭАС) секретируются в коре надпочечников и продуцируются в центральной нервной системе (Baulieu, 1997). Нами показано, что ДЭАС оказывает стресс-лимитирующий эффект, реализуемый через центральные μ -опиоидные рецепторы (Обут, 2004) и установлен гипотензивный эффект ДЭАС (Обут и соавт., 1999), но его механизм оставался не выясненным. Гормон коры надпочечников альдостерон оказывает у животных и человека выраженный гипертензивный эффект (Gomez-Sanchez, 1997), но влияние ДЭАС на уровень альдостерона, его особенности при острых и хронических воздействиях не изучены. Однако выявленный нами гипотензивный эффект ДЭАС может быть обусловлен его влиянием на уровень гипертензивного гормона альдостерона. Ретаболил - синтетический аналог ДЭА, применяемый в клинике сердечно-сосудистых заболеваний. Но нет данных в литературе о его гипотензивном эффекте в организме и влиянии на уровень альдостерона.

Цель исследования изучить влияние как введения ДЭАС на стрессогенное повышение уровня альдостерона и артериального давления, возможность реализации эффекта ДЭАС через μ -опиоидные рецепторы, так и ретаболила на артериальное давление у крыс.

Полученные нами на крысах гипертензивной линии НИСАГ результаты свидетельствуют, что повышение артериального давления ($p < 0,04$), вызванное рестрикцией, подавлялось ($p < 0,01$) при введении им ДЭАС (30 мг/кг п/к за 2-е или 4-ро суток). То есть ДЭАС оказывал гипотензивный эффект при стресс-индуцируемом повышении артериального давления у крыс. Для оценки возможного механизма гипотензивного эффекта ДЭАС, мы определяли у крыс Wistar уровень альдостерона при стрессорном воздействии встряхиванием животных (на лабораторном встряхивателе АВБ-4п, частотой 3 Гц). Результаты показали, что уровень альдостерона повышался после как однократного, так и многократно (19 дней) повторяющегося встряхивания ($p < 0,001$), но введение животным ДЭАС (30 мг/кг п/к) ослабляло стресс-индуцируемое повышение как уровня альдостерона, так и артериального давления лишь при многократно повторяющемся, но не однократном стрессорном воздействии. Введение совместно с ДЭАС антагониста опиоидных рецепторов налтрексона в дозе 0,1 мг/кг, в которой он селективно блокирует μ -опиоидные рецепторы (Benton, 1985; Cover, Buckingham, 1989) вызывало также при многократно повторяющемся, но не однократном воздействии ослабление подавляющего эффекта ДЭАС как на уровень альдостерона, так и артериального давления. Это свидетельствует,

что выявляемые эффекты ДЭАС реализуются через μ -опиоидные рецепторы, а гипотензивный эффект ДЭАС – путем блокады повышения уровня альдостерона при этом. Ретаболил также оказывал гипотензивный эффект ($P < 0,02$) при многократно повторяющемся стрессорном воздействии. Применение ретаболила разрешено фармкомитетом при сердечно-сосудистых заболеваниях у человека. Выявленный впервые гипотензивный эффект ретаболила позволяет рекомендовать в разработку способы его использования как гипотензивного средства при стрессогенных воздействиях. Наличие гипотензивного эффекта ретаболила необходимо учитывать, применяя его в клинике.

ТИРЕОИДАКТИВИРУЮЩИЙ И АЛЬДОСТЕРОН-БЛОКИРУЮЩИЙ ЭФФЕКТ ДЕГИДРОЭПИАНДРОСТЕРОН-СУЛЬФАТА ПРИ ХОЛОДОВОМ ВОЗДЕЙСТВИИ

Т.А. Обут, Т.А. Эрдыниева, С.А. Егорова, М.В. Овсюкова,

Т.Ю. Дементьева, С.К. Сарыг

НИИ физиологии СО РАМН, Новосибирск, t.a.obut@physiol.ru

Цель исследования: изучить одновременно изменения уровней тиреоидных гормонов и альдостерона, влияние на них дегидроэпиандростерон-сульфата (ДЭАС), участие μ -опиоидных рецепторов в этом влиянии у крыс при холодовом воздействии.

Опыты проводили на крысах Wistar (160-240 г). Холодовое воздействие ($+4^{\circ}\text{C}$) оказывали по 1 ч в день однократно или в многократно повторяющемся (19 дней) режиме. ДЭАС (30 мг/кг) и налтрексон (0,1 мг/кг) вводили п/к.

Результаты показали, что возникающая тенденция нарастания уровней тироксина и (трийодтиронина) у крыс под влиянием самого охлаждения при многократно повторяющемся, но не однократном воздействии на фоне введения животным ДЭАС дополнительно, достоверно усиливалась. Это тиреоидактивирующее влияние ДЭАС снималось введением крысам совместно с ДЭАС антагониста опиоидных рецепторов налтрексона в дозе 0,1 мг/кг, в которой он селективно блокирует μ -опиоидные рецепторы. Следовательно, тиреоидактивирующий эффект ДЭАС, выявляемый при многократно повторяющемся холодовом воздействии реализуется через μ -опиоидные рецепторы. Тиреоидактивирующий эффект ДЭАС при многократно повторяющемся холодовом воздействии может способствовать улучшению энергообеспечения и холодовой устойчивости организма, предотвращению его переохлаждения при этом. Достоверное повышение уровня альдостерона происходило после как однократного, так и многократно повторяющегося холодового воздействия. Введение животным ДЭАС приводило в обоих случаях к достоверному ослаблению индуцируемого холодом повышения уровня альдостерона. Совместное с ДЭАС введение налтрексона уменьшало альдостерон-подавляющий эффект ДЭАС,

свидетельствуя о его μ -опиоидном механизме, только при многократно повторяющемся холодовом, но не однократном воздействии. Поскольку альдостерон известен своим гипертензивным эффектом в организме, то выявляемое альдостерон-подавляющее действие ДЭАС может предупреждать развитие как гиперальдостеронизма, так и гипертензии при хронических холодовых воздействиях. В связи с этим следует учесть возможность разработки способов использования ДЭАС в качестве гипотензивного средства в холодных регионах (Сибирь, Приполярье, Заполярье). Изучение изменения уровня эндогенного ДЭАС у животных показало достоверное нарастание его уровня у крыс после как однократного, так и многократно повторяющегося воздействия. Следовательно в том и в другом случае нарастающее содержание ДЭАС у животных может оказывать свой тиреоидоактивирующий и альдостерон-блокирующий эффекты, но реализация данных эффектов ДЭАС через μ -опиоидный механизм, индуцируемый, видимо, только при многократно повторяющемся воздействии, ограничивает использование организмом упомянутых свойств и эндогенного ДЭАС лишь при многократно повторяющемся воздействии. Эти оба свойства действуют как адаптации организма, так, возможно, и предупреждению развития нежелательных патологических последствий в условиях хронического воздействия.

ВЛИЯНИЕ ДЕГИДРОЭПИАНДРОСТЕРОН-СУЛЬФАТА НА СТРЕССОГЕННЫЕ ТРЕВОЖНО-ДЕПРЕССИВНЫЕ ПРОЯВЛЕНИЯ У ЖИВОТНЫХ

М.В. Овсякова, Т.А. Обут

НИИ физиологии СО РАМН, Новосибирск, maryov@ngs.ru

Наши предыдущие исследования показали, что дегидроэпиандростерон-сульфат (ДЭАС) обладает лимитирующим стресс-реактивностью эффектом с участием μ -опиоидных рецепторов при хронических стрессогенных воздействиях (Обут и соавт., 2002). Одним из отрицательных последствий хронического действия стрессоров на человека и животных является развитие тревожных и депрессивных расстройств. Роль ДЭАС в развитии психоэмоциональных нарушений еще до конца не определена (Maninger, 2009).

Целью данного исследования было изучение влияния ДЭАС на стрессогенные тревожно-депрессивные проявления у животных и возможное вовлечение μ -опиоидных рецепторов при этом.

Опыты проводили: 1) На самцах мышей линии СВА/Лас с 20-дневным опытом социальных поражений (субмиссивные) в модели сенсорного контакта (Кудрявцева, 1999), для которых характерно состояние повышенной тревожности. Эффект ДЭАС (30 мг/кг, в/б) на тревожность мышей изучали через 4 ч после введения в тесте «перегородка» и через 28 ч в тестах «перегородка» и «крестообразный лабиринт» («КЛ»). 2) На сам-

цах крыс Вистар, подвергавшихся стрессорному воздействию встряхиванием на лабораторном шюттель-аппарате АВБ-4п, частотой 3 Гц, по 1 ч в течение 19 дней. Влияние ДЭАС (30 мг/кг, п/к) на депрессивное поведение крыс оценивали в тесте Порсолта через 2 и 3 суток после введения. Антагонист опиоидных рецепторов, налтрексон, вводили за 20 мин до ДЭАС в дозах, селективно блокирующих μ -опиоидные рецепторы: крысам - 0,1 мг/кг; мышам - 0,25 мг/кг (Cover, Buckingham, 1989).

Однократное введение ДЭАС субмиссивным мышам оказало выраженный анксиолитический эффект в тестах «перегородка» и «КЛ», снижая у них тревожность до уровня контрольных животных. В тесте «перегородка» это выражалось в увеличении общего и среднего времени пребывания у перегородки, числа подходов. В тесте «КЛ» у них наблюдалось увеличение числа выходов в открытые рукава и времени, проведенного в центре, снижение времени, проведенного в закрытых рукавах. У контрольных мышей анксиолитический эффект ДЭАС выявлен только при помещении их в новые стрессогенные условия теста «КЛ». В тесте Порсолта введение ДЭАС приводило к ослаблению проявления депрессивного поведения, как у контрольных, так и у многократно стрессированных крыс, что выражалось в снижении времени иммобильности, увеличении латентного времени и времени активного плавания. У многократно стрессированных крыс антидепрессивный эффект ДЭАС был более выражен при повторном тестировании. Блокада μ -опиоидных рецепторов налтрексоном устраняла эффекты ДЭАС на поведенческие показатели тревожности и депрессии во всех случаях, где они были выражены. Следовательно, влияние ДЭАС на тревожное и депрессивное поведение опосредуется μ -опиоидными рецепторами.

Таким образом, уже однократное введение ДЭАС восстанавливает до нормы тревожность, индуцированную хроническим стрессогенным воздействием, тогда как для достижения лечебного эффекта большинства анксиолитиков требуется длительное введение. Помимо анксиолитического эффекта ДЭАС обладает антидепрессивными свойствами, что может быть полезно для коррекции смешанных тревожно-депрессивных расстройств.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПОДАВЛЕНИЯ АКТИВАЦИИ МИКРОГЛИИ МИНОЦИКЛИНОМ НА МОДЕЛИ ПРОГРЕССИВНОЙ МИОКЛОНИЧЕСКОЙ ЭПИЛЕРСИИ ПЕРВОГО ТИПА *IN VITRO*

О. Окунева, И. Корбер, Т. Йенсу, А.Е. Лехесьеки, О. Копра
Красноярский государственный медицинский университет
им. проф. В.Ф.Войно-Ясенецкого,
НИИ молекулярной медицины и патобиохимии, Красноярск,
Университет Хельсинки, Центр Нейронаук, Хельсинки, Финляндия
okunevaolesya@gmail.com

Исследовалась эффективность антибиотика миноциклина гидрохлорида предотвращать активацию клеток микроглиальной природы при развивающейся прогрессивной миоклонической эпилепсии Унверрихта - Лундборга (первого типа). Заболевание наследуется аутосомно-рецессивно, вызвано миссенс-мутацией гена, кодирующего синтез фермента цистатина Б, ингибитора цистеиновых протеаз группы катепсинов, локализованных в лизосомах. Кора головного мозга экспериментальной модели – *Cstb*^{-/-} мышей - характеризуется развитием микроглиоза, который предшествует астроцитозу, снижению числа нейронов и развитию симптома комплекса. В основу исследования положена гипотеза о том, что активированная на начальных этапах микроглия через синтез провоспалительных цитокинов запускает нейродегенеративный процесс, проявляющийся клинически. В качестве противовоспалительного препарата выбран полусинтетический антибиотик тетрациклинового ряда миноциклин, проявивший в ряде исследований эффект при нейродегенеративных заболеваниях.

Методы исследования. Объект – первичная культура микроглии, выделенная на пятые сутки жизни из коры головного мозга контрольных и *Cstb*^{-/-} мышей. Клетки активировались липополисахаридом (ЛПС, 2,5 мкг/мл) в течение 24 часов с предшествующей часовой инкубацией с миноциклином (1-50 мМ). Оценивались морфологические изменения (световая микроскопия), экспрессия фосфорилированной формы p38MAPK, активированной каспазы 3, CD68 (pp38MAPK, CC3, флуоресцентная микроскопия), апоптоз клеток, синтез цитокинов. *Cstb*^{-/-} мышам в течение 6 дней в период с 5-е по 13-е сутки жизни делались инъекции миноциклина (подкожно, 40 мг/кг), затем проводилась гистохимический анализ выраженности активации микроглии в срезах головного мозга.

Результаты исследования. Нестимулированная ЛПС культура *Cstb*^{-/-} микроглии содержала в три раза больше активированных клеток в сравнении с контрольной культурой и реагировала большей активацией на воздействие ЛПС в сравнении с контролем. 23 % исходной *Cstb*^{-/-} микроглии были CC3-иммунопозитивными (в *Cstb*^{+/+} группе – 15 %). Воздействие ЛПС активировало до 30 % *Cstb*^{-/-} клеток, что в два раза превысило исходное значение (в контроле – 20 %). *Cstb*^{-/-} клетки отличались высокой экспрессией каспазы 1. Уровень апоптоза, однако, был ниже, чем в контроле.

Миноциклин (1-10 μ M) снижал число как CC3- и pp38МАРК-иммунопозитивных клеток в обеих культурах, но не экспрессию каспазы 1. Нестимулированная *Cstb*^{-/-} микроглия обладала сниженной секреторной функцией, ЛПС резко увеличивал секрецию интерлейкина-6, 1 α , 1 β и хемокинов CCL 2, 3, 4, 5. Миноциклин не снижал, а, наоборот, потенцировал синтез цитокинов и хемокинов. иммуногистохимический анализ не показал положительного влияния миноциклина на подавление активации микроглии.

Выводы. Исходный физиологический статус *Cstb*^{-/-} микроглии морфологически активирован, но функционально подавлен, дополнительная стимуляция резко активировала оба параметра. Действие миноциклина противоположно направлено в отношении фагоцитирующей и секретирующей функций *Cstb*^{-/-} клеток. Результаты не подтверждают эффективность миноциклина в лечении заболевания, но составляют основу для дальнейшего исследования особенностей патофизиологии *Cstb*^{-/-} микроглии.

ГЕНЕТИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ ГОНАДОТРОПНОЙ СТИМУЛЯЦИИ АНДРОГЕННОЙ ФУНКЦИИ СЕМЕННИКОВ

А.В. Осадчук

Институт цитологии и генетики СО РАН, Новосибирск, osadchuk@bionet.nsc.ru

В предыдущих наших экспериментах на инбредных линиях мышей была обнаружена наследственная изменчивость по уровню тестостерона (Т) в плазме крови, связанная положительными коррелятивными генетическими связями с репродуктивным успехом и уровнем социального доминирования, т.е. имеющая существенное адаптивное значение. Эта межлинейная вариация была использована нами как эффективный инструмент для решения главной задачи наших исследований - изучения фенотипического контроля реактивности гипоталамико-гипофизарно-тестикулярного комплекса и выяснения ключевых его факторов.

С этой целью нами на большой коллекции инбредных линий мышей изучались межлинейные различия в уровне Т в плазме крови после инъекций ЛГ-РГ или ХГ, цАМФ-зависимая продукция Т семенниками *in vitro*, суспензиями клеток Лейдига, а также активности митохондриальных ферментов стероидогенеза в очищенных Перколлом клетках Лейдига. Т в плазме крови и инкубационных средах измерялся РИА, активности ферментов оценивались с помощью микропрепаративной HPLC.

На основе фенотипического анализа, проведенного на организменном, органном и клеточном уровнях организации, показано, что главной причиной обнаруженной генетической изменчивости в реактивности гипоталамико-гипофизарно-семенникового комплекса является наследственный полиморфизм по гормональной активности клеток Лейдига. В свою очередь, наследственные различия по гормональной активности клеток Лейдига определялись коррелятивной межлинейной изменчивостью по цАМФ- и

субстрат-зависимой реактивности клеток Лейдига, в основе которой лежал координированный генетический контроль активностей ключевых микросомальных ферментов стероидогенеза. Дальнейший генетический диаллельный анализ гормональной активности клеток Лейдига выявил ее координированный и в то же время полигенный генетический контроль, который, главным образом, определялся межлинейными эффектами, эффектами общей комбинационной способности, остаточными реципрокными эффектами и эффектами направленного среднего доминирования или среднего гетерозиса. В заключительной серии экспериментов в диаллельных скрещиваниях нами были продемонстрированы аддитивные отцовские эффекты на уровень Т, стимулированный инъекциями ХГ. Выявлена координация между аддитивными отцовскими эффектами по уровню социального доминирования и реактивностью андрогенной функции семенников. Наличие координированных аддитивных генетических эффектов по этим важным интегративным признакам свидетельствовало в пользу их общей генетической детерминации на основе плейотропного действия генов, и демонстрировало важную роль эндокринной функции семенников в формировании наследственных различий по уровню социального доминирования – признака тесно связанного с репродуктивным успехом.

Таким образом, нами на основе детального фенотипического анализа установлен наследственный паттерн изменчивости андрогенной функции семенников. Выявлено, что координированная изменчивость активностей основных ферментов тестикулярного стероидогенеза является ключевым фактором наследственного разнообразия андрогенной реактивности семенников. Полученные результаты могут иметь существенное значение в фармакогенетических исследованиях у человека, поскольку указывают на важную роль наследственной изменчивости в гонадотропной активации гормональной функции семенников.

ДЕТЕРМИНАНТЫ МУЖСКОЙ ФЕРТИЛЬНОСТИ: СИБИРСКИЕ УРОКИ

Л.В. Осадчук

Институт цитологии и генетики СО РАН, Новосибирск, losadch@bionet.nsc.ru

В настоящее время демографическое развитие человечества претерпевает глубокие изменения, когда после экспоненциального роста население внезапно начинает переходить к ограниченному воспроизводству (Капица, 2010). Сегодня Россия переживает беспрецедентный демографический кризис, и чтобы остановить вымирание России, основной упор нужно делать на повышение рождаемости и престижа многодетной семьи (Акопян, 2008). Однако, в России, как и в большинстве европейских стран, семьи имеют в среднем меньше 2-х детей (The ESHRE Capri WorkShop Group, 2001).

Проблема низкой демографической фертильности обусловлена соци-

альными и биологическими детерминантами. Накапливаются данные о снижении репродуктивного потенциала человеческих популяций. 10-15% супружеских пар неспособны иметь детей и их количество неуклонно растет. У мужчин концентрация сперматозоидов в эякуляте уменьшается (Carlsen et al., 1992; Auger et al., 1995; Swan et al., 2003), а заболеваемость раком семенников и доля врожденных морфологических нарушений мужской репродуктивной системы растет (Givercman et al., 2006). В Европе наблюдается широкая распространенность олигоспермии среди молодых мужчин (15-20%). В городских популяциях Сибири олигоспермия составляет 15-30% (Осадчук и др., 2010; 2011).

Регион проживания является важным детерминантом мужской фертильности (Iwamoto et al., 2006; Gao et al., 2007; Wang, Baskin, 2008; Sharpe, 2009). Наши популяционные исследования, проведенные в гг. Новосибирске, Кемерово, Улан-Удэ и Якутске, позволили установить восточный градиент изменения потенциальной мужской фертильности, который характеризовался прогрессивным снижением продукции и подвижности сперматозоидов в сторону климато-экологического дискомфорта. При этом показатели спермограммы у сибиряков в среднем ниже, чем у мужчин в европейских странах. Этнические особенности качества спермы могут вносить определенный вклад в региональную изменчивость мужской фертильности (Givercman et al., 2006; Iwamoto et al., 2006), но в многонациональной России проблема этнических особенностей мужской фертильности практически не изучена.

Генетические причины мужского бесплодия и субфертильности в настоящее время интенсивно выясняются. Наиболее значительный вклад в структуру генетических факторов бесплодия вносят хромосомные aberrации, а также мутации в локусе AZF Y-хромосомы, которые возникают *de novo* в процессе сперматогенеза в результате действия неблагоприятных факторов (Foresta et al., 2001; Krausz, 2006).

Социальные детерминанты, включающие образ жизни, вредные привычки, систематический прием алкоголя, малоподвижность, неправильное питание (избыточный вес), инфекции, передающиеся половым путем, стресс, загрязнения окружающей среды могут снижать оплодотворяющую способность спермы (Jensen et al., 2004; Kort et al., 2006; Magnusdottir et al., 2005; Sharpe, 2010), повышая риск бесплодия.

Имеющиеся данные стимулируют дальнейшие исследования потенциальной фертильности и репродуктивного здоровья у мужского населения Сибири, что необходимо для эффективного прогноза его изменений в будущем, поиска успешной фармакологической коррекции репродуктивных нарушений и создания новых медицинских программ сохранения и улучшения репродуктивного потенциала.

ОСОБЕННОСТИ ГОРМОНАЛЬНОГО ОТВЕТА НА СТРЕСС И ПОВЕДЕНИЯ В АДОЛЕСЦЕНТНОМ ПЕРИОДЕ У СЕРЫХ КРЫС РАЗНЫХ ГЕНОТИПОВ

И.Н. Оськина, И.З. Плюснина, М.Ю. Соловьева, Р.Г. Гулевич

Институт цитологии и генетики СО РАН, Новосибирск, oskina@bionet.nsc.ru

Адоlesцентный период является важным в развитии организма и характеризуется переходом индивидуума от незрелости к самостоятельному существованию. В этот период наблюдаются не только экстенсивные и быстрые возрастные изменения мозга, поведения, но и повышенная реактивность к различным факторам внешней среды и социального окружения. Задачей данной работы явилось изучение стресс вызванных ответов гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой системы (ГГНС) и тревожности в адоlesцентном периоде у серых крыс, прошедших длительный отбор, как на элиминацию, так и усиление агрессивных реакций на человека, и у не-селекционируемых диких крыс в качестве контроля. Эксперименты проводились на самцах серых крысах в возрасте 35 – 38 дней (адоlesцентные) и 60 – 63 дня (взрослые). В качестве стрессорной стимуляции крыс использовали рестрикционный стресс в течение 30 минут. Изучение тревожно-подобного поведения проводили с использованием стандартного теста в приподнятом крестообразном лабиринте. Оценку амплитуды реакции вздрагивания проводили в аппарате (TSE Equipment). У крыс всех генотипов в возрасте 35 дней различна как реакция ГГНС в ответ на стрессорное воздействие ($F_{2,29}=27.64$, $p<0.001$), так и динамика ответа ($F_{6,87}=8.14$, $p<0.001$). У диких крыс базальный уровень кортикостерона в крови был значительно выше, чем у агрессивных ($p<0.001$) и ручных крыс ($p<0.001$), что, по-видимому, отражает более высокий уровень тревожности в условиях неволи диких крыс, чем агрессивных и ручных крыс, которые содержатся в виварии в течение длительного времени. Уровень гормона сразу после окончания стресса у ручных крыс был почти в 2 раза ниже, чем у диких и агрессивных ($p<0.001$), у которых он существенно не отличался. Следует отметить, что если у агрессивных и ручных крыс уровень кортикостерона при стрессе повышался более чем в 2 раза, то у диких повышение уровня гормона в крови не наблюдалось. Сравнение реакции ГГНС в ответ на стресс 35-дневных и взрослых крыс показало, что почти во всех исследуемых временных точках у взрослых животных всех генотипов уровень кортикостерона существенно выше, чем у ювенильных. Дисперсионный анализ также показал достоверное влияние фактора возраста на динамику стрессорного ответа ($F_{3,180}=9.65$, $p<0.001$). Анализ полученных нами результатов свидетельствует о том, что у ручных крыс в отличие от диких и агрессивных в адоlesцентный период наблюдался более продолжительный стрессорный ответ по сравнению с взрослыми животными. Исследование тревожности в приподнятом крестообразном лабиринте показало, что 35-дневные ручные крысы в отличие от агрессивных меньше времени прово-

дили в закрытых рукавах ($F_{1,21}=6.03$, $p<0.05$), больше времени находились в центре лабиринта ($F_{1,21}=7.56$, $p<0.01$), где у них было больше вертикальных стоек, вытянутых поз в центр, заглядываний в закрытые рукава. Полученные данные свидетельствуют о том, что у ручных крыс в 35-дневном возрасте тревожно-подобное поведение выражено слабее, чем у агрессивных, что согласуется с полученными данными на взрослых крысах. Изучение тревожности у 35-дневных диких крыс проводилось с использованием стартл-теста. Дикие крысы проявляли почти максимальную амплитуду вздрагивания и отсутствие привыкания к повторно предъявляемым акустическим сигналам. У взрослых же диких самцов наблюдалось снижение амплитуды в ответ на предъявление повторных сигналов.

Таким образом, отбор серых крыс по поведению оказывает влияние на развитие ГГНС и тревожности в подростковый период. В подростковом периоде поведение диких крыс можно охарактеризовать как высоко-тревожное. Возможно, это поведение коррелирует с высоким базальным уровнем кортикостерона в плазме крови.

Работа поддержана грантами РФФИ (№11-04-00653, №12-04-00494).

ЭФФЕКТЫ ЭМОЦИОНАЛЬНОЙ РЕГУЛЯЦИИ НА ДИНАМИКУ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОГО ОТВЕТА ПРИ ВОСПРИЯТИИ АФФЕКТИВНЫХ ЗРИТЕЛЬНЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ

С.В. Павлов, Н.В. Рева, К.В. Локтев, Л.И. Афтанас

НИИ физиологии СО РАМН, Новосибирск, pavlov@physiol.ru

Эмоции играют ключевую роль в адаптации человека к условиям окружающей среды. Наличие адекватных по качеству, интенсивности и продолжительности эмоциональных реакций предотвращает развитие психологических и психосоматических нарушений. Так, например, частое и длительное переживание негативных эмоций может привести к срыву сердечно-сосудистой реактивности и развитию таких заболеваний, как артериальная гипертензия, атеросклероз и ишемическая болезнь сердца.

Цель настоящего исследования состояла в изучении влияния волевой регуляции эмоций на временную динамику сердечно-сосудистого ответа во время просмотра зрительных изображений, вызывающих положительные и отрицательные эмоции.

В исследовании приняли участие 29 здоровых мужчин в возрасте 20-37 лет ($M=25.6$, $S.D.=5.2$). Испытуемые не принимали медикаментов и имели нормальные значения артериального давления (систолическое АД: $M=115.4$, $S.D.=9.7$; диастолическое АД: $M=77.0$, $S.D.=9.6$). Непосредственно перед началом психофизиологического исследования каждый испытуемый под руководством экспериментатора осваивал основные приемы регуляции эмоций с помощью метода когнитивной переоценки ситуации. Во время просмотра негативных фотографий испытуемым давалась инструк-

ция воспринимать и оценивать изображенные события таким образом, чтобы они не вызывали отрицательных эмоций. Во время просмотра позитивных фотографий испытуемые, наоборот, должны были максимально полно вжиться в изображенные события, усиливая свои положительные эмоции. Собственно исследование состояло из демонстрации 64 негативных, 64 позитивных и 34 нейтральных изображений, каждое из которых предъявлялось в течение 5 секунд. 50 процентов негативных и позитивных фотографий предъявлялись без какой-либо инструкции и служили в качестве контрольного условия. После предъявления каждой фотографии испытуемые оценивали свое эмоциональное впечатление по 2-м девятибалльным шкалам («знак эмоции» и «эмоциональная активация»). Динамика ряда ключевых показателей сердечно-сосудистого ответа регистрировалась каждую секунду с помощью неинвазивного монитора поударных значений сердечно-сосудистой активности Finometer. Регистрировались следующие показатели: среднее артериальное давление (СрАД), общее периферическое сопротивление сосудов (ОПСС), ударный объем сердца (УО), минутный объем сердца (МОС), частота сердечных сокращений (ЧСС).

Просмотр всех категорий изображений сопровождался сердечно-сосудистыми реакциями характерными для восприятия зрительных стимулов: снижением ЧСС, СрАД, МОС, ОПСС и усилением УО. Регуляция отрицательных эмоций во время просмотра негативных стимулов сопровождалась снижением УО на протяжении всего просмотра, что свидетельствует о снижении контрактильной активности миокарда вследствие блокирования симпатических влияний на сердце. Примечательно, что волевое усиление положительных эмоций ассоциировалось, наряду с усилением субъективных переживаний, с более быстрым восстановлением СрАД и УО к исходным значениям и менее выраженному снижению ЧСС, что может являться следствием снижения как симпатических, так и парасимпатических влияний. Результаты исследования в целом показали, что методика когнитивной переоценки эмоциональной ситуации обладает протективным эффектом на сердечно-сосудистую систему приводя к экономизации сердечно-сосудистого ответа, как при волевом ослаблении отрицательных, так и волевом усилении положительных эмоций.

ЭЭГ КОРРЕЛЯТЫ ВОСПРИЯТИЯ И МАНУАЛЬНОГО ВОСПРОИЗВЕДЕНИЯ МОНОФОНИЧЕСКИХ РИТМИЧЕСКИХ ПАТТЕРНОВ У ЛЕВОПРОФИЛЬНЫХ МУЖЧИН И ЖЕНЩИН

О.С. Павлович, А.Г. Моренко, Л.О. Шварц

Волынский национальный университет им. Леси Украинки, Луцк, Украина,

pos-bio@mail.ru

Успешность сенсомоторной деятельности человека в значительной степени определяется «личностным фактором». При этом особое значение

имеет изучение влияния профиля функциональной асимметрии на процесс интеграции восходящих и нисходящих потоков нервных импульсов, как основы функции познания внешних сигналов и реагирования на них. Целью нашего исследования является установление специфики корковых активационных процессов в α -диапазоне ЭЭГ при восприятии и воспроизведении монофонических ритмических паттернов у левопрофильных мужчин и женщин. В эксперименте приняли участие 35 женщин и 35 мужчин 19-21 года с левосторонним профилем слуховой и мануальной асимметрии. Испытуемые не имели музыкального образования и систематической практики занятий музыкой. ЭЭГ регистрировали монополярно по системе 10-20 в состоянии функционального покоя (фон), слухового восприятия и мануального воспроизведения (отстукивания пальцами кисти левой и правой руки) бинауральных звуковых стимулов, организованных в монофонические ритмические паттерны (/ // // /), рефреном повторяющиеся во время пробы. В качестве стимулов использовали одновысотные звуки барабана (Finale-2006). Их громкость не превышала 55-60 дБ, продолжительность составляла 2 мс. Во время одной пробы исследуемые выполняли задание левой рукой, другой пробы – правой рукой. Анализировали мощность (мкВ^2) колебаний ЭЭГ в α -диапазоне (8-13 Гц). Результаты в пределах выделенных групп усредняли для каждого отведения и для каждой пробы. Значимость ($p \leq 0,05$ и $p \leq 0,001$) изменений определяли с помощью t-критерия Стьюдента.

Восприятие и воспроизведение монофонических паттернов пальцами кисти левой руки у мужчин обеспечивалось локальным снижением мощности α -колебаний ЭЭГ в правых передней височной и центральных областях коры, у женщин – более широкой депрессией α -ритма в симметричных центральных, височных и теменно-затылочных долях, по сравнению с фоном. Такая локализация изменений в группах испытуемых соответствует корковым проекциям слуховых и двигательных ощущений в условиях несложной автоматизированной моторики. Во время выполнения задания пальцами кисти правой руки у мужчин и женщин отмечали генерализованное снижение мощности α -колебаний ЭЭГ в задних лобных, височных, центральных, теменных и затылочных зонах. Указанная динамика, возможно, является критерием возрастания роли неспецифических восходящих активационных процессов (bottom-up), связанных с обработкой сенсорных стимулов, сенсорно-пространственным воображением, реализацией и программированием субъективно более сложной моторики неведущей (правой) рукой. Вместе с тем, у мужчин, как и при работе левой рукой, значимость выявленных изменений была выше в правых передней височной и центральной областях. Усиление активационных процессов в правом полушарии в условиях деятельности обеими руками может быть обусловлено доминантной ролью этого полушария в формировании иннервационных воздействий на периферический нейромоторный аппарат у мужчин-

левой. Динамические корковые процессы у женщин отличались большей симметричностью. Изменение латеральности выполнения задания у мужчин сопровождалось снижением мощности α -колебаний ЭЭГ в левых височной и теменной долях коры во время работы правой рукой, по сравнению с левой. У женщин значимых изменений не установлено. В целом мужчины характеризовались более дифференцированными изменениями в коре, по сравнению с женщинами.

РОЛЬ ЛИПОПРОТЕИНОВ ПЛАЗМЫ КРОВИ В РЕГУЛЯЦИИ ПРОЛИФЕРАЦИИ КЛЕТОК КОСТНОГО МОЗГА

Л.Е. Панин, А.Ю. Печенкина, А.Н. Дударев, И.Ф. Усынин
НИИ биохимии СО РАМН, Новосибирск, ivan.usynin@soramn.ru

Ранее нами было показано, что липопротеины высокой плотности (ЛПВП) в комплексе со стероидными гормонами значительно усиливают скорость биосинтеза белка в печени. Механизм этого явления связан с участием резидентных макрофагов в метаболизме ЛПВП и гормонов, что сопровождается образованием биологически активных продуктов (апопротеин А-1, тетрагидрокортизон) и их комплексов, оказывающих регуляторное влияние на экспрессию генов в паренхимных клетках печени. Не исключено, что подобный механизм активации биосинтеза белка с участием липопротеинов может иметь место и в других тканях. В данной работе было исследовано влияние разных классов плазменных липопротеинов на биосинтез ДНК и белка в культуре клеток костного мозга. Последний, как известно, богат резидентными макрофагами, роль которых в регуляции клеточной пролиферации до конца неясна.

Цель исследования. Изучить влияние липопротеинов очень низкой плотности (ЛПОНП), низкой плотности (ЛПНП) и высокой плотности (ЛПВП) на скорость биосинтеза ДНК и белка в культуре клеток костного мозга.

Методы. Клетки костного мозга выделяли из бедренной кости половозрелых крыс линии Вистар, ресуспендировали в среде RPMI-1640 без сыворотки и культивировали в 24-луночных планшетах при 37⁰С в СО₂-инкубаторе. Липопротеины разных классов выделяли из плазмы крови крыс и человека методом изоплотностного ультрацентрифугирования в растворе KBr. Полученные фракции липопротеинов диализовали против фосфатного буфера, стерилизовали фильтрованием и использовали в течение недели. Чистоту фракций оценивали методом электрофореза в полиакриламидном геле. Скорость биосинтеза ДНК и белка определяли по включению радиоактивных предшественников.

Результаты. При культивировании клеток костного мозга в течение 24 ч в присутствии 10 ед/мл эритропоэтина скорость включения ¹⁴С-лейцина в белок и ³Н-тимидина в ДНК возрастала в 1,5-2,0 раза. Подобное увеличение этих показателей обнаружено и при инкубации клеток с ЛПВП

(100 мкг/мл). При совместном добавлении эритропоэтина и ЛПВП наблюдался аддитивный эффект. Данный факт позволяет говорить о том, что регуляторное влияние липопротеинов и эритропоэтина осуществляется по разным механизмам. Стимулирующий эффект ЛПВП на пролиферацию клеток костного мозга связан с основным белковым компонентом – апопротеином А-1. При культивировании клеток в присутствии апопротеина А-1 наблюдалось дозозависимое повышение скорости включения ^3H -тимидина в ДНК. Подобный, но менее выраженный эффект на данные показатели оказывали ЛПНП. Напротив, ЛПОНП вызывали дозозависимое снижение скорости биосинтеза ДНК и белка, предотвращая активирующий эффект эритропоэтина на эти процессы.

Заключение. Полученные результаты свидетельствуют о том, что липопротеины плазмы крови, наряду с цитокинами и гормонами, являются важными факторами, регулирующими пролиферацию клеток костного мозга.

ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ И ОСОБЕННОСТИ РОДИТЕЛЬСКОГО ВОСПИТАНИЯ У ДЕТЕЙ СТРАДАЮЩИХ ЭНУРЕЗОМ

В.Л. Панина

НИИ физиологии СО РАМН, Новосибирск, greipfrut25@mail.ru

Цель исследования: выявление родительских установок и стилей воспитания родителей, в семьях которых ребенок страдает энурезом.

Проблема своевременной диагностики и лечения энуреза до сих пор является актуальной и не до конца изученной. Интерес к данному виду патологии связан с социальной значимостью данного заболевания, так как в первую очередь страдает качество жизни ребёнка, что отрицательно влияет на формирование личности и затрудняет адаптацию ребенка в обществе. Частота энуреза в детском возрасте колеблется от 5% до 28% ; более 68% семей, где дети страдали энурезом обнаруживались различные особенности и нарушения во взаимодействии родитель-ребёнок. Более чем в половине случаев, это проявлялось доминирующей гипопротекцией, контролирующим стилем поведения, гиперсоциализирующим типом воспитания в сочетании эмоциональной холодностью и отстраненностью одного или двух родителей. Более 44% семей проходивших курс системной семейной психотерапии обнаруживали определённые особенности при взаимодействии мать-ребёнок. Отношение матери к ребёнку как к «замещающему» мужу. В таком взаимодействии присутствовало активное требование к повышенному вниманию, заботе, стремление ограничить социальные контакты, не желание учитывать потребности и интересы, своего сына или дочери. Нарушение телесных границ, где мать, как правило, после рождения ребенка постепенно дистанцировалась от мужа. Мама разрешает ребенку спать в одной постели с собой, самостоятельно занимается гигиеной своего

малыша, не приучая к самостоятельности, во время походов в туалет находится рядом или запрещает закрывать дверь в туалет. В таких случаях ночное недержание мочи может участиться до 3-4 раз за ночь, снижается качество сна, как матери, так и малыша. Гиперопека и симбиоз: навязчивое желание удержать, привязать к себе ребенка, лишить его самостоятельности из-за страха возможного несчастья с ребенком в будущем. При подобном стиле воспитания более 54% матерей не имели постоянного места работы, весь спектр интересов был связан с воспитанием и заботой о детях. Такой тип родительского отношения к ребенку, как правило, приводил к стагнации развития ребенка, регрессу и фиксации на примитивных формах общения ради обеспечения симбиотических связей с ним. Выявлялись также конфликтные зоны между супругами, где общение носило формальный характер, и, как правило, отец не принимал участия в воспитании детей. Более 10% отцов после рождения ребенка, начинали злоупотреблять алкоголем. В таких ситуациях, как говорилось выше, мать постепенно дистанцируется от отца, и все внимание и заботу начинает проявлять только к ребенку, потворствуя ещё большей беспомощности и зависимости ребенка от себя. В ряде случаев (5-7%) ночной энурез появлялся у ребенка при разводе родителей или появлении второго ребенка в семье. Где взаимодействие осуществлялось в большей степени посредством контроля над питанием, контролем над гигиеной ребенка, тревожно-мнительной концентрации родителя о состоянии здоровья ребенка, стремление к многопрофильному обучению и воспитанию ребенка, без учета психофизических особенностей. Исходя из этого, в системной семейной психотерапии ставились следующие задачи: объединение психотерапевта с семьёй, выявление дисгармоничных установок, создание в процессе психотерапии фрустрирующих ситуаций, с целью инициации перехода семьи на иной более гармоничный уровень функционирования. В процессе консультирования семьи происходило разделение родительского и супружеского контекстов, что приводило к гармонизации отношений между супругами, и благотворно влияло на самочувствии ребёнка.

КОРРЕКЦИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ДЫХАТЕЛЬНЫХ РАССТРОЙСТВ В ДЕТСКОМ ВОЗРАСТЕ

Е.В. Парамошкина, О.В. Гришин

НИИ физиологии СО РАМН, Новосибирск, paramoshkina@gmail.com

Дыхание является естественным и неотъемлемым процессом в нашей жизни. Оно тесно связано с эмоциональной сферой человека. Любые изменения психологического состояния, а также продолжительный стресс приводят к сбою дыхания, что может отражаться в разнообразной симптоматике в виде функциональных расстройств дыхания (ФРД). Они представляют комплекс симптомов «дыхательного дискомфорта» вследствие нарушения регуляции дыхания, основным эффектором которых является аппа-

рат дыхания. В Международной классификации болезней ФРД относят к соматоформным дисфункциям вегетативной нервной системы, которые включают чувство нехватки воздуха, гипервентиляционный синдром, частые и глубокие вздохи, психогенные формы кашля. В педиатрической практике данное расстройство нередко встречается в виде кашлевых проявлений. ФДР тесно связаны с проявлениями психологического напряжения, тревоги, страха, и могут усиливать состояние психологического дискомфорта. В связи с этим при коррекции данных нарушений наряду с симптоматической терапией следует уделять внимание психологическому состоянию ребенка, способствовать снижению эмоционального напряжения и тревожности.

Целью нашего исследования было определить эффективность тренинга респираторного биоуправления (РБ) при коррекции функциональных дыхательных расстройств и его влияние на психологическое состояние ребенка. Было набрано 2 группы детей 8-12 лет, проходивших лечение в педиатрическом отделении «Ласка» НИИ физиологии СО РАМН в течение 2 недель: 1-я группа – дети с явлениями ФДР (29 человек), 2-я группа – дети без клинических признаков ФДР (18 человек). Во всех случаях дети поступали в период ремиссии по основному заболеванию. Наряду с соответствующим медикаментозным лечением дети получали курс психотерапии, арттерапии, физиолечение. Во всех случаях дети поступали в период ремиссии по основному заболеванию. При этом ведущими были симптомы психосоматической природы, такие как повышенная утомляемость, высокий уровень тревожности, эмоциональная неустойчивость и др. При поступлении и при выписке в данных группах проводилась диагностика ФДР, определение паттерна дыхания (капнометр «Микон», программное обеспечение «Control-CO₂-monitor») и уровня тревожности («Шкала явной тревожности» А Прихожан).

В группе с признаками ФРД проводился курс РБ, в котором компьютерная игра управлялась дыханием ребенка, а условия игры были связаны с показателями FetCO₂, частотой дыхания и структурой дыхательного цикла. Управляющие параметры игрового биоуправления по капнографии подбирались индивидуально на основании результатов диагностического обследования. Продолжительность одной лечебной сессии составляла 15-20 минут. Количество тренингов биоуправления составляло в среднем 8-9 сеансов.

При поступлении функциональные показатели дыхания между группами с ФДР и без ФДР не различались. Дети с признаками ФРД имели более высокий уровень тревожности, который был выше нормативных значений (21,1 балл) по сравнению с группой без ФДР (18,6 баллов). При этом уровень тревожности у детей с ФДР был тесно связан с уровнем СО₂ в конце выдоха (FetCO₂), что указывает на тесную связь между дыханием и психологическим статусом. У детей с ФДР, которым проводился курс РБ,

была обнаружена достоверная положительная динамика параметров паттерна дыхания: FetCO_2 увеличился с 4,8% до 5,1%, увеличилась продолжительность дыхательного цикла за счет увеличения фракции выдоха. В группе без ФДР достоверного снижения уровня тревожности и изменения паттерна дыхания не было выявлено.

Таким образом, было показано положительное влияние тренинга РБ на выраженность симптоматики ФДР и психологическое состояние ребенка, в виде снижения уровня тревожности.

ЦЕЛОСТНОСТЬ СЛИТНОГО ЗВУКОВОГО ОБРАЗА У БОЛЬНЫХ ОПУХОЛЮ ГОЛОВНОГО МОЗГА ПРИ ИНКРЕМЕНТНОМ СПОСОБЕ ВВЕДЕНИЯ ИНТЕРАУРАЛЬНОЙ ВРЕМЕННОЙ ЗАДЕРЖКИ

М.К. Паренко, И.А. Кузнецова

*Нижегородский государственный педагогический университет, Нижний Новгород,
anatom2008@km.ru*

В работе представлены результаты апробации неинвазивного метода оценки функционального состояния головного мозга у больных церебральными новообразованиями в дооперационном и раннем послеоперационном периоде. Использовался метод дихотической стимуляции короткими звуковыми щелчками с введением нарастающей от нуля интерауральной временной задержкой (Δt). У испытуемого фиксировали Δt , при которой он начинал слышать каждый звуковой щелчок в дихотической паре ($\Delta t_{\text{расщ}}$).

Исследование было проведено на базе нейрохирургического отделения городской клинической больницы № 39 г. Нижнего Новгорода. Было обследовано 40 пациентов опухолями головного мозга, из них 10 пациентов были обследованы до и после хирургического лечения. Группа включала 14 женщин и 26 мужчин ($46 \pm 3,2$ года). У 17 пациентов имела правосторонняя локализация опухоли, у 19 - левосторонняя, у 4 - двухсторонняя. Объемный процесс у 8 пациентов был локализован в теменной, у 9 - в височной, у 9 - в лобной доле, у 4 пациентов была поражена область мозолистого тела, у 3 - мозжечка. У 7 пациентов опухоль локализовалась в лобно-теменной и теменно-височной областях. По данным МРТ у 50% пациентов объем опухоли был менее 50 мм^3 , у 18% - $50-100 \text{ мм}^3$, у 32% - более 100 мм^3 . Масс-эффект по данным МРТ в виде смещения срединных структур наблюдался у 62,5% больных.

Было установлено, что при $\Delta t=0$ у 90% больных опухолью мозга происходит формирование слитного ЗО так же, как это наблюдается у здоровых людей. Остальные больные (10%) при одновременной стимуляции ощущали щелчки в дихотической паре по отдельности, у этих пациентов выявлялся грубый неврологический дефицит (афазия, гемипарез), при этом все они имели нормальные моноауральные пороги. По нашему мнению, не

возможность ощутить слитный ЗО вызвана у этих пациентов грубыми нарушениями межполушарных взаимодействий, вызванных опухолью и перифокальным отеком. В результате у этих пациентов нет препятствий для психического отражения звуковых щелчков каждым полушарием независимо.

Анализ результатов показал, что Δ трасщ у больных с опухолями головного мозга значительно больше (до 20000 мкс), чем у здоровых лиц (до 4000 мкс). Установлено, что через 10 суток после оперативного лечения происходило существенное уменьшение Δ трасщ. Считаем, что в основе чувствительности мозга к вводимым межполушарным различиям по времени стимуляции лежит работа ипсилатеральных слуховых путей, которые через тормозные нейроны выполняют функцию модулятора величины основного контралатерального возбуждения. Неперекрещенные слуховые пути являются более молодыми фило- и онтогенетическими образованиями и, по-видимому, их работа более уязвима в условиях опухолевого процесса.

Таким образом, результаты исследования целостности слитного звукового образа у больных опухолью головного мозга при инкрементном способе введения интерауральной временной задержки позволяют считать, что данный способ является информативным для оценки функционального состояния мозга, динамики восстановления меж- и внутриполушарных нейрональных взаимодействий и может быть рекомендован для выбора реабилитационной программы и контроля за динамикой восстановления функций мозговых структур.

МОЛЕКУЛЯРНЫЕ МЕХАНИЗМЫ ДЕЙСТВИЯ БАКТЕРИАЛЬНОГО ЛИПОПОЛИСАХАРИДА В ЭПИТЕЛИАЛЬНЫХ КЛЕТКАХ

*Р.Г. Парнова, С.Д. Николаева, Е.М. Фок, В.Т. Бахтеева, Е.А. Лаврова
Институт эволюционной физиологии и биохимии им. И.М. Сеченова РАН,
Санкт-Петербург, rimma_parnova@mail.ru*

Липополисахариды (ЛПС), компоненты клеточной стенки грамотрицательных бактерий, определяют основные токсические эффекты данных патогенов и инициируют в клетках хозяина реакции воспаления и врожденной иммунной защиты. В последние годы было показано, что системы распознавания и внутриклеточного сигналинга ЛПС существуют не только в иммунокомпетентных, но и в других типах клеток. Эпителиальные клетки представляют собой первый барьер на пути проникновения бактериальных патогенов, тем не менее, молекулярные механизмы действия ЛПС в этом типе клеток изучены недостаточно. Используя в качестве модели изолированные эпителиальные клетки мочевого пузыря лягушки, мы исследовали систему распознавания ЛПС и молекулярного механизма его действия в регуляции продукции оксида азота - одного из важнейших меди-

торов воспалительных реакций и неспецифического иммунного ответа клеток. Показано, что в эпителиальных клетках экспрессируются TLR4, рецепторы ЛПС, а сигнальный эффект ЛПС обеспечивается активацией транскрипционного фактора NF- κ B. Ганглиозиды GM1, GD1a, а также метилциклодекстран – вещества, модифицирующие липидные рафты, препятствуют сигнальным эффектам ЛПС, позволяя предположить, что действие ЛПС в эпителиальных клетках опосредовано передислокацией TLR4 в область липидных рафтов. С использованием различных подходов показано, что ЛПС, не влияя на жизнеспособность эпителиальных клеток, стимулирует экспрессию мРНК и белка индуцибельной NO-синтазы (iNOS), увеличивая продукцию оксида азота. По всей вероятности, это связано со способностью продуцируемого NO препятствовать колонизации мукозного эпителия грамотрицательными бактериями. Действие ЛПС сопровождается усилением поступления в клетку аргинина, субстрата NOS, причем этот эффект снимается ингибитором iNOS, свидетельствуя о тесной корегуляции поступления субстрата и его использования для синтеза NO. С помощью ингибиторного анализа показано, что эффект ЛПС на экспрессию iNOS опосредуется активацией фосфоинозитид-специфичной фосфолипазы C и протеинкиназы C, что свидетельствует о вовлечении в механизм его действия фосфоинозитидного сигнального пути. Действие ЛПС в эпителиальных клетках опосредуется активацией MAP-киназ (ERK1/2 и p38), а также PI-3-киназы, классических эффекторов сигналинга ЛПС, обеспечивающих транслокацию NF- κ B в ядро.

Известно, что в различных типах клеток ЛПС обычно стимулирует синтез ПГЕ₂. На нашей модели, как оказалось, ЛПС может оказывать разнонаправленное действие на продукцию ПГЕ₂. Увеличение его синтеза и последующее действие ПГЕ₂, опосредованное EP2 рецептором, приводит к цАМФ-зависимому усилению эффекта ЛПС на продукцию NO, действуя, по всей вероятности, через активацию транскрипционного фактора CREB. ЛПС-индуцированное снижение синтеза ПГЕ₂, как оказалось, связано с усилением депонирования арахидоновой кислоты, субстрата синтеза ПГЕ₂, в триацилглицериды липидных гранул эпителиальных клеток.

Таким образом, клетки уроэпителия способны распознавать бактериальные патогены и инициировать механизмы неспецифической иммунной защиты, связанные с усилением продукции оксида азота. Сигнальный каскад действия ЛПС демонстрирует принципиальное сходство эпителиальных клеток с «профессиональными» иммунокомпетентными клетками.

Работа поддержана грантом Федеральной целевой программы Министерства образования и науки РФ (госконтракт 14.740.11.0918).

ПОВЕДЕНЧЕСКИЕ И ЭЭГ РЕАКЦИИ КРЫС С НИЗКОЙ СТРЕСС-УСТОЙЧИВОСТЬЮ В УСЛОВИЯХ СТРЕССА

А.А. Пермяков, В.В. Ильясова, Е.П. Гребенкина

Ижевская государственная медицинская академия, Ижевск, norm-phys_igma@mail.ru

Общеповеденческие тесты, основанные на помещении животного в незнакомую ситуацию новизны, к числу которых относится открытое поле («open field»), чрезвычайно популярны и информативны. Эти тесты позволяют производить поведенческое фенотипирование животных, определять их стрессчувствительность, а новизна среды активировать сложный набор интегрированных поведенческих реакций, отражающих тревожность и исследовательские тенденции.

Эксперименты проведены на 84 белых крысах. Содержание, уход и выведение их из эксперимента осуществлялось в соответствии с «Правилами проведения работ с использованием экспериментальных животных». Стресс вызывали сенсорной дезинтеграцией, вызванной изменением среды содержания (смена клетки, микроклимата, освещения, общей обстановки). Все животные тестировались по методике «открытого поля» (Коплик-Буреш) для определения их чувствительности к стрессу трижды: до пересадки, сразу после пересадки и на 3-й день после пересадки в новую обстановку. При этом осуществлялось наблюдение за поведением животных с целью выявления особенностей новых поведенческих реакций и спонтанных атипических поведенческих реакций (АПР), представленных гетерогенной группой поведенческих паттернов, которые по данным А.В.Калуева (2004) встречаются во всех моделях поведенческого стресса с различной частотой, и представляют значительный интерес для исследования. Параллельно с поведенческим тестированием у крыс регистрировали ЭЭГ от 3 зон неокортекса: сенсомоторной, зрительной и слуховой коры с двух сторон с последующим анализом электрической активности мозга до и после стрессового воздействия.

На основании данных первого тестирования были взяты 7 неустойчивых крыс в возрасте год три месяца. При сравнении результатов с первым тестированием количество АПР достоверно увеличилось в 2 раза при втором тестировании и в 1,5 раза при третьем тестировании на 3-й день после смены обстановки. Дополнительно в это же время появились спонтанные агрессивные реакции у 40% животных, у 90% животных ухудшился внешний вид. Индекс горизонтальной активности снизился после стресса на 35% и 70%; индекс вертикальной активности снизился по сравнению с исходным на 55% и 85%; (второе и третье тестирование соответственно), т.е. двигательная активность постепенно снижалась. Значительное снижение произошло в продолжительности и выраженности груминга на 45% и 80%, увеличилось время замирания, снизилась скорость пересечения квадратов и увеличился латентный период начальной двигательной реакции при втором и третьем тестировании соответственно. При анализе ЭЭГ

наблюдалась тенденция к снижению амплитуды и спектров мощности ритмов двигательной зоны сенсомоторной коры, что соответствовало поведенческим реакциям экспериментальных животных в условиях острого обострившегося стресса.

Таким образом, в условиях стресса отмечается корреляционная зависимость между ЭЭГ-коррелятами стресса и поведенческими реакциями крыс с низкой стресс-устойчивостью.

ОСОБЕННОСТИ СИСТЕМ ВНИМАНИЯ ПРИ ЛОКАЛЬНЫХ ПОРАЖЕНИЯХ ГОЛОВНОГО МОЗГА

А.М. Перфильев^{1,2}, О.М. Разумникова², В.В. Ступак¹, В.Н. Егоров^{1,2}

¹*Новосибирский НИИ травматологии и ортопедии,*

²*НИИ физиологии СО РАМН, Новосибирск, ar.perfilev@gmail.com*

Постепенное развитие опухолевых образований в головном мозге приводит к тому, что вследствие пластичности нервной ткани возможно формирование новых функциональных систем для компенсации связанных с локальным поражением мозга нарушений когнитивной деятельности или поведения. При изучении индивидуальных особенностей селекции информации в последнее время широко применяется подход с выделением трех систем внимания, каждая из которых имеет свое анатомическое представительство: систему бдительности связывают с префронтальной и теменной областями правого полушария, систему ориентации – с верхними отделами теменной и височной коры, а исполнительного внимания – с сингулярной и дорзолатеральной префронтальной корой. Целью настоящего исследования стало выяснение особенностей нарушения функций перечисленных систем внимания вследствие развития объемных образований в мозге, отличающихся своей локализацией.

Группу с поражением мозга (ГрПМ) вследствие развития менингиом, астроцитом или метастазов онкологических заболеваний разного генеза составили 13 человек. Согласно результатам томографии поражение охватывало либо лобную (в левом полушарии 5 случаев, в правом – 3), либо теменную область (в левом полушарии – 3, в правом – 2). Группу контроля (ГрК) составили 12 человек, не отличающихся по показателям возраста, пола и образования от ГрПМ. Исследование было одобрено Этическими комитетами НИИТО и НИИФ СО РАМН.

Для определения функций трех систем внимания нами была использована методика «ANT», включающая блоки предъявления нейтральных, конгруэнтных и неконгруэнтных стимулов в ситуациях без намека на их появление или с намеками, предупреждающими о времени или месте появления целевого стимула. Определяли количество ошибок и время реакции (ВР) для правильных ответов в каждой из четырех экспериментальных ситуаций, а для определения функций систем исполнительного, ориента-

ционного внимания и бдительности применяли соответствующие вычислительные операции, основанные на сравнении ВР в этих ситуациях.

Установлено, что наиболее выраженное нарушение селективных процессов при поражении мозга было характерно для системы бдительности: в ГрПМ значение медианы ВР было меньше, чем в ГрК ($p < 0.002$ по критерию Манна-Уитни). Анализ количества ошибок и ВР в экспериментальных ситуациях, использованных для оценки функций этой системы внимания, показал, что ГрПМ отличалась инверсией ВР в ситуации с намеком, предупреждающим о появлении целевого сигнала, по сравнению с ГрК, в которой отмечено уменьшение ВР, свидетельствующее о наличии бдительности. При сопоставлении показателей систем внимания в зависимости от локализации поражения нами отмечена тенденция к относительно большему нарушению бдительности в случае поражения лобных областей или левого полушария по сравнению с ГрК.

Таким образом, при опухолевом процессе головного мозга в наибольшей мере нарушены функции системы бдительности или готовности к селекции обрабатываемой информации. Наиболее сохранной оказывается система исполнительного внимания, хотя при поражении мозга отмечен общий эффект увеличения как количества ошибок, так и времени реакции при селекции зрительных стимулов.

ХОЛЕСТЕРИН РЕГУЛИРУЕТ СООТНОШЕНИЕ МЕЖДУ ВЫЗВАННЫМ И СПОНТАННЫМ ЭКЗОЦИТОЗОМ СИНАПТИЧЕСКИХ ВЕЗИКУЛ

А.М. Петров, А.В. Яковлева, А.Л. Зефирова

Казанский государственный медицинский университет, Казань, fysio@rambler.ru

Холестерин облигатный компонент мембран всех эукариотических клеток, чрезвычайно велико его содержание в ЦНС. Мембранный холестерин помогает контролировать текучесть и кривизну мембран, что важно для способности мембран деформироваться и сливаться. Внедряясь между хвостиками сфинголипидов мембраны, холестерин может определять свободу передвижения погруженных в мембрану белков и влиять на их функцию. Также показано взаимодействие холестерина с некоторыми белками, вовлеченными в экзо- и эндоцитоз синаптических везикул.

Целью данной работы было изучение процессов экзоцитоза синаптических везикул при удалении холестерина из поверхностных мембран с помощью 1 и 10 мМ метил-бета-циклодекстрина (МЦД). Эксперименты проведены на изолированных препаратах кожно-грудинной мышцы лягушки. Освобождение медиатора детектировали с помощью электрофизиологических методов, регистрируя токи концевой пластинки (ТКП) и миниатюрные потенциалы концевой пластинки (МПКП). Содержание холестерина оценивали с помощью флуоресцентного антибиотика филипина III. Для исследования экзоцитоза использовался флуоресцентный маркер

FM1-43, который обратимо связывается с мембраной нервных окончаний (НО) и во время эндоцитоза оказывается внутри вновь образующихся синаптических везикул (загружается в НО). Флуоресценцию наблюдали с помощью конфокальной системы на базе микроскопа Olympus BX51.

Окраска нервно-мышечных препаратов филипином показала существенно большее содержание холестерина в плазматических мембранах НО. Под влиянием 1 и 10 мМ МЦД регистрировалось снижение уровня холестерина в мембранах НО примерно на 15 и 50%, соответственно. Обработка 1 мМ МЦД приводила к угнетению вызванной секреции медиатора (амплитуды ТКП, приблизительно на 20%), и не изменяла интенсивность спонтанной секреции (частоты МПКП). Тогда как аппликация 10 мМ МЦД сильно уменьшала, вплоть до исчезновения, вызванную секрецию медиатора и усиливала спонтанную секрецию. Для стимулирования процессов экзоцитоза и последующего эндоцитоза, сопровождающегося загрузкой FM1-43 использовали раздражение двигательного нерва с частотой 20 Гц. При загрузке красителя в НО появляются светящиеся пятна, отражающие скопления меченых FM1-43 везикул, прошедших цикл экзо-эндоцитоза. Затем препарат подвергался действию 1 или 10 мМ МЦД в течение 15 мин. При использовании 1 мМ МЦД изменений флуоресценции и формы пятен не происходило. После добавления 10 мМ МЦД во внеклеточную среду наблюдалось существенное снижение интенсивности флуоресценции пятен в НО: в итоге к 15 мин действия МЦД флуоресценция составила $47 \pm 5\%$ ($p < 0.05$) от исходной величины. При этом морфология пятен не изменялась. Снижение яркости свечения пятен на фоне действия 10 мМ МЦД значительно замедлялось при ингибировании протеинкиназы С.

Таким образом, холестерин в избытке присутствует в плазматической мембране НО. При удалении небольшой доли холестерина наблюдается угнетение избирательно вызванного экзоцитоза; вымывание большего количества холестерина ведет к драматичному нарушению вызванного экзоцитоза, но усиливает спонтанный экзоцитоз. Предположительно, в естественных условиях холестерин пресинаптической мембраны облегчает протекание вызванного освобождения медиатора и препятствует спонтанной секреции.

Работа поддержана грантами Министерства образования и науки Российской Федерации (НШ-1189.2012.4), Российского фонда фундаментальных исследований № 11-04-00422-а).

РЕГУЛЯЦИЯ Ca^{2+} -ЗАВИСИМОЙ КАЛИЕВОЙ ПРОНИЦАЕМОСТИ МЕМБРАНЫ ЭРИТРОЦИТОВ ЧЕЛОВЕКА

И.В. Петрова¹, О.А. Трубачева², Т.Е. Суслова²

¹Сибирский государственный медицинский университет,² НИИ кардиологии, Томск,
ivpetrova57@yandex.ru

Цель настоящего исследования – изучить роль α_1 -адренэргических рецепторов в регуляции Ca^{2+} -зависимой K^+ -проницаемости мембраны эритроцитов здоровых доноров и больных артериальной гипертензией в сочетании с сахарным диабетом 2 типа.

Для достижения указанной цели решались следующие задачи:

1. Изучить влияние агониста α_1 -адренэргических рецепторов фенилэфрина на Ca^{2+} -зависимую K^+ -проницаемость мембраны эритроцитов человека в присутствии перекиси водорода;
2. Исследовать влияние активатора протеинкиназы С форбол-миристат-ацетата (ФМА) на Ca^{2+} -зависимую K^+ -проницаемость мембраны эритроцитов человека в присутствии перекиси водорода

Для оценки калиевой проницаемости мембраны эритроцитов был использован метод регистрации мембранного потенциала по изменению рН среды инкубации в присутствии протонофора. Добавление кальциевого ионофора A23187 к суспензии клеток приводило к выходу ионов калия и развитию гиперполяризационного ответа (ГО), амплитуда и скорость развития которого отражали активность Ca^{2+} -активируемых K^+ -каналов мембраны эритроцитов.

В качестве агониста α_1 -адренэргических рецепторов был использован L-фенилэфрин (ФЭ). ФЭ (10^{-8} М) в отсутствии перекиси водорода приводил к увеличению амплитуды ГО на $9,45 \pm 1,69\%$ ($n=7$, $p<0,05$), но не изменял скорость развития гиперполяризации эритроцитов здоровых доноров. Совместное действие H_2O_2 и ФЭ вызывало увеличение амплитуды ГО почти в 2 раза, скорости развития ГО – более чем, в 3 раза. Одним из ключевых ферментов сигнального пути, опосредованного α_1 -адренэргическими рецепторами, является протеинкиназа С (ПКС). Известно, что в эритроцитах ПКС, активность которой модулируется перекисью водорода, вызывает увеличение входа ионов кальция, что ведет к активации Ca^{2+} -зависимой K^+ -проницаемости. Возможно, в условиях повышения концентрации H_2O_2 , увеличивается активность ПКС, что ведет к возрастанию входа ионов Ca^{2+} и, соответственно, к увеличению параметров ГО. Подтверждение этого предположения получено в экспериментах с активатором ПКС ФМА. Обработка эритроцитов ФМА (10^{-7} М) приводила к достоверному увеличению амплитуды и скорости развития ГО до $114,70 \pm 12,32\%$ ($n=8$, $p<0,05$) и $132,14 \pm 0,39\%$ ($n=8$, $p<0,05$) соответственно. На фоне повышенной концентрации H_2O_2 стимулирующее влияние ФМА на Ca^{2+} -активируемых K^+ -каналы сохранялось: амплитуда и скорость развития ГО оставались увеличенными.

Обработка эритроцитов больных ФЭ или ФМА не приводила к изменению параметров ГО, что может быть связано с повышенной активностью протеинкиназы С у этой категории больных. Совместное действие H_2O_2 и ФЭ вызывало повышение амплитуды и скорости развития ГО эритроцитов до $187,72 \pm 22,39\%$ ($n=6$, $p<0,05$) и $245,78 \pm 25,27\%$ ($n=6$, $p<0,05$), соответственно. Аналогичный эффект наблюдался и при действии ФМА на фоне повышенной концентрации H_2O_2 . Так, амплитуда ГО возрастала до $128,56 \pm 13,61\%$ ($n=7$, $p<0,05$), а скорость развития ГО – до $113,64 \pm 6,35\%$ ($n=7$, $p<0,05$).

Таким образом, полученные данные позволяют предположить, что в эритроцитах человека АФК, в частности, H_2O_2 , регулируют сигнальный каскад, опосредованный α_1 -адренэргическими рецепторами, реализуя свое действие, скорее всего, через модуляцию активности протеинкиназы С. Результатом является увеличение Ca^{2+} -зависимой K^+ -проницаемости мембраны клеток.

СОМАТОСТАТИН МОДУЛИРУЕТ РЕФЛЕКС ГЕРИНГА-БРЕЙЕРА НА УРОВНЕ ЯДРА СОЛИТАРНОГО ТРАКТА

И.О. Петряшин

Самарский государственный университет, Самара, petryash1@gmail.com

Одним из регуляторных нейропептидов, обладающих респираторной активностью, является соматостатин. К настоящему времени показано наличие данного пептида и рецепторов к нему в структурах мозга, участвующих в регуляции дыхания, в частности, в ядре солитарного тракта (Sparu, 2008, Saha, 2002). Это указывает на вероятное участие соматостатина в центральной регуляции дыхания, однако имеется лишь незначительное количество исследований, посвящённых непосредственному влиянию соматостатина на паттерн дыхания.

Ранее высказывалось предположение о возможности нейропептидов влиять на чувствительность дыхательного центра к афферентации от рецепторов растяжения лёгких (Меркулова, Инюшкин, 1996) путём изменения активности $I\beta$ - и Р-клеток и модуляции таким образом рефлекса Геринга-Брейера. Нами была поставлена задача изучить влияние локального введения соматостатина в область ядра солитарного тракта крыс на проявления рефлекса Геринга-Брейера.

Эксперименты выполнялись на белых крысах обоего пола, наркотизированных уретаном. Растворённый в искусственной цереброспинальной жидкости соматостатин в концентрации 10^{-5} М вводили с помощью микрошприца через стеклянную микропипетку в количестве 100 нл в область ядра солитарного тракта. В контрольных экспериментах производили микроинъекции того же количества искусственной цереброспинальной жидкости в ту же область. После максимального проявления респираторных эффектов определяли рефлекс Геринга-Брейера инфляционным тестом, раз-

дувая лёгкие четырьмя уровнями избыточного давления: 0,5, 1,0, 1,5 и 2,0 см вод. ст. Показатели дыхания определяли по ЭМГ диафрагмы. После экспериментов проводился гистологический контроль места микроинъекции.

Микроинъекции соматостатина в ядро солитарного тракта крыс приводили к угнетению дыхания, проявлявшемуся в уменьшении дыхательного объёма и минутного объёма дыхания; также снижалась частота дыхания за счёт удлинения экспираторной фазы цикла внешнего дыхания. При этом возрастала нормализованная продолжительность выдоха, что позволяет говорить о стимуляции рефлекса Геринга-Брейера. Данные о наличии в ядре солитарного тракта рецепторов к соматостатину типов SST1, SST2A, SST2B, SST4 и SST5 в совокупности с данными об ингибирующем влиянии соматостатина через активацию постсинаптической K^+ -проводимости позволяют предположить вероятный механизм ингибирования соматостатином респираторных нейронов на уровне данной области мозга, однако для проверки непосредственного участия соматостатина в передаче афферентных сигналов на уровне Р- и I β -нейронов необходимы дальнейшие исследования с применением регистрации активности отдельных нейронов ядра солитарного тракта.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЗНАЧЕНИЙ МОДУЛЯ ЮНГА ГЕМОЦИТОВ *HIRUDO MEDICINALIS*

Т.А. Пигалева

*Белгородский государственный национальный исследовательский университет,
Белгород, luskinia@mail.ru*

Применение атомно-силовой микроскопии позволяет оценить такие клеточные характеристики, как упругость клеточной мембраны, адгезия зонда к образцу, микрорельеф клеточной поверхности, линейные размеры клеток, включая высоту. Целью нашей работы являлось определение показателей упругости клеток крови *Hirudo medicinalis*.

Для измерения упругости и адгезии использовали атомно-силовой микроскоп Интегра Вита NT-MDT, сканирование клеток проводили в полуконтактном режиме. В работе применяли кремниевые зонды серии NSG03 (NT-MDT), жесткостью 1,4 Н/м с радиусом закругления 10 нм, частотой развертки сканирования порядка 0,6-0,8 Hz. В контактном режиме проводили спектроскопию при наложении нагрузки в 10 локальных участках клеточной поверхности, по результатам которой рассчитывали модуль юнга E [Pa] при помощи программного приложения «Ef3» (NT-MDT, Зеленоград). Силу адгезии рассчитывали по силовым кривым при помощи программного приложения “Nova 1.0.26 Build 1397” (NT-MDT) и формулы $F=k \times \Delta \text{Height}$. В результате получали адгезию клетки к кантилеверу в точке подвода зонда. При расчете модуля Юнга количество клеток в выборке составляло 30.

Модуль Юнга, характеризует упругостные свойства мембраны. Для гемоцитов *Hirudo medicinalis* этот показатель значительно варьировал в показателях для разных точек, относящихся к одной клетке. Наибольшее и наименьшее средние значения составляли $38,74 \pm 0,1$ кПа и $7,3 \pm 0,8$ кПа, соответственно.

Такие различия между наибольшим и наименьшим значениями, указывает на то, что расчет среднего значения упругости для гемоцитов *Hirudo medicinalis* не является информативным.

Поэтому были выбраны 6 модельных клеток крови медицинской пиявки, для которых рассчитали значение модуля Юнга для каждой точки подвода зонда. Поскольку по литературным данным известно, что модуль Юнга различается для центральной и периферийной частей клетки, значения были сгруппированы по месту локализации.

Три клетки из шести имели большие значения модуля Юнга в центральной части клетки – $24,59 \pm 17,10$ кПа, $27,89 \pm 15,18$ кПа, $44,43 \pm 12,45$ кПа и меньшие по краю клетки – $12,47 \pm 1,48$ кПа, $15,06 \pm 11,59$ кПа, $16,18 \pm 13,95$ кПа. Среди остальных 50 % клеток наблюдали обратную закономерность – значения упругости клеток в периферической части превышали показатели, рассчитанные для центральной области гемоцита.

Таким образом, нами не было обнаружено достоверной разницы между упругостными свойствами центральной и периферийной частей клеток крови медицинской пиявки. Значение модуля Юнга индивидуально для каждого гемоцита и, видимо, зависит от активности, стадии развития и условий эксперимента.

ОЦЕНКА ВКЛАДА ОТДЕЛОВ ВЕГЕТАТИВНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ В РЕГУЛЯЦИЮ АРТЕРИАЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КЛИНО- И ОРТОСТАТИЧЕСКОЙ ПРОБЫ

Н.Б. Пиковская, В.Ю. Куликов

Новосибирский медицинский университет, Новосибирск, pikov09@rambler.ru

Выделение симпатотоников и парасимпатотоников среди обследуемых по различным показаниям лиц с помощью вегетативных индексов давно уже стало рутинной процедурой. Вместе с тем физиологические характеристики реализации этого повышения активности, как правило, или не обсуждаются, или остаются вне поля интересов исследователей. Использование простой функциональной пробы с изменением положения тела и измерением артериального давления и частоты сердечных сокращений дает возможность фиксировать реакцию центров, сердца и периферических сосудов и оценить реализацию активации или инактивации одного из отделов вегетативной нервной системы. Использование записи ЭКГ с регистрацией кардиоинтервалограммы позволяет оценить и степень участия отделов вегетативной нервной системы по вкладу высокочастотной и низкочастотной компонент в вариабельность ритма сердца.

Цель исследования: оценить вклад отделов вегетативной нервной системы в регуляцию артериального давления и их взаимодействие при проведении клино- и ортостатической пробы.

Материалы и методы исследования. Для исследования была выбрана группа здоровых юношей и девушек в возрасте 18 – 19 лет. Для оценки реактивности вегетативной регуляции использована функциональная клино-ортостатическая проба, при этом измерялись артериальное давление и ЧСС сидя в покое, после этого в положении лежа, затем на 1-ой и 5-ой минутах после перехода из горизонтального в вертикальное положение. Запись ЭКГ с анализом кардиоинтервалограммы проводилась в покое и сразу после функциональной пробы.

Результаты исследования. В соответствии с данными, полученными при анализе кардиоинтервалограмм, вклад в регуляцию параметров гемодинамики вегетативной нервной системы выражен лишь у тех обследованных, у которых изменение параметров превышает 10%. При этом вклад высокочастотной и низкочастотной компонент примерно одинаков, с небольшим преобладанием высокочастотной, вагусной компоненты. Реакция, выраженная в меньшей степени, или отсутствие реакции сочетается с увеличением вклада сверхнизких частот в регуляцию ритма сердца. Анализ изменения частоты сердечных сокращений, систолического и диастолического артериального давления позволил прийти к заключению о том, что два варианта реакции артериального – повышение или только систолического или только диастолического давления, которые регистрируются у лиц с выраженной реакцией, соответствуют в первом случае симпатикотонии, а во втором – парасимпатикотонии, оцениваемой по индексу Кердо.

Таким образом, у молодых людей можно выделить 2 типа регуляции деятельности сердечно-сосудистой системы: 1. С преимущественным вкладом нервных механизмов регуляции, выраженным влиянием барорецепторных импульсов и высокой реактивностью сердечно-сосудистой системы. В этом случае симпатикотония соответствует реакции с преобладанием вклада сосудистой компоненты и может быть обусловлена особенностью сократительной способности сосудистой гладкой мускулатуры, соотношением стенки – просвет сосуда. В случае преобладания вклада сердца и повышения систолического артериального давления расчетный индекс Кердо постулирует парасимпатикотонию. 2. С низкой активностью и симпатической, и парасимпатической частей вегетативной нервной системы, преимущественным вкладом долговременных гуморальных механизмов, что сочетается с низкой функциональной способностью как сердца, так и сосудов.

ТИПОЛОГИЧЕСКИЕ ПРЕДИКТОРЫ СКЛОННОСТИ К ФОРМИРОВАНИЮ ГИПЕРТРОФИИ ЛЕВОГО ЖЕЛУДОЧКА ПРИ ЗАНЯТИЯХ СПОРТОМ В УСЛОВИЯХ СЕВЕРА

¹И.А. Пинигина, ²С.Г. Кривощёков

¹ЯНЦ КМП СО РАМН, Якутск,

²НИИ физиологии СО РАМН, Новосибирск, Pinigina@mail.ru

Известно, что стимулировать развитие гипертрофии миокарда левого желудочка, помимо повышения артериального давления, могут еще несколько факторов: пол, антропометрические характеристики человека или склонностью к определенному конституциональному типу. Присоединение же деятельности, связанной с гемодинамической перегрузкой, примером которой являются максимальные физические нагрузки, могут явиться причиной для дальнейшего прогрессирования гипертрофии левого желудочка.

С целью выявления типологической склонности к формированию гипертрофии миокарда левого желудочка у лиц с высокой физической активностью были обследованы 108 спортсменов высокого мастерства из группы единоборств (вольная борьба, бокс) г. Якутска, признанные практически здоровыми по результатам углубленного медицинского осмотра. Средний возраст обследованных составил $20,2 \pm 0,2$ лет, спортивный стаж от 9 до 20 лет.

Программа исследования включала измерение массы, длины тела и окружности грудной клетки с последующим вычислением индекса массы тела (ИМТ) и индекса Пинье. Также проводили измерение артериального давления и эхокардиографическое исследование. При диагностике гипертрофии левого желудочка в данном исследовании принималось значение показателя индекса массы миокарда левого желудочка $\geq 125 \text{ г/м}^2$ (Клинические рекомендации ВНОК, 2007). Далее для индекса Пинье и ИМТ были вычислены соответствующие медианы. Распределение этих индексов соответствовало нормальному распределению. Для индекса Пинье медиана составила 15,0, для ИМТ $21,8 \text{ кг/м}^2$. В зависимости от распределения показателей индекса Пинье и ИМТ спортсменов относительно их медианы проанализированы гемодинамические, структурно-функциональные показатели сердечно-сосудистой системы. Результаты исследования обработаны с применением программы SPSS11,5.

Анализ полученных результатов показал, что у спортсменов с ИМТ более $21,8 \text{ кг/м}^2$ и индексом Пинье менее 15,0 статистически большие показатели артериального давления (систолическое и диастолическое артериальное давление), гемодинамические показатели (ударный объем, минутный объем крови, общее периферическое сопротивление сосудов) и структурные показатели сердца (толщина межжелудочковой перегородки, конечно-диастолический и конечно-систолический объемы левого желудочка, конечно-диастолический и конечно-систолический размеры левого

желудочка, масса миокарда левого желудочка, толщина задней стенки левого желудочка). При индексации к площади поверхности тела различия по большинству структурно-функциональных показателей нивелировались, за исключением индекса массы миокарда левого желудочка и показателей объема полости левого желудочка (индекс конечно-диастолического объема, индекс конечно-систолического объема), которые были выше у лиц с ИМТ более $21,8 \text{ кг/м}^2$ и индексом Пинье менее 15,0. Гипертрофия левого желудочка в большинстве случаев (70% - 7 спортсменов) регистрировалась у спортсменов с ИМТ более $21,8 \text{ кг/м}^2$ и индексом Пинье менее 15,0..

Таким образом, спортсмены с ИМТ более $21,8 \text{ кг/м}^2$ и индексом Пинье менее 15,0. имели более высокие показатели артериального давления, что было сопряжено с большими показателями значений массы миокарда левого желудочка и более частым выявлением у данной категории спортсменов гипертрофии левого желудочка.

АКТИВНОСТЬ ХИТОТРИОЗИДАЗЫ ПРИ ГИПОЛИПИДЕМИЧЕСКОМ ДЕЙСТВИИ КАРБОКСИМЕТИЛИРОВАННОГО (1→3)-β-D-ГЛИКАНА

Е.Е. Писарева, И.А. Гончарова, Т.А. Короленко

НИИ физиологии СО РАМН, Новосибирск, t.a.korolenko@physiol.ru

Введение. Хиттриозидаза – один из лизосомных ферментов, источником которого в сыворотке крови человека являются макрофаги. Активность фермента в сыворотке крови у человека отражает функциональное состояние макрофагов и связана с рядом воспалительных заболеваний (ревматоидный артрит, атеросклероз и др.). Хитоттриозидаза обнаружена в составе атеросклеротических бляшек человека и рассматривается как один из маркеров выраженности атеросклеротического процесса. До настоящего времени не известна связь хитоттриозидазы со степенью липемии, развивающейся при атеросклерозе.

Задача. Оценить секрецию хитоттриозидазы при экспериментальной гиперлипемии и воздействие стимулятора макрофагов – водорастворимого карбоксиметилированного (1→3)-β-D-гликана.

Методы. Липемию вызывали однократным введением полуксамера 407 (Sigma, США) мышам самцам СВА внутрибрюшинно в дозе 300 и 500 мг/кг веса. КМГ (Институт химии САН, Братислава, Словакия) вводили мышам предварительно до полуксамера 407 двукратно в дозах 50 или 100 мг/кг веса. При изолированном воздействии полуксамера 407 и сочетанном введении КМГ и полуксамера 407 забой животных проводили 24 часа спустя после введения детергента. Активность хиттриозидазы оценивали флуоресцентным методом согласно Guo et al. (1995), используя флуоресцентный субстрат 4-метилумбиллиферил-β-D-N'-N''-триацетилхитоттриозид (Sigma, США). Результаты выражали в нмоль метилумбиллиферона

(МУФ)/мл в час, освобождающегося в процессе гидролиза субстрата. Флуоресценцию оценивали с помощью спектрофлуориметра RF-5301PC (Shimadzu, Япония).

Результаты. Предварительное внутрибрюшинное введение КМГ интактным мышам достоверно снижало концентрацию холестерина и триглицеридов в сыворотке крови у интактных мышей и животных с липемией, вызванной введением внутрибрюшинно полксамера 407 в дозе 300 мг/кг. Пероральное введение КМГ не влияло на уровень холестерина и триглицеридов у интактных мышей и животных с липемией. Активность хитотриозидазы в сыворотке крови мышей достоверно повышена при изолированном внутрибрюшинном введении интактным животным как КМГ в дозе 100 мг/кг так и полксамера 407 (300 мг/кг). Однако сочетанное воздействие КМГ и полксамера 407 в таких же дозах не вызывало изменения показателя по сравнению и группой интактных мышей. Предварительное введение КМГ предотвращает повышение активности хитотриозидазы, вызываемого изолированным введением полксамера 407. Клеточный источник повышенной активности хитотриозидазы в сыворотке крови мышей при стимуляции макрофагов КМГ не известен. Учитывая различия в локализации хитотриозидазы у человека (макрофаги и полиморфноядерные лейкоциты) и мышей (клетки желудочно-кишечного тракта) можно полагать, что стимуляция макрофагов КМГ сопровождается повышенной секрецией хитотриозидазы.

Выводы. Стимуляция макрофагов КМГ повышает активность хитотриозидазы в сыворотке крови, которая коррелирует с выраженностью липемии. Возможно, водорастворимый КМГ перспективен в качестве гиполипидемического препарата при лечении липемии.

АСФИКСИЯ У НОВОРОЖДЕННЫХ С РАЗЛИЧНЫМИ КЛИНИЧЕСКИМИ ФОРМАМИ ПЕРИНАТАЛЬНОГО ПОРАЖЕНИЯ ЦЕНТРАЛЬНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ

А.И. Пиянзин, А.В. Федоров, З.Ф. Акинина

Алтайский государственный медицинский университет, Барнаул, bio7777777@mail.ru

Постановка задачи и цель исследования. Установить различия степени тяжести асфиксии у новорожденных с различными клиническими формами перинатального поражения центральной нервной системы.

Методы. Проводился ретроспективный анализ течения беременности и родов с использованием обменной карты родильного дома (ф. № 113/у) и истории родов (ф. № 096/у); анализ периода адаптации у новорожденных по данным истории развития новорожденного (ф. № 097/у) и анализ течения острого периода перинатального поражения центральной нервной системы у новорожденных по истории болезни (ф. № 003). Клинический диагноз выставлялся исходя из основных положений принятых в настоящее время в педиатрии с использованием Международной статисти-

ческой классификации болезней и проблем, связанных со здоровьем (МКБ-10). Новорожденные с патологией центральной нервной системы находились под наблюдением в отделении психоневрологии новорожденных Алтайской краевой клинической детской больницы. Были выделены 3 группы новорожденных: 1 - дети с перинатальным поражением центральной нервной системы гипоксически-ишемического генеза ($n = 384$); 2 - с гипоксически-геморрагическим поражением центральной нервной системы ($n = 82$); 3 - контрольная ($n = 1294$). В зависимости от количества баллов по шкале Апгар при рождении, выделяли три степени тяжести асфиксии: легкая (6 - 7 баллов); средней тяжести (4 - 5 баллов) и тяжелая (ниже 4 баллов). При сравнении групп использовали критерий χ^2 . Значения при $P < 0,05$ рассматривали как статистически значимые.

Результаты. Распределение детей по степени тяжести асфиксии было следующим: первая группа новорожденных - без асфиксии 34,11%, асфиксия легкой степени 52,6%, асфиксия средней степени тяжести 7,55%, асфиксия тяжелая 5,73%; вторая группа - без асфиксии 25,6%, асфиксия легкой степени 61,0%, асфиксия средней степени тяжести 8,54%, асфиксия тяжелая 4,88%; контрольная группа - без асфиксии 50,93%, асфиксия легкой степени 46,7%, асфиксия средней степени тяжести 1,47%, асфиксия тяжелая 0,93%. В группах детей с перинатальным поражением центральной нервной системы, по сравнению с контрольной, процент новорожденных, родившихся без асфиксии был ниже ($P < 0,001$), и значительно выше, родившихся в асфиксии средней тяжести и тяжелой ($P < 0,001$). Не выявлено статистически значимых различий по частоте асфиксии легкой степени.

Заключение. Перинатальное поражение центральной нервной системы у новорожденных при рождении сопровождается более высокой частотой асфиксии только тяжелой и средней степени тяжести. Более высокий процент асфиксии легкой степени наблюдается у детей с гипоксически-геморрагическим поражением центральной нервной системы. Полученные результаты необходимо учитывать для обоснования использования различных лекарственных средств при лечении таких детей после рождения и для последующего проведения реабилитационных мероприятий.

ОСОБЕННОСТИ СОСТОЯНИЯ ИММУНИТЕТА У БОЛЬНЫХ БРОНХИАЛЬНОЙ АСТМОЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ КЛИНИКО-ПАТОГЕНЕТИЧЕСКОГО ВАРИАНТА

*О.А. Плисова, С.В. Смирнова, С.Г. Шагарова, Л.В. Зенкина
НИИ медицинских проблем Севера СО РАМН, Красноярск,
Красноярский государственный медицинский университет
им. проф. В.Ф.Войно-Ясенецкого, Красноярск, shagarovas@bk.ru*

Бронхиальная астма - гетерогенное заболевание, в большинстве случаев развитие которой связано с IgE-опосредованными (атопическими) ме-

ханизмами. Особым клинико-патогенетическим вариантом бронхиальной астмы является аспириновая астма, характеризующаяся развитием бронхоспастического синдрома после приёма ненаркотических анальгетиков и нестероидных противовоспалительных препаратов. Но независимо от клинико-патогенетического варианта бронхиальной астмы истинного аллергического либо псевдоаллергического генеза, общим диагностическим критерием со стороны бронхов является воспаление, развивающееся преимущественно по клеточному либо гуморальному типу. Таким образом, целью исследования явилось выявление особенностей состояния иммунитета при респираторной атопии и псевдоатопии.

Обследовано 73 взрослых лица сопоставимых по полу и возрасту. В структуре патологии выделены: астматическая триада - АТ (n=23) и атопическая бронхиальная астма АБА (n=30). Все больные обследованы в период обострения заболевания. Контрольная группа - практически здоровые лица (n=20).

Популяционный и субпопуляционный состав лимфоцитов исследовали методом флуоресцентной микроскопии с использованием моноклональных антител. Концентрацию в сыворотке крови общих IgA, IgM, IgG определяли методом радиальной иммунодиффузии, общего IgE - иммуноферментным методом. Циркулирующие иммунные комплексы (ЦИК) в сыворотке крови оценивали турбидиметрическим методом.

Выявлено, что у атопиков со стороны гуморального звена иммунитета снижен уровень общего IgM и повышена концентрация общего IgE, по отношению к контролю. При исследовании клеточного звена иммунитета больных АБА выявлено повышение абсолютного содержания CD3⁺, CD8⁺-лимфоцитов, относительной концентрации CD4⁺-лимфоцитов, а также абсолютной и относительной концентрации CD16⁺- и HLA-DR⁺-клеток, относительно контроля. Высокая концентрация общего IgE свидетельствует о преобладании реактивного типа аллергической реакции у атопиков.

При АТ со стороны гуморального звена иммунитета обнаружено повышение содержания ЦИК, общих IgG и IgE, по отношению к контролю. Несмотря на достоверное повышение концентрации IgE относительно контроля, среднее значение её не превышает пределов общепринятых показателей нормы. Со стороны клеточного звена иммунитета обнаружено повышение абсолютного и относительного содержания HLA-DR⁺-клеток в периферической крови, относительно контроля. Выявленные особенности в иммунном статусе, указывают на неоднородность патогенеза АТ. Так, наряду с классической псевдоаллергией, связанной с нарушением метаболизма арахидоновой кислоты, возможно участие антителозависимой цитотоксической гиперчувствительности и иммунокомплексных механизмов, что подтверждается повышением содержания ЦИК и IgG, а также натуральных киллеров.

Таким образом, на основании анализа показателей иммунного статуса выявлены особенности характерные для каждого клинко-патогенетического варианта респираторной аллергии. В основе патогенеза АБА превалирует реагиновый тип аллергической реакции. Выявленные особенности иммунного статуса при АТ указывают на неоднородность её патогенеза - наряду с классической псевдоатопией, связанной с нарушением метаболизма арахидоновой кислоты, возможно участие и других механизмом развития гиперчувствительности.

ДИНАМИКА И СУТОЧНЫЙ РИТМ МАТЕРИНСКОГО ПОВЕДЕНИЯ У СЕРЫХ КРЫС: РОЛЬ ГЕНОТИПА

И.З. Плюснина, М.Ю. Коношенко, Р.В. Кожемякина

Институт цитологии и генетики СО РАН, Новосибирск, iplysn@bionet.nsc.ru

Исследования, выполненные на незрелорождающихся животных (например, крысы) ясно показали, что материнская забота, представляющая собой главный источник ранней стимуляции, является важным фактором в адекватном развитии нейроэндокринных и эмоциональных/поведенческих реакций взрослого потомства. Серые крысы, селекционируемые на отсутствие (ручные) и усиление (агрессивные) агрессивности по отношению к человеку, отличаются по многим поведенческим характеристикам и активности гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой системы (ГГНС). Целью настоящей работы было выяснить, каков вклад в эти различия вносит ранняя среда, прежде всего качество и количество материнской заботы, получаемой потомством на разных этапах вскармливания. С использованием разработанной в лаборатории многоканальной автоматизированной системы для видеонаблюдения был проведен мониторинг материнского поведения у самок ручной и агрессивной линий серых крыс с 1-го по 21-й дни вскармливания и в разные часы суток. При описании материнского поведения были выделены паттерны поведения, связанные не только со вскармливанием потомства, но и с индивидуальными реакциями вне гнезда, также был включен тип вскармливания и наличие контактов матери с потомками. Изучение динамики материнского поведения показало, что ручные самки превосходят агрессивных по частоте нахождения вне гнезда практически в течение всего периода наблюдений, т.е. у ручных самок вскармливание потомства занимает меньше времени, чем у агрессивных. К 3-й неделе и у ручных, и у агрессивных матерей частота нахождения вне гнезда заметно увеличивается, что отражает общие закономерности в ослаблении материнской заботы у кормящих самок крыс. Показано, что основной тип кормления как у ручных, так и у агрессивных матерей является аркообразный, но ручные самки в первые 6 дней кормили в позе «арка» достоверно меньше, чем агрессивные матери, затем частота «аркообразного» типа кормления у ручных самок возрастала, а у агрессивных снижалась ($p < 0.01$). Начиная с возраста крысят 7-9 дней частота

кормления в позе «арка» у ручных и агрессивных матерей не отличалась и постепенно уменьшалась к 3-й неделе вскармливания потомства ($p < 0.001$). Пассивный тип кормления слабо выраженный у агрессивных самок в течение первых двух недель вскармливания достоверно усиливался на 3-й неделе как у агрессивных, так и ручных матерей ($p < 0.001$). Но в отличие от агрессивных, ручные самки первые 6 дней вскармливания достоверно чаще кормили в пассивной позе ($p = 0.01$). Ручные матери по сравнению с агрессивными реже проявляли вылизывание и умывание крысят ($p < 0.01$) и частота этого показателя уменьшалась с возрастом крысят у самок обеих линий ($p < 0.001$). Влияние времени суток на основные показатели материнского поведения наиболее отчетливо было выражено у ручных самок в первую неделю, в то время как у агрессивных самок только в третью неделю вскармливания потомства. Полученные результаты свидетельствуют об ослаблении материнской заботы под действием отбора на отсутствие агрессивности по отношению к человеку. Обсуждается роль эпигенетических механизмов в детерминации материнского поведения у крыс.

Работа поддержана грантами РФФИ №11-04-00653 и №12-04-00494.

ГЕНДЕРНЫЕ РАЗЛИЧИЯ В ЭМОЦИОНАЛЬНО-ТРЕВОЖНОМ И ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОМ ПОВЕДЕНИИ САМОК И САМЦОВ КРЫС ПОСЛЕ ПРЕНАТАЛЬНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ХОЛИНОЛИТИКОВ

А.О. Полетаева, Н.С. Сапронов, А.А. Байрамов

*Федеральный центр сердца, крови и эндокринологии им. В.А. Алмазова,
НИИ экспериментальной медицины СЗО РАМН, Санкт-Петербург, alekber@mail.ru*

Введение. Изучение действия лекарственных препаратов на развитие медиаторных систем мозга в онтогенезе представляет важную в теоретическом и практическом отношении задачу. Особое значение приобретают последствия применения холинотропных веществ, часто применяемых у беременных.

Целью настоящего исследования явилось изучение половых различий в эмоционально-тревожном и исследовательском поведении самок и самцов крыс после пренатального воздействия холинолитиков.

Методы. Опыты выполнены на потомках самцов и самок крыс Вистар, матерям которых в перинатальном периоде вводили Н-холинолитик ганглерон (10 мг/кг) или М-холинолитик метамизил (2 мг/кг внутривенно) на 10-й, 14-й или 17-й дни гестации (обозначение Г-10, Г-14 и Г-17 для ганглерона и М-10, М-14 и М-17 для метамизила). Животных выращивали до половозрелого возраста и исследовали у них поведение в «открытом поле».

Результаты. Двигательная и исследовательская активность самцов и самок крыс, рожденных от матерей, подвергнутых пренатальному воздей-

ствию Н-холинолитика ганглерона, была выше, а уровень эмоциональности ниже, чем в контроле. Степень выраженности этого эффекта зависела от срока пренатального введения ганглерона: у самок наибольшее и значимое усиление локомоторной и исследовательской активности выявлено в группе Г-10. Ослабление реализации локомоторной и исследовательской функции регистрировали у самок группы Г-13. Пренатальное введение ганглерона у самцов позволило выявить однонаправленную тенденцию к увеличению значений показателей локомоторного и исследовательского поведения по всем дням введения препарата. При этом максимальное усиление воспроизведения актов локомоций и исследования отмечали у самцов группы Г-13. Выявленные максимально отличные уровни реализации локомоторной и исследовательской функций самцов и самок в опытных группах Г-10 положительно коррелировали с наиболее различающимися уровнями эмоционального состояния самцов и самок в той же группе (по параметрам актов неврозного груминга, заходов в центр, болюсов и замираний). Введение М-холинолитика метамизила в пренатальный период имело следствием разнонаправленные изменения в локомоторной и исследовательской активности потомства крыс. В группе М-10 у самцов выявлено незначимое ослабление реализации этих функций. В группе М-13 наблюдали достоверное усиление локомоторной и исследовательской активности самцов на фоне их повышенной возбудимости. Тенденцию к усилению локомоторной и исследовательского поведения отмечали и в группе М-17, эмоциональный статус самцов при этом характеризовался тенденцией к снижению уровня ниже значений такового у особей в группе контроля. Сравнительный анализ значений показателей поведения самцов и самок крыс выявил тенденцию к более слабой реализации актов исследовательского, горизонтального и вертикального поведения у самцов.

Заключение. Таким образом, в работе показано, что холинолитики, вводимые в разные сроки гестации, существенно изменяют поведение половозрелого потомства, рожденного от этих матерей. Отличительной особенностью является то, что выраженность нарушения поведения проявляется в более ранние сроки после введения Н-холинолитика ганглерона (10-й день гестации), чем М-холинолитика метамизила (14-17-й дни).

КАЧЕСТВЕННЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ ВНЕКЛЕТОЧНОГО МАТРИКСА СЛИЗИСТОЙ ЖЕЛУДКА У ДЕТЕЙ ЭВЕНКИИ И ТЫВЫ С ГАСТРОДУОДЕНАЛЬНОЙ ПАТОЛОГИЕЙ

Т.В. Поливанова

НИИ медицинских проблем Севера СО РАМН, Красноярск

tamara-polivanova@yandex.ru

Цель исследования. Изучить ассоциацию гистархитектоники коллагеновых волокон (КВ) в СОЖ с гастродуоденальными заболеваниями у детей Эвенкии и Тывы.

Материалы и методы исследования. Проведено обследование и фиброгастроскопия с забором биопсийного материала для морфологического исследования слизистой желудка у 163 школьников Эвенкии и у 181 школьника Тувы с патологией гастродуоденальной зоны. Возраст детей 7-17 лет. Диагностика синдрома диспепсии осуществлялась согласно Римским критериям II (2001). При диагностике гастрита использован Сиднейский подход (1990). Для морфологической оценки гастрита срезы из полученных препаратов окрашивались гематоксилин-эозином. Морфологическая оценка гистархитектоники КВ в СОЖ проводилась после окраска тонких срезов биопсийного материала по Ван-Гизон. Анализ статистической значимости различий качественных признаков проведен с помощью критерия χ^2 , Оценка при $p < 0,05$.

Результаты исследования. Признаки склерогенеза в СОЖ у детей Тывы отмечены в 4,1%, у детей Эвенкии в 44,2% случаев ($p < 0,0001$). Ввиду нечастого наличия данных изменений у детей в Тыве, установить их ассоциацию с различными формами гастродуоденальной патологии не удалось.

Тогда как в Эвенкии имелись особенности гистоархитектоники КВ в СОЖ у детей коренного и пришлого населения с гастродуоденальными заболеваниями. Среди европеоидов признаки склерогенеза в СОЖ выявлены у 33,3% детей. У эвенков аналогичные изменения гистархитектоники КВ в СОЖ встречались чаще (75,0%), чем у европеоидов ($p = 0,0350$). У эвенков процесс склерогенеза более динамичный, на что указывает наличие данных изменений уже при кратковременном наличии диспептических жалоб. У европеоидов (100,0%) выявлены у детей с наличием диспепсии в течение года. Тогда как, только 37,5% эвенков с морфологическими проявлениями склерогенеза в слизистой желудка имели проявления диспепсии в течение всего года ($p = 0,0435$). Остальные коренные дети (62,5%) имели меньшую длительность диспепсии в течение года, в том числе и менее 3 месяцев (25,0%).

Признаки склерогенеза в СОЖ у европеоидов чаще наблюдалась при эрозивных изменениях гастродуоденальной зоны (дети с эрозивным гастритом в 100,0% имели различные проявления склерогенеза в слизистой желудка). У эвенков с признаками склерогенеза в слизистой желудка эрозивно-язвенной поражений не было.

У эвенков признаки склерогенеза наблюдались и при первой степени активности антрального гастрита (33,4%). У европеоидов склерогенез в СОЖ преимущественно наблюдался при высокой степени (II -III ст.) активности антрального гастрита (83,3%; $p = 0,0435$). Ассоциации процесса склерогенеза с активностью воспалительного процесса в теле желудка у детей обеих этнических популяций не установлено.

Таким образом, течение патологии гастродуоденальной зоны у детей северной территории сопряжено с формированием диффузного реактивно-

го склероза в слизистой желудка, в большей степени у детей коренных жителей. При этом процесс у детей европеоидов в большей степени ассоциирован с длительностью синдрома диспепсии, тяжестью патологического процесса гастродуоденальной зоны (с эрозивно-язвенными поражениями, высокой активностью гастрита), чем у детей коренного населения.

ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫЙ ПОДХОД К НАЗНАЧЕНИЮ МЕТОДИК АППАРАТНОГО БИОУПРАВЛЕНИЯ В КОРРЕЦИИ ВЕГЕТАТИВНЫХ ДИСФУНКЦИЙ

А.Г. Полякова, В.В. Матвеева

Нижегородский НИИ травматологии и ортопедии, Нижний Новгород,

ag.polyakova@yandex.ru, vvmatveeva@yandex.ru

Воздействия экстремальных факторов (в том числе, травмы опорно-двигательного аппарата) приводят к нарушению психо-вегетативного статуса и развитию вегетативных дисфункций (ВД), которые существенно осложняют реабилитационный процесс. Одним из новых методов восстановительной коррекции психовегетативных нарушений является биоуправление с обучением навыкам саморегуляции функционального состояния психоэмоционального статуса пациента на основе биологической обратной связи (БОС) в различных вариантах.

Целью исследования явился анализ дифференцированного применения различных методик БОС в зависимости от клинического варианта вегетативных дисфункций.

Методика. Проведено обследование 150 пациентов в возрасте 20-55 лет с различными вариантами вегетативных дисфункций (астенический, астено-вегетативный и цефалгический). Методом случайной выборки пациенты были разделены на две равные группы: основную и контрольную (по 75 человек). В контрольной группе (КГ), кроме базисной терапии (ЛФК, массаж, физиотерапия), пациентам проводились стандартные недифференцированные методики БОС. Пациенты основной группы (ОГ) дополнительно были разделены на 3 подгруппы (по 25 человек) и в зависимости от клинического варианта ВД, наряду с комплексной базисной терапией, они получали дифференцированные методики аппаратного биоуправления и соответствующие способы коррекции (гармонизирующий, седативный). Контроль курсовой эффективности БОС проводился по динамике клинко-лабораторных обследований и оценки психовегетативного статуса по данным ВРС, ВРТ и опросников (САН, Спилбергера-Ханина).

Результаты. На фоне проведенной дифференцированной коррекции у всех 150 пациентов отмечались достоверные позитивные изменения психовегетативного статуса. По данным ВРТ положительная динамика клинических признаков у пациентов ОГ сопровождалась снижением лиц с психической нагрузкой (с 70% до 35%), с психовегетативным отягощением (с 72% до 46%), с вегетативным отягощением (с 60% до 42%). В КГ эта ди-

намика была менее выраженной: число пациентов с психической нагрузкой снизилось с 77% до 61%, с психовегетативным отягощением - с 68% до 56%, с вегетативным отягощением – с 61% до 41%. По данным теста ВРС после окончания курса восстановительной коррекции у пациентов ОГ регистрировалась статистически значимая позитивная динамика общей мощности волн с $2060 \pm 743 \text{ мс}^2$ до $2879 \pm 421,2 \text{ мс}^2$, свидетельствующая о повышении функциональных резервов организма. Достоверной ($p < 0,05$) и более выраженной по сравнению с контролем оказалась и редукция вегетативных расстройств, что подтверждалось уменьшением амплитуды мощности волн с $1987 \pm 643 \text{ мс}^2$ до $2309 \pm 421,2 \text{ мс}^2$. Показатели мощности волн LF снизились в ОГ с $2430 \pm 715 \text{ мс}^2$ до $1213 \pm 386 \text{ мс}^2$, VLF – с $1502 \pm 604 \text{ мс}^2$ до $832 \pm 201 \text{ мс}^2$, в контроле динамика LF была менее выраженной: с $2398 \pm 610 \text{ мс}^2$ до $1465 \pm 421 \text{ мс}^2$, а VLF с $1557 \pm 463 \text{ мс}^2$ до $998 \pm 200 \text{ мс}^2$ ($p < 0,05$). После окончания курса восстановительной коррекции у пациентов ОГ отмечена статистически значимая ($p < 0,05$) более выраженная и более быстрая (на 6-7 процедуре по сравнению с 9-10 в контроле) позитивная динамика клинико-функциональных данных психовегетативного статуса и функциональных резервов.

Заключение: своевременное и объективное определение формы вегетативных дисфункций необходимо для последующего дифференцированного подбора методик БОС, что способствует адекватной более выраженной и более быстрой редукции жалоб и вегетативных показателей психоэмоционального статуса лиц, перенесших экстремальные воздействия.

ПОПУЛЯЦИОННАЯ ОЦЕНКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ СПЕРМОГРАММЫ У МУЖЧИН Г.НОВОСИБИРСКА

А.В. Попова, Л.В. Осадчук

Институт цитологии и генетики СО РАН, Новосибирск, ann111111@yandex.ru

Среди факторов, способствующих формированию негативных демографических тенденций, важное место занимает проблема мужского репродуктивного здоровья. Олигоспермия, то есть снижение концентрации сперматозоидов в эякуляте относительно величин, принятых ВОЗ (2001) в качестве референтных (≤ 20 млн. сперматозоидов в 1 мл), является наиболее частым отклонением от нормы, выявляемым при андрологическом обследовании мужчин. Концентрация сперматозоидов в эякуляте отражает функциональную активность клеток Сертоли и вносит существенный вклад в оценку оплодотворяющей способности спермы. В человеческой популяции изменчивость концентрации сперматозоидов в эякуляте весьма существенна.

Целью работы явилось изучение основных параметров потенциальной мужской фертильности у мужчин репродуктивного возраста, проживающих в г. Новосибирске, а также определение антропометрических, гормональных и сперматологических коррелятов олигоспермии. Исследо-

вана выборка из 263 мужчин в возрасте от 18 до 35 лет (25.7 ± 0.4). Обследование испытуемых включало анкетирование, физикальный осмотр врачом андрологом, взятие периферической крови для определения уровня лютеинизирующего (ЛГ), фолликулостимулирующего (ФСГ) гормонов, тестостерона и ингибина В, а также эякулята для оценки концентрации, подвижности и морфологии сперматозоидов.

Гормональный статус испытуемых мужчин не отличался от нормы и составлял: ЛГ – 3.47 ± 0.08 мМЕ/мл, ФСГ – 4.19 ± 0.17 мМЕ/мл, тестостерон – 21.24 ± 0.46 нмоль/л, эстрадиол – 0.25 ± 0.04 нмоль/л, ингибин В – 79.60 ± 1.81 пг/мл. Концентрация сперматозоидов в эякуляте находилась в пределах нормы, принятой ВОЗ, и составила 54.6 ± 3.2 млн/мл; доля подвижных и морфологически нормальных сперматозоидов были снижены по сравнению с нормой (норма $\geq 50\%$ и $\geq 14\%$) и составили $42.7 \pm 1.8\%$ и $13.3 \pm 0.4\%$ соответственно. Индекс массы тела и битестикулярный объем у испытуемых лиц не отклонялся от нормы и составил 24.4 ± 0.3 кг/м² и 38.5 ± 0.5 см³ соответственно. Заболевания репродуктивной системы были обнаружены у 32.0 % обследуемых лиц. Олигоспермия была обнаружена у 22.7%, астенозооспермия – у 59.9%, а тератозооспермия - у 59.7% обследованных лиц. Олигоспермия ассоциировалась со снижением общего количества сперматозоидов в эякуляте, доли подвижных и морфологически аномальных сперматозоидов, битестикулярного объема, уровня тестостерона и ингибина В. Установлен отрицательный коэффициент корреляции между уровнем ФСГ и ингибина В ($r = -0.46$; $p < 0.05$), между избыточным весом и уровнем тестостерона ($r = -0.46$; $p < 0.05$). Показана положительная взаимосвязь между концентрацией сперматозоидов в эякуляте и долей подвижных сперматозоидов ($r = 0.67$; $p < 0.05$), а также отрицательная взаимосвязь между подвижностью сперматозоидов и долей аномальных сперматозоидов ($r = -0.40$; $p < 0.05$).

Полученные данные позволяют предположить, что средние показатели репродуктивного здоровья мужчин, проживающих в г. Новосибирске, снижены относительно нормальных значений ВОЗ, особенно по доле подвижных и морфологически нормальных сперматозоидов, которые у новосибирцев соответствуют нижней границе референтных значений. Олигоспермия у молодых мужчин г. Новосибирска сопряжена со снижением других параметров спермограммы, уровня репродуктивных гормонов и битестикулярного объема, что демонстрирует значительный вклад центральных механизмов регуляции в развитии данного мультифакториального феномена.

ВЛИЯНИЕ НЕЙРОТРОФИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА ГЕНЕТИЧЕСКИ ДЕТЕРМИНИРОВАННЫЕ ФОРМЫ ПОВЕДЕНИЯ

Н.К. Попова

Институт цитологии и генетики СО РАН, Новосибирск, npopova@bionet.nsc.ru

Нейротрофические факторы привлекают обостренное внимание в связи с их участием в процессах нейрогенеза не только в раннем онтогенезе, но и во взрослом, сформировавшемся мозге. Особый интерес вызывают перспективы коррекции генетической нейропатологии. Среди других нейротрофинов выделяется BDNF (Brain-Derived Neurotrophic Factor), который влияет на пластичность и образование синапсов в гиппокампе и коре мозга, является генетическим индуктором и может регулировать экспрессию генов. В докладе будут приведены данные, полученные в лаборатории Нейрогеномики поведения на мышах, генетически предрасположенных к патологическому поведению. Показано, что однократное центральное введение BDNF вызывает длительно сохраняющееся: 1) ослабление замирания в тестах на каталепсию и на депрессивность (Tail Suspension Test) мышей линии ASC, предрасположенных к депрессивно-подобному поведению; 2) усиление престимульного ингибирования рефлекторного вздрагивания (prepulse inhibition), резко сниженного у мышей линии DBA2, что рассматривается как нарушение способности фильтрации сенсорной информации, характерное для шизофрении; 3) восстанавливает сексуальное предпочтение самцов мышей, резко нарушенное воздействием в пренатальный период алкоголя и стресса. В докладе будет проведено сравнение некоторых эффектов BDNF с действием другого нейротрофического фактора – GDNF (Glial-cell-line-Derived Neurotrophic Factor) и обсуждены возможные механизмы длительно сохраняющегося терапевтического действия BDNF..

Приведенные данные свидетельствуют о том, что BDNF обладает способностью корректировать генетически детерминированные и возникающие в результате действия повреждающих факторов в раннем онтогенезе эпигенетические нейробиологические нарушения поведения.

СВЁРТЫВАЕМОСТЬ АРТЕРИАЛЬНОЙ И ВЕНОЗНОЙ КРОВИ ПРИ ЗАБОЛЕВАНИЯХ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ

Д.Е. Порушничак, Е.Б. Порушничак

Забайкальская краевая клиническая больница, Чита, pdeX@mail.ru

Цель. Выяснить, как изменяется агрегационная, свёртывающая и фибринолитическая активность крови при заболеваниях сердечно-сосудистой системы.

Методы исследования. Всего исследовалось общепринятыми современными методами более 20 показателей агрегационной активности, различных фаз свёртывающей и фибринолитической системы крови.

Результаты. Показано, что у здоровых людей время свёртывания крови ($472,3 \pm 10,5$ сек) и рекальцификации плазмы ($102,6 \pm 1,8$ сек), полученной из венозной крови, по сравнению с артериальной ($528 \pm 9,1$ сек для крови, $109,2 \pm 2,2$ сек для плазмы, $P < 0,05$) укорочено, а время растворения сгустка ($196,1 \pm 7,2$ мин. в венозной и $240,9 \pm 9,8$ мин. в артериальной крови, $P < 0,01$) повышено. В опытах на животных показано, что обнаруженные факты обусловлены более высоким содержанием микрочастиц (микровезикул), обладающих прокоагулянтной и фибринолитической активностью, в венозной крови ($109 \pm 4,0\%$ в венозной и $98,3 \pm 3,9\%$ в артериальной крови, $P < 0,05$). Прирост коагуляционной активности при различных оперативных вмешательствах, повышающих гемостатический потенциал, осуществляется сильнее на 10–20% в венозной, по сравнению с артериальной кровью.

У больных ИБС спонтанная агрегация тромбоцитов в венозной крови ($2,06 \pm 1,6$ ус. ед.) по сравнению с артериальной, взятой как из периферической ($4,44 \pm 2,5$, $P < 0,05$), так и коронарной артерии ($3,79 \pm 2,3$, $p \pm 0,05$), понижена. На АДФ и коллаген агрегация тромбоцитов у больных наиболее интенсивно протекает в периферической артериальной крови и менее интенсивно – в крови из бассейна коронарных артерий. При использовании адреналина наиболее выражена агрегация осуществляется в крови, взятой из периферической артерии и бассейна коронарных артерий, а на ристомин – из вены. Концентрация антитромбина-III в венозной крови ($116,6 \pm 2,5\%$) по сравнению с артериальной ($106,8 \pm 4,2\%$, $P < 0,05$) увеличена. Аналогичные сдвиги отмечаются со стороны РФМК ($4,84 \pm 0,09$ мг/л в венозной и $4,04 \pm 0,1$ мг/л в артериальной крови, $P < 0,05$) и Д-димера ($2,21 \pm 0,5$ пкг/л – в венозной и $1,97 \pm 0,53$ пкг/л в артериальной крови). Тотальный эуглобулиновый фибринолиз в венозной крови ($203 \pm 13,6$ мин.) по сравнению с артериальной ($231 \pm 12,5$, $P < 0,05$) осуществляется быстрее. В крови, взятой из коронарных артерий, свёртываемость замедлена, концентрация протеина С повышена, интенсивнее протекает хагеманзависимый фибринолиз. В венозной крови содержится больше агрегатов, образуемых лейкоцитами и тромбоцитами с эритроцитами. Относительное и абсолютное число лимфоцитарно-тромбоцитарных агрегатов и лимфоцитарно-тромбоцитарный индекс больше в периферической артериальной, чем в венозной крови. В крови, взятой из бассейна коронарных артерий, абсолютное и относительное число лимфоцитарно-тромбоцитарных агрегатов ($13,0 \pm 3,6\%$) по сравнению с венозной кровью ($7,1 \pm 3,1\%$, $P < 0,05$) повышено. Произведены расчеты, позволяющие по показателям венозной крови судить об интенсивности гемокоагуляции, протекающей в бассейне коронарных сосудов.

Показано, что при использовании варфарина в большинстве случаев содержание протромбина (МНО) и протеина С изменяется пропорционально.

Закключение. Полученные данные позволяют по составу периферической венозной крови прогнозировать те изменения, которые наблюдаются в состоянии коагулограммы, агрегатограммы, лимфоцитарно-тромбоцитарной, лейкоцитарно-эритроцитарной и тромбоцитарно-эритроцитарной адгезии в бассейне коронарного русла.

МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ИММУННЫХ КЛЕТОК *GRYLLUS ASSIMILIS* (INSECTA: ORTHOPTERA)

А.А. Присный, Е.А. Гребцова

*Белгородский государственный национальный исследовательский университет,
Белгород, Prisny@bsu.edu.ru*

Цель данного исследования – провести типологизацию гемоцитов *Gryllus assimilis* (Orthoptera), изучить их морфофункциональные особенности, исследовать упругость цитоплазматической мембраны и адгезию зонда к мембране клетки.

Исследования проведены с применением световой и сканирующей зондовой микроскопии. Для изучения морфологических особенностей гемоцитов использовали модифицированную окраску по Романовскому. Препараты фотографировали и проводили линейные измерения с помощью анализатора изображений «Видео-Тест».

Данные по свойствам упругости и адгезии были получены с использованием сканирующего зондового микроскопа Интегра Вита NT-MDT в режиме атомно-силовой спектроскопии при наложении нагрузки в 10 локальных участках клеточной поверхности. Полученные «силовые кривые» обрабатывали с помощью программного обеспечения «Ef3» с последующим вычислением модуля Юнга.

Гемоциты типа 1 – наиболее часто встречающиеся клетки. Характеризуются наименьшими размерами. Клетки имеют правильную округлую форму, псевдоподий не образуют. Ядро крупное, цитоплазма занимает пристеночное положение. Средние размеры клеток по длинной оси $8,3 \pm 1,1$ мкм, по короткой оси $7,8 \pm 0,8$ мкм.

Клетки типа 2 имеют округлую или овальную форму. Цитоплазма содержит небольшое количество гранул. Образуют тонкие ветвящиеся псевдоподии типа филоподий. Ядро крупное, расположено в центре. Средняя длина клеток составила $15 \pm 1,4$ мкм, ширина $13,4 \pm 1,3$ мкм.

Гемоциты типа 3 очень полиморфны, что затрудняет их классификацию только лишь по внешнему виду. Содержание их в гемолимфе невелико. В цитоплазме имеется большое количество гранул. Средний размер клеток по длинной и короткой осям $19 \pm 1,3$ мкм и $12 \pm 1,1$ мкм соответственно.

Гемоциты 4 типа веретеновидной или вытянутой овальной формы, ядро располагается в центре. Иногда образуют 1-2 псевдоподии. Средняя длина клеток составляет 22 ± 2 мкм, ширина – $13 \pm 1,7$ мкм.

Значения модуля Юнга, характеризующего упругостные свойства мембраны, заметно отличались для разных точек в пределах одной клетки из-за особенностей плазматической мембраны и локализации внутриклеточных органоидов. Полученные результаты показывают, что значения модуля Юнга у клеток типов 1-3 очень похожи: $16,7 \pm 3,2$ кПа, $15,6 \pm 2,8$ кПа и $16,1 \pm 4,1$ кПа соответственно; упругость гемоцитов типа 4 достоверно больше – $19,9 \pm 2,2$ кПа.

В ходе исследования были определены показатели силы адгезии клеточной мембраны различных типов гемоцитов к нанозонду. Выявлено, что клетки первого и второго типов имеют практически одинаковые показатели адгезии: $27,2 \pm 1,3$ нН и $27,3 \pm 2,0$ нН соответственно. Адгезия гемоцитов типа 3 составила $50,6 \pm 3,8$ нН, гемоцитов типа 4 – $42 \pm 2,7$ нН.

Таким образом, на основании полученных данных по морфологическим показателям и физическим свойствам мембран в гемолимфе *Gryllus assimilis* были идентифицированы 4 типа иммунных клеток.

УЧАСТИЕ ВЕЗИКУЛЯРНОГО ТРАНСПОРТА РЕЦЕПТОРОВ ГЛУТАМАТА В РЕГУЛЯЦИИ ЭФФЕКТИВНОСТИ СИНАПТИЧЕСКОЙ ПЕРЕДАЧИ

А.Л. Проскура, И.А. Малахин, А.С. Ратушняк, Т.А. Запара

*Конструкторско-технологический Институт вычислительной техники СО РАН,
Новосибирск, annleop@mail.ru*

Большая часть нейробиологических исследований посвящена анализу процессов, происходящих в синапсах при обучении и формировании памяти. Дендритные шипики являются высоко мобильными выростами дендритной мембраны возбуждающих синапсов и содержат не менее 1,5 тысяч различных типов молекул, объединенных в белковые сети, регулирующие эффективность синаптической передачи. Большое разнообразие типов белков делает сложным восприятие целостной картины поведения системы межмолекулярных взаимодействий в нейроне или даже в отдельном дендритном шипике без специального инструментария.

Целью исследования является создание с использованием компьютерных технологий сети белков (протеома), обеспечивающей доставку и регуляцию числа глутаматных рецепторов в синаптической мембране шипика.

Протеом дендритного шипика создавался на основе систематизации и анализа экспериментальных данных оригинальных статей (базы PubMed) с использованием компьютерной технологии GeneNet. Интрефейс ввода (GeneNet Input) автоматически транслирует введенную информацию в формат базы данных GeneNet, GeneNet viewer позволяет представлять формализованные таким образом текстовые данные в виде графической схемы межмолекулярных взаимодействий.

Внеклеточная регистрация вызванных стимуляцией популяционных спайков выполнялась в экспериментах на срезах гиппокампа самцов мышей линии ICR, в пирамидальном слое области CA1 гиппокампа. Долговременную потенцию (ДВП) синаптической передачи вызывали электрической стимуляцией коллатералей Шаффера (1с/100Гц). ДВП выражалась в увеличении амплитуды п-спайка в среднем на 100% от амплитуды п-спайка до высокочастотной стимуляции.

Проведена реконструкция ряда блоков сети межмолекулярных взаимодействий дендритного шипика пирамидных клеток поля CA1 гиппокампа мыши, которые представлены на сайте (http://www.mgs.bionet.nsc.ru/mgs/gnw/genenet/viewer/Early_long-term_potentiation.html). Протеом объединяет группу физически взаимодействующих белков, которые функционируют совместно и скоординировано, контролируя процессы изменения и поддержания стационарного уровня эффективности синаптической передачи. Блок сети везикулярного транспорта включает регуляцию транспорта глутаматных рецепторов типа AMPA. В сети представлены белки семейства Arf (ADP-ribosylation factor) суперсемейства малых ГТФаз, их регуляторы, опосредующие сборку и движение везикул, переносящих AMPA рецепторы между внутриклеточными мембранными компартментами. Показан процесс запуска сборки оболочки транспортных везикул, включая COP-везикулы в аппарате Гольджи, клатриновые везикулы в транс-Гольджи сети, а также эндосомы.

Исследования на срезах гиппокампа с использованием брефельдина-A показали, что блокатор белка Arf не влияет на процесс повышения уровня эффективности синаптической передачи, однако препятствует длительному сохранению ДВП.

Построение сети белковых взаимодействий, обеспечивающих доставку и поддержание числа AMPA рецепторов на синаптической мембране позволила определить, что белки Arf семейства играют важную роль в регуляции структурно-функциональной пластичности, контролируя перемещение транспортных везикул с рецепторами между эндоплазматическим ретикулумом и внешней мембраной шипика. Исследования на срезах гиппокампа подтвердили непосредственное участие везикулярного транспорта рецепторов глутамата в сохранение ДВП синаптической передачи.

Работа выполнена при финансовой поддержке базового проекта фундаментальных исследований РАН VI.53.1.3, и междисциплинарного проекта президиума СО РАН №136.

ОСОБЕННОСТИ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ МЕЖПОЛУШАРНОЙ АСИММЕТРИИ МОЗГА ЖЕНЩИН С АДДИКТИВНЫМ ПОВЕДЕНИЕМ

А.М. Прохорова, М.Г. Березина, А.Ю. Павлова

Кемеровский государственный университет, Кемерово, berezina@kemsu.ru

Одной из важнейших интегративных характеристик организации головного мозга является функциональная асимметрия мозговых полушарий. По мере накопления научных данных, концепция доминантного и субдоминантного полушарий сменилась пониманием разного вклада полушарий в обеспечении какой-либо функции, в частности его девиантных форм. Во многих исследованиях указывается связь употребления психоактивных веществ с распределением моторных и сенсорных признаков.

Целью исследования явилось изучение профилей моторной, сенсорной асимметрии женщин, что может быть использовано для выделения лиц, входящих в группу риска по аддиктивному поведению.

В группе женщин, злоупотребляющих алкоголем, у большинства выражены правые моторные (84%) и сенсорные (68%) признаки; левые сенсорные признаки (24%) преобладают над левыми моторными (13%) признаками; процент неопределенных моторных и сенсорных признаков составляет, соответственно, 3% и 8%.

В группе женщин, злоупотребляющих наркотическими веществами, правые моторные и правые сенсорные признаки преобладают у большинства. Левых сенсорных (14%) признаков значительно больше, чем левых моторных (3%); так же неопределенных моторных признаков больше (9%), чем сенсорных (3%).

Среди обследованных групп женщин выявились некоторые различия в латерализации признаков: в показателях сенсорной асимметрии среди женщин, злоупотребляющих алкоголем, достоверно чаще встречался ведущий левый глаз, чем среди женщин, злоупотребляющих наркотиками, тогда как по показателям моторной асимметрии достоверных различий не отмечалось. При оценке интегральных показателей латерализации сенсорной асимметрии у злоупотребляющих алкоголем также достоверно чаще отмечается преобладание леволатеральных признаков, что, возможно связано с большим угнетающим воздействием наркотических веществ на левое полушарие. Полученные данные согласуются с литературными сведениями о левополушарной недостаточности у больных, злоупотребляющих психоактивными веществами.

В группе женщин, не принимающих психоактивных веществ, 93% составляют правые моторные и 73% - правые сенсорные признаки. Левых сенсорных и моторных признаков выявлено одинаковое количество – 7%, неопределенных моторных признаков не выявлено, а сенсорных – 20%.

На основании полученных данных можно предположить, что наличие левых признаков может быть прогностическим признаком предраспо-

ложенности к злоупотреблению алкоголем, тогда как большое число неопределенных сенсорных признаков у женщин, не употребляющих психоактивных веществ, указывает на низкую адаптивность к окружающему миру, что проявляется уходом в девиантное поведение.

Возможными маркерами предрасположенности к злоупотреблению психоактивными веществами являются: высокий уровень эмоциональной нестабильности и напряженности, выраженная межполушарная асимметрия с подавлением активности правого полушария у алкоголиков и активности левого полушария у наркоманов.

Полученные данные свидетельствуют о существенном нарушении функциональной асимметрии мозга у злоупотребляющих наркотиками и алкоголем, причем нарушения латерализации затрагивает все уровни асимметрии – моторный и сенсорный.

ДИНАМИКА СОДЕРЖАНИЯ НЕЙТРОФИЛЬНОЙ ЭЛАСТАЗЫ ПРИ РАЗВИТИИ ОСТРОГО РЕСПИРАТОРНОГО ДИСТРЕСС-СИНДРОМА В ЭКСПЕРИМЕНТЕ

Е.В. Пруткина, А.В. Сепп, Н.Н. Цыбиков

Читинская государственная медицинская академия, Чита, lenap75@mail.ru

Ранняя диагностика острого респираторного дистресс-синдрома (ОРДС) – значительная проблема современной реаниматологии. Ключевым звеном развития ОРДС является аккумуляция нейтрофилов в легочных капиллярах и паренхиме, в связи с чем их медиаторы изучаются в качестве маркеров развития синдрома. Результаты подобных исследований противоречивы, что связано, на наш взгляд, со стадийностью развития ОРДС и различным вкладом нейтрофилов в патогенез каждой из фаз.

Цель: изучить содержание нейтрофильной эластазы в крови и бронхолегочной лаважной жидкости в зависимости от фазы развития экспериментального ОРДС.

Методы исследования. ОРДС моделировался на нелинейных крысах самцах путем однократного эндотрахеального введения лизата 45-55 тысяч крысиных нейтрофилов в 0,15-0,20 мл физиологического раствора (положительное решение о выдаче патента по заявке 2010130728/14). Контрольной группе (n=15) вводили эквивалентные объемы физиологического раствора. Животных выводили из эксперимента путем передозировки кетамина на 1, 3 и 6 сутки (по n=15 на каждые). Концентрацию эластазы нейтрофилов в плазме крови и лаважной жидкости определяли методом ИФА, во всех случаях фазу ОРДС подтверждали морфологическим исследованием. При сравнении групп использовался критерий Краскела-Уоллиса, попарно группы сопоставлялись по критерию Манна-Уитни, различия считали значимыми при $p < 0,05$. Данные представлены в виде медианы и интерквартильного (25-й и 75-й персентили) интервала.

Результаты. В 1 сут. морфологически отмечалась острая (экссудативная) стадия процесса со множественными нейтрофильными стазами в капиллярах, венах и венулах межальвеолярных перегородок легких. На этом фоне в плазме уровень нейтрофильной эластазы возрастал в десятки раз: 45,1 (13,3; 55,8) нг/мл, против 0 (0; 6,0) нг/мл у интактных животных ($p=0,000$). В лаважной жидкости концентрация эластазы изначально была выше, чем в плазме. В 1 сут. она увеличивалась более чем вдвое: 45,4 (38,5; 54,6) нг/мл против 18,5 (4,2; 33,4) нг/мл в контроле ($p=0,002$). На 3 сут. морфологически отмечались признаки пролиферативной фазы ОРДС: разрешение от отека, миграция мононуклеарных клеток, пролиферация фибробластов и начало синтеза коллагена. На фоне этого в плазме количество эластазы составило 4,2 (0; 19,5) нг/мл, что значительно меньше содержания фермента в 1 сут. ($p=0,017$) и сопоставимо с уровнем здоровых ($p=0,21$). В лаважной жидкости на 3 сут. отмечалась аналогичная динамика: концентрация эластазы значимо уменьшилась 26,1 (20; 38,5) нг/мл по сравнению с 1 сут. ($p=0,024$) и достигла уровня контрольной группы ($p=0,09$). На 6 сут. опыта микроскопически регистрировались морфологические маркеры фибротической фазы ОРДС: увеличение объема соединительной ткани в интерстиции легких, изменения в интимах артериол в виде гипертрофии мышечного слоя, иногда вплоть до их полной облитерации. На этом фоне в плазме крови содержание эластазы 0 (0; 6,5) нг/мл было не отличимо как от уровня, отмечающегося на 3 сут. эксперимента 4,2 (0; 19,5) нг/мл ($p=0,30$), так и здоровых животных 0 (0; 6,0) нг/мл ($p=0,79$). В этот период в жидкости бронхолегочного лаважа динамика содержания эластазы нейтрофилов была идентичной плазме крови: оно составило 22,5 (8,9; 36,7) нг/мл, т.е. оставалось на уровне показателя 3 суток ($p=0,76$) и не отличалось от содержания фермента в группе контроля 18,5 (4,2; 33,4) нг/мл ($p=0,41$).

Заключение. Одним из отправных механизмов формирования экспериментального ОРДС является повышение содержания эластазы нейтрофилов в плазме крови и лаважной жидкости. В последней уровень эластазы выше, чем в плазме; но в крови степень ее прироста значительнее.

ВЗАИМОСВЯЗЬ АДАПТАЦИОННЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ И ФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ЮНОШЕЙ г. ЖЕЛЕЗНОГОРСКА И г. КРАСНОЯРСКА

А.С. Пуликов¹, О.Л. Москаленко¹, С.П. Черный², А.П. Савин²

¹ - *НИИ медицинских проблем Севера СО РАМН, Красноярск*

² - *Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева,
Железногорск, Pulik_off@mail.ru*

В настоящее время наблюдается отчетливая тенденция к снижению адаптационных возможностей, как одного из показателей состояния здоровья студентов в процессе обучения (А.М. Аслоньянц, 2007).

Цель исследования. Определение адаптационного потенциала организма юношей г. Красноярска и г. Железнодорожского в зависимости от экологических условий.

Методы. Обследованы практически здоровые 116 юношей г. Железнодорожского и 295 юношей г. Красноярска физиологическими и антропометрическими методиками.

Определяли адаптационный потенциал (АП) системы кровообращения по Р.М. Баевскому (1987), индексы Эрисмана, стени, ширины плеч, массы тела (Кетле2), физическую конституцию по L.Rees–H.J.Eisenk (1945).

Статистическую обработку результатов проводили с помощью пакета прикладных программ Statistika v.6.0.

Результаты. Средний возраст всех обследованных юношей составил $18,77 \pm 0,28$ года. Рост юношей г. Железнодорожского находился в пределах $177,61 \pm 0,57$ см при массе тела - $73,93 \pm 1,39$ кг. Красноярсцы были с достоверной значимостью выше - $180,24 \pm 0,54$ см, но легче - $70,35 \pm 1,43$ кг. Средние значения индекса Кетле2 (ИМТ) у юношей обеих групп был в пределах нормы.

Оценка степени адаптации организма по выявленному адаптационному потенциалу (АП) показала, что у железнодорожников удовлетворительная адаптация определяется в 8,18%, напряжение механизмов адаптации – 88,18%, неудовлетворительная адаптация – 3,64%, срыв адаптации не выявлен. У юношей – красноярцев удовлетворительная адаптация наблюдается в 67,8%, напряжение механизмов адаптации - 32,2%, неудовлетворительной адаптации и срыва адаптации не обнаружено. При этом у последних напряжение механизмов адаптации в 50,54% определялось по L.Rees–H.J.Eisenk у юношей астенического типа, 33,68% - нормостенического типа и 15,78% - у пикников.

У железнодорожников астенического типа напряжение механизмов адаптации наблюдали в 26,81%, у нормостеников - 40,21% и у пикников – 32,98%; неудовлетворительная адаптация определялась только среди пикников. Среди железнодорожников нормостеников - 40% и почти одинаковое распределение пикников - 30,91% и астеников - 29,09%, а у красноярцев астеников - 60,34%, нормостеников - 32,54%, пикников - 7,12%. Вегетативный индекс Кердо свидетельствует у красноярцев в основном о симпатическом влиянии, а у железнодорожников – парасимпатическом влиянии.

Заключение. В условиях загрязненной экологической обстановки полипромышленного г. Красноярска и зеленой зоны монопромышленного г. Железнодорожского, затяжного экономического и социального кризиса, гиподинамии, высокой распространенности курения, низкого уровня физической активности студентов при более лучшем физическом развитии железнодорожники имеют более низкий адаптационный потенциал, а красноярцы при более астеничном типе телосложения имеют в 2/3 случаев показатели удо-

влетворительной адаптации, что, вероятно, связано с особенностями экологического воздействия в г. Железногорске, которые могут приводить к неудовлетворительной адаптации и напряжению механизмов адаптации организма, что, в свою очередь, не может не сказаться на процессах роста и развития организма.

ВЗАИМОСВЯЗЬ ТЕМПОВ СТАРЕНИЯ С ЭМОЦИОНАЛЬНЫМ ВЫГОРАНИЕМ В ПРОФЕССИЯХ СОЦИАЛЬНОЙ СФЕРЫ

Ю.Ю. Разорёнова

Кемеровский государственный университет, Кемерово, Raz0587@mail.ru

Цель исследования: изучение роли социальных факторов в формировании психоэмоционального состояния и биологического возраста (БВ) в профессиях социальной сферы.

В исследовании принимали участие 285 учителей и 54 сотрудника банка. У всех педагогов и сотрудников банка определяли БВ (метод В. П. Войтенко, 1991) и ЭВ (метод В. В. Бойко, 1996).

У педагогов БВ меньше должного биологического возраста у 34% лиц; у 29% педагогов соответствие БВ популяционному стандарту; у 37% педагогов БВ больше должного биологического возраста.

У сотрудников банка замедленные темпы старения имеют 11% лиц, БВ равен должному биологическому возрасту у 22% сотрудников банка, ускоренные темпы старения имеют 67% сотрудников банка.

Педагоги с замедленными темпами старения удовлетворены своей работой (56,0%), 45,5% ведет активный образ жизни. Учителя с ускоренными темпами старения не удовлетворены своей работой (32,7%), 82,7% имеют 2 и более детей, 34,6% лиц проживают в неблагоустроенном жилье.

У 41 % сотрудников банка с ускоренными темпами старения отсутствует организованная физическая активность.

ЭВ не было выявлено у 37% педагогов, у 13 % педагогов сформирована I фаза, у 34% педагогов сформирована II фаза, у 16% педагогов сформирована III фаза ЭВ.

У сотрудников банка ЭВ не было выявлено 65% лиц, сформированная I фаза не наблюдается ни у кого (0%); у 15% лиц сформирована II фаза, у 20% сотрудников банка сформирована III фаза ЭВ.

У педагогов без эмоционального выгорания БВ значительно меньше должного биологического возраста. При сформированной I фазы БВ соответствует должному биологическому возрасту. БВ превышает должный биологический возраст на 4-5 лет при наличии сформированной II фазы. БВ увеличивается на 7-9 лет при наличии III фазы.

У сотрудников банка нет связи БВ с ЭВ, т.к. 67% лиц имеют ускоренные темпы старения, но ЭВ отсутствует у 65%.

БВ больше должного биологического возраста у 37% педагогов и у 67% сотрудников банка. В сфере взаимодействия «человек-человек» (педа-

гоги) социальными факторами, которые влияют на БВ являются: неблагоприятные жилищные условия, неудовлетворенность работой, наличие 2 и более детей. В сфере взаимодействия «человек-знак» (сотрудники банка) на увеличение БВ влияет отсутствие организованной физической активности. ЭВ наиболее выражено в социальной группе типа взаимодействия «человек-человек» (у педагогов - 63%). Работники типа взаимодействия «человек-знак» не имеет ярко выраженный характер. У 65% всех сотрудников банка ЭВ не сформировано. Взаимосвязь БВ с ЭВ выражена у педагогов (при наличии сформированной II фазы БВ превышает должный возраст на 3-5 лет; при наличии сформированной III фазы темпы старения увеличиваются в среднем на 5-9 лет). У сотрудников банка такая взаимосвязь отсутствует.

Таким образом, Биологический возраст и степень эмоционального выгорания, как показатели функционального состояния, связаны с конкретной деятельностью человека в социальной сфере.

ПОЛУШАРНАЯ СЕЛЕКЦИЯ ИНФОРМАЦИИ НА ГЛОБАЛЬНОМ И ЛОКАЛЬНОМ УРОВНЯХ ПРИ ОРИГИНАЛЬНОМ ВЕРБАЛЬНОМ И ОБРАЗНОМ МЫШЛЕНИИ: ОСОБЕННОСТИ У МУЖЧИН И ЖЕНЩИН

О.М. Разумникова

НИИ физиологии СО РАМН, Новосибирск, razum@physiol.ru

Данные разных авторов, в том числе наши ранее опубликованные исследования ЭЭГ коррелятов креативного мышления, указывают на особое значение функций правого полушария и межполушарного взаимодействия для обеспечения творческой продуктивности. С другой стороны, известно, что правое полушарие имеет преимущества в целостном восприятии сигнала и «глобальной» стратегии анализа информации, а левое – в последовательной и детальной проработке ее отдельных элементов, т.е. «локальной» стратегии. Поэтому целью нашего исследования стало выяснение вклада полушарных особенностей селективных процессов на глобальном и локальном уровнях в оригинальность мышления вербальной или образной природы и определение половых различий в этой взаимосвязи внимания и креативности.

В исследовании, которое было одобрено Этическим комитетом НИИ физиологии, приняли участие 122 студента (56 мужчин и 66 женщин, все правши). Уровень оригинальности вербального и образного мышления оценивали с использованием, соответственно, тестов «Когнитивный синтез» и «Незавершенные фигуры». Для определения показателей «локального» и «глобального» внимания применяли компьютеризированную методику, разработанную на основе парадигмы Навона, с латерализованным предъявлением иерархических букв в ситуациях их опознания или сравнения. Для выяснения наиболее значимых предикторов оригинальности вер-

бального или образного мышления использовали метод множественной регрессии, отдельно для данных, полученных в группах мужчин и женщин. В качестве зависимой переменной брали показатели вербальной или образной оригинальности, независимых - характеристики внимания, имевшие максимальные нагрузки в факторах, выделанных на первом этапе статистического анализа количества правильных ответов и времени реакции.

Было установлено, что ускорение правополушарных селективных процессов на глобальном уровне и замедление обмена этой информацией между полушариями являются наиболее общими характеристиками внимания, соответствующими оригинальности мышления, вне зависимости от пола или природы креативного задания. Взаимосвязи оригинальности идей и полушарных характеристик глобального/локального внимания, с использованием в качестве стимулов иерархически организованных букв, выражены в большей степени при решении вербальных творческих задач, чем образных.

Оригинальность вербальной деятельности у мужчин была преимущественно связана с эффективностью селективных процессов в левом полушарии, у женщин – с селективными функциями обоих полушарий, при этом для мужчин большее значение имели скоростные характеристики селекции информации, а для женщин – ее точность. Оригинальность придуманных образов связана с полушарными особенностями внимания у женщин в большей степени, чем у мужчин: она повышается при ускорении процессов селекции информации в правом полушарии, большей точности на локальном и меньшей скорости на глобальном уровне внимания при адресации стимулов левому полушарию. Левополушарная селекция информации требуются мужчинам для нахождения наиболее оригинального смысла предложения, а женщинам – оригинального образа

Таким образом, можно заключить, что творческой продуктивности соответствует предпочтение «глобальной» правополушарной селекции информации, однако степень такого доминирования может изменяться в зависимости как от характера решаемой проблемы (вербальной или образной), так и от фактора пола.

ВОЗРАСТЗАВИСИМЫЕ ОСОБЕННОСТИ СОСТОЯНИЯ КЛЕТОЧНЫХ МЕМБРАН И ПРОЦЕССОВ ПЕРОКСИДАЦИИ ЛИПИДОВ ПРИ ПОСТИНФАРКТНОМ РЕМОДЕЛИРОВАНИИ МИОКАРДА В ЭКСПЕРИМЕНТЕ

*Т.Ю. Реброва, О.Д. Путрова, С.А. Афанасьев
НИИ кардиологии СО РАМ, Томск, rebrova@cardio.tsu.ru*

Старение организма это сложный и многогранный процесс. Одной из фундаментальных теорий старения в настоящее время является теория активации свободнорадикального окисления. Существует тесная взаимосвязь

старения и большого ряда заболеваний человека, в том числе и сердечно-сосудистых.

В настоящее время доказано, что при ишемии миокарда как острой, так и хронической усиливается наработка активных форм кислорода, активируется пероксидация липидов и снижается антиоксидантный потенциал. Однако до сих пор нет ясного представления об интенсивности окислительных процессов при постинфарктном ремоделировании сердца у стареющего организма.

Цель исследования: оценить возрастные особенности компонентов системы эндогенных антиоксидантов, активности свободнорадикальных процессов окисления липидов и структурно-функционального состояния мембран эритроцитов у молодых и старых животных в отдаленные сроки после острого инфаркта миокарда.

Материалы и методы. Исследования выполнены на 40 самцах крыс линии Вистар двух возрастных групп. В первую возрастную группу вошли 10 опытных и 10 интактных животных 4х месячного возраста, массой 200 – 250г. Вторую группу составили такое же количество опытных и контрольных крыс возрастом 12 месяцев и массой 400 – 450г. Опытным животным в обеих возрастных группах методом коронароокклюзии моделировали инфаркт миокарда. В течении последующих 45 суток формировался постинфарктный кардиосклероз (ПИКС). В сыворотке крови определяли активность каталазы и супероксиддисмутазы (СОД) и содержание малонового диальдегида (МДА) и диеновых конъюгатов (ДК). В мембранах эритроцитов, выделенных по методу J. T. Dodge (1962), регистрируя накопление неорганического фосфора оценивали активность Na^+, K^+ -АТФазы. Относительную микровязкость мембран эритроцитов осуществляли методом латеральной диффузии гидрофобного зонда пирена.

Результаты исследования. У интактных животных возрастом 12 месяцев происходит достоверно значимое увеличение содержания в сыворотке крови МДА и снижение ДК относительно показателей у 4-х месячных животных. Активность СОД в старшей возрастной группе была в 5 раз ниже, а активность каталазы - в 2 раза выше значений у молодых животных. В группе животных 12 месяцев было отмечено повышение микровязкости мембран эритроцитов в области липид-липидных и белок-липидных контактов относительно группы молодых животных, что сочеталось со снижением активности Na^+, K^+ -АТФазы. Через 45 суток после инфаркта миокарда у животных первой группы было зафиксировано повышение содержания МДА и ДК. Для животных старшей возрастной группы было характерно снижение МДА при отсутствии значимых изменений в концентрации ДК. Активность СОД и каталазы была снижена в обеих группах. Постинфарктное ремоделирование у молодых животных сопровождалось выраженным повышением микровязкости в области белок-липидных и липид-липидных взаимодействий. У животных старшей возрастной группы

было отмечено увеличение микровязкости в области белок-липидных контактов. Изменение микровязкостных свойств мембран сопровождалось еще более выраженным снижением активности Na^+, K^+ -АТФазы в обеих возрастных группах.

Заключение. Полученные результаты свидетельствуют о том, что с возрастом происходит снижение активности СОД и увеличение активности каталазы, наблюдается накопление МДА и увеличивается микровязкость мембран как в липид-липидных, так и белок-липидных контактах. Ремоделирование миокарда сопровождается еще более выраженным снижением активности ферментов и увеличением микровязкости в белок-липидных контактах.

ОСОБЕННОСТИ ВЫЗВАННЫХ ПОТЕНЦИАЛОВ ПРИ ПАССИВНОМ ВОСПРИЯТИИ ЭМОЦИОНАЛЬНОЙ ИНФОРМАЦИИ И ПРИ ПОПЫТКАХ УПРАВЛЕНИЯ ВОЗНИКНОВЕНИЕМ ЭМОЦИЙ

*Н.В. Рева, С.В. Павлов, К.В. Локтев, Л.И. Афтанас
НИИ физиологии СО РАМН, Новосибирск, n.v.reva@physiol.ru*

Проблема оптимальной адаптации индивида к окружающей среде в последние годы породила интерес к изучению механизмов управления эмоциональными состояниями. Эмоции, будучи важнейшим компонентом регуляции поведения, могут быть важным адаптивным фактором при адекватном восприятии стимулов внешней среды и корректном определении их мотивационной значимости, но в случае неадекватности могут приводить к разбалансировке и ускоренному износу висцеральных систем, результируя в различные соматические заболевания. В этой связи когнитивные методики регуляции эмоциональной сферы могут оказаться эффективным средством сохранения здоровья и повышения качества жизни. Ключевым моментом в них является переоценка поступающей информации (reappraisal), то есть модуляция собственно возникновения эмоции посредством изменения отношения как к индукторам эмоций, так и к состоянию индивида в данный момент.

Цели работы: 1) описание особенностей вызванных потенциалов (ВП) при пассивном восприятии эмоциогенных фотографий; 2) выявление изменений ВП при попытках сознательного усиления положительных и ослабления отрицательных эмоций.

В эксперименте принимали участие 29 праворуких мужчин (возраст 21-40 лет). Одновременную запись ЭЭГ (62 канала), сердечно-сосудистых показателей, КГР и лицевой ЭМГ производили при предъявлении фотографий нейтрального, приятного и неприятного эмоционального содержания с социальным контекстом. Предъявление каждой фотографии (5 сек) предварялось инструкцией (пассивный просмотр, ослабление или усиление

ние) и завершалось субъективным отчётом по шкалам валентности и активации.

В результате было установлено: 1). При пассивном просмотре фотографий положительного эмоционального содержания наблюдалось отчётливое усиление позитивности / снижение негативности ВП в интервале 140-1200 мс в лобных, лобно-центральных, центральных и центрально-теменных областях коры билатерально. 2). При просмотре фотографий негативного эмоционального содержания наблюдалось отчётливое усиление позитивности / снижение негативности ВП в интервале 200-1200 мс в центральных, центрально-теменных и теменных областях коры билатерально. 3). ВП на положительные эмоциональные стимулы относительно ВП на отрицательные стимулы характеризовались большей позитивностью / меньшей негативностью в передних областях коры (лобные и лобно-центральные) и меньшей позитивностью в задних (теменные) во временном интервале 140-800 мс. 4). Сознательное усиление положительных эмоциональных переживаний не приводило к изменению ВП относительно условия пассивного просмотра. 5). Сознательное ослабление отрицательных эмоциональных переживаний относительно условия пассивного просмотра сопровождалось снижением позитивности в центрально-теменных областях коры медиально (CPz и Pz отведения) в интервале 140-2000 мс, достигая максимума в интервале 300-800 мс.

Таким образом, при одинаковой выраженности переживания положительных и отрицательных эмоций на субъективном уровне в коре головного мозга наблюдаются разные паттерны активности, при этом различия проявляются не в лево-правом, а в передне-заднем направлении. Попытки усиления положительных эмоций не отражаются на вызванных потенциалах мозга, тогда как установка на ослабление негативных переживаний приводит к топографически фокусированному снижению P300 и поздней позитивности (LPP), считающихся показателями уровня эмоциональной активации.

СРАВНЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТРЕНИНГОВ САМОРЕГУЛЯЦИИ У ПСИХОСОМАТИЧЕСКИХ ПАЦИЕНТОВ С ПОМОЩЬЮ СИСТЕМЫ ИГРОВОГО БИОУПРАВЛЕНИЯ И ГРУППОВОГО ТРЕНИНГА

Н.Г. Редько

НИИ молекулярной биологии и биофизики СО РАМН, Новосибирск, redko@soramn.ru

Любой процесс обучения невозможен без получения обратных сигналов о качестве и результате выполняемого действия. При обучении приемам саморегуляции компьютерные системы биоуправления обеспечивают обратную связь, что позволяет эффективнее усваивать эти приемы.

Цель. Провести сравнительный анализ психовегетативных параметров пациентов при обучении навыкам саморегуляции с помощью технологии игрового биоуправления и группового тренинга.

Методы исследования. В исследовании участвовали пациенты с нарушением вегетативного баланса, сопровождающегося заболеваниями внутренних органов в стадии стойкой ремиссии. Основная группа состояла из 58 человек, которые прошли курс обучения саморегуляции с помощью системы игрового биоуправления (10 сеансов по 60 минут), их возраст составил 42 ± 14 лет. Группа сравнения включала 33 человека, они прошли курс группового тренинга, тоже 10 сеансов по 60 минут, их возраст составил 40 ± 16 лет. Обучение приемам саморегуляции в обеих группах проходило в амбулаторных условиях, в этот период пациенты не принимали никакого медикаментозного лечения.

Системы игрового биоуправления разработаны в НИИ молекулярной биологии и биофизики СО РАМН (регистрационное удостоверение Минздрава РФ №29/03010300/0231-00 от 28.04.2000). С помощью прибора «БОС-ПУЛЬС» регистрировался пульс ногтевой фаланги пальца руки и пациент, обучаясь методам расслабления, регулировал скорость погружения водолаза или движения автомобиля (зависело от сюжета) на мониторе (чем реже пульс, тем выше скорость). Сюжет «Ралли» применялся как диагностический тест. Для формирования навыков саморегуляции использовался сюжет «Вирус». У всех пациентов в динамике оценивался уровень тревожности с помощью шкалы Спилбергера-Ханина., параметры внимания с помощью корректурной пробы. Для оценки динамики вегетативных показателей определялся тип вегетативного тонуса и реактивность вегетативной нервной системы до и после курса саморегуляции с помощью спектрального анализа вариабельности сердечного ритма по данным теста «Ралли».

Результаты. Формирование навыков саморегуляции сопровождалось в основной группе достоверным снижением не только ситуативной (до тренинга $41 \pm 1,3$ балла; после – $36^{**} \pm 1,3$), но и личностной тревожности (до тренинга $46 \pm 1,5$; после – $43^{*} \pm 1,3$ балла). В группе сравнения достоверно изменилась только ситуативная тревожность (с $42 \pm 1,4$ до $39,2^{*} \pm 1$ балла). Кроме того, в основной группе наблюдалось достоверное улучшение показателей внимания: возросла способность концентрировать (до тренинга $293 \pm 52,9$; после – $518^{*} \pm 112$) и быстро переключать внимание (до $23 \pm 2,7$; после – $16^{*} \pm 2,8$). Количество исследованных показателей в основной группе, изменившихся статистически значимо к концу тренинга, оказалось в два раза выше, чем в группе сравнения. Результаты спектрального анализа вариабельности сердечного ритма свидетельствовали об увеличении в обеих группах влияния парасимпатического отдела в регуляции сердечной деятельности, так в основной группе показатель HF ($Ms^2/ГЦ$) увеличился с

1318,03±231 до 1999,98*±376, в группе сравнения с 1651,5±242 до 2514,8*±516.

Заключение. Обучение навыкам саморегуляции пациентов с нарушением вегетативного баланса с помощью технологии игрового биоуправления, в отличие от пациентов группы сравнения, сопровождалось более эффективным снижением уровня тревожности, нормализацией свойств внимания, увеличением парасимпатического вклада в регуляцию сердечной деятельности.

Такие результаты объяснимы тем, что система обратной связи позволяет объективизировать на мониторе компьютера неосознаваемые физиологические процессы, что способствует преодолению явлений алекситимии, быстрому усвоению навыков расслабления и обучению контролю над эмоциями и мыслями, а также поддерживает мотивацию к продолжению тренировок на должном уровне.

РОЛЬ СЕРОТОНИНА В РЕГУЛЯЦИИ ПИЩЕВОГО ПОВЕДЕНИЯ ТАЕЖНОГО КЛЕЩА (*Ixodes persulcatus*)

А.В. Ромащенко¹, Т.А. Запара¹, А.С. Ратушняк¹, М.П. Мошкин²

*Конструкторско-технологический институт вычислительной техники СО РАН,
Институт цитологии и генетики СО РАН, Новосибирск, yuter2006@yandex.ru*

Цель и задачи. Целью данной работы было изучение нейрохимических основ регуляции пищевого поведения таежных клещей (*Ixodes persulcatus*). Для этого исследовали влияние серотонина на поведенческий и электрофизиологический ответ таежного клеща на различные запаховые стимулы, основные дистантные релизеры его поисковой активности.

Методы. Электрофизиологические исследования были выполнены на 25 самках таежного клеща методом вызванных потенциалов (ВП). Отведение суммарных (фокальных) электрических потенциалов производили от наружной поверхности сингангия в презофагальной области. Использовали полуинтактный препарат клеща, у которого с дорсальной стороны удаляли хитиновый покров. Для изучения поведенческой реакции клеща на запаховые стимулы, использовали чашку Петри с нанесенным на дно запаховым стимулом, помещенную в центр вентилируемого пластикового бокса. Клещ в течение теста имел возможность менять свое положение в пространстве не только относительно области со стимулом, но и относительно дна чашки. Трассирование траектории движения особи проводили с помощью системы видеотрекинга. Использовали 3 группы клещей: особи, которым вводили физраствор ($n = 25$), серотонин ($n = 16$), интактная группа ($n = 22$). Препараты вводили клещу с помощью микроинъектора за 30 мин до начала тестов.

Результаты. Для электрофизиологических исследований использовали следующие стимулы: ДЭТА, спирт, аммиак, осмоферин (женский половой феромон), осмоферон (мужской половой феромон). Запах спирта,

ДЭТА и аммиака вызывал электрофизиологическую реакцию в 100 % случаев, осмоферин в 88 %, а осмоферон только в 36 % (наличие реакции на осмоферон в сравнении с другими стимулами – $\chi^2 = 20,68$; $p < 0,01$ для спирта, ДЭТА, аммиака и $\chi^2 = 12,22$; $p < 0,01$ для осмоферина). При изучении влияния нейротрансмиттеров на ольфакторную реакцию препарата клеща было установлено, что введение серотонина методом аппликации ($n = 12$) в 100 % вызывал увеличение амплитуды ответа. Изменение амплитуды реакции от стимула не зависело ($F_{3,27} = 0,2$, $p = 0,75$).

В поведенческих тестах только осмоферин и аммиак достоверно изменяли траекторию движения таежного клеща по сравнению с контрольным тестом, спирт и осмоферон не влияли на поведение клеща. Двухфакторный анализ показал, что в поведенческих тестах показано, что вне зависимости от использованного стимула клещи которым вводили серотонин демонстрировали более выраженную реакцию отрицательного геотаксиса по сравнению с клещами, которым вводили физраствор (для вводимого препарата – $F_{1,45} = 6,46$, $p < 0,01$; для стимула и препарата – $F_{4,45} = 0,76$, $p = 0,55$).

Заключение. Показано, что у таежных клещей серотонин, с одной стороны, увеличивает уровень вертикальной активности, которая является основной характеристикой пищевой мотивации у иксовых клещей (Леонович, 1989, 2005, Таежный клещ..., 1985), в ответ на предъявление запаха вне зависимости от его модальности, с другой, этот нейротрансмиттер увеличивает амплитуду электрофизиологического ответа области сингангия, в которой удалось зафиксировать электрофизиологический ответ на ольфакторные стимулы. Таким образом, серотонин может участвовать в формировании поведенческого «араузала», как компонента неспецифической поведенческой реакции (Dyakonova et al., 1999; Дьяконова, 2007; Davenport, Evans, 1984; Bailey et al., 1983).

ОСОБЕННОСТИ ПРОЦЕССА АДАПТАЦИИ МАЛЬЧИКОВ 10-14 ЛЕТ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УРОВНЯ ДВИГАТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ И ПЕРИОДА ОНТОГЕНЕЗА

В.Б. Рубанович, Р.И. Айзман

*Новосибирский государственный педагогический университет, Новосибирск,
rubanovich08@mail.ru*

Изучены особенности возрастной динамики процесса адаптации мальчиков в условиях различных режимов организованной двигательной активности. Наблюдались 3 гр. школьников 10-14 лет (1 гр. - конькобежцы спортивного класса, 2 гр. - конькобежцы детской спортивной школы и 3 гр. – не спортсмены) с объемом организованной двигательной активности (ДА) соответственно 12-21, 8-15 и 2 ч в неделю. Исследованы показатели сердечно-сосудистой системы (ССС), физической работоспособности, проведен математический ана-

лиз ритма сердца, изучены циркадные ритмы физиологических показателей структуры сердечного ритма, терморегуляции, гемодинамики.

Более экономичным функционированием механизмов регуляции ритма сердца в состоянии покоя во все возрастные периоды характеризовались учащиеся 2 гр., о чем свидетельствует уменьшение симпато-адреналовых, усиление холинергических влияний и уменьшение напряжения механизмов регуляции в динамике наблюдений. У мальчиков 1 и 3 гр. в возрасте 11 и 13 лет наблюдалось усиление симпатических влияний, централизации управления и напряжения механизмов регуляции по сравнению с учащимися 2 гр. и собственными исходными данными. Средние величины амплитуды моды и индекса напряжения у школьников 1 и 3 гр. оказались достоверно больше, чем во 2 гр. ($p < 0,05$). Индивидуальный анализ выявил различия типов регуляции и напряжения адаптации среди школьников 1 и 2 гр. Так, если в 1 гр. выраженная симпатикотония в возрасте 11-14 лет была обнаружена у 19,5% спортсменов, то среди учащихся 2 гр. - лишь в 4,4% случаев. Состояние напряжения и перенапряжения регуляторных систем в возрасте 11 и 13 лет выявлено соответственно у 38,9 и 33,3% учащихся 1 гр. и у 19,3 и 18,4% - 2 гр. ($p < 0,05$).

Наиболее высокими показателями физической работоспособности (PWC170/кг) и аэробной производительности (МПК/кг) во все периоды наблюдения отличались спортсмены по сравнению с мальчиками 3 гр, причем с возрастом различия увеличивались. Вместе с тем у конькобежцев 1 гр. начало процесса полового созревания сопровождалось ухудшением адаптивной реакции ССС к физической нагрузке и снижением показателей аэробной производительности, тогда как во 2 гр. неблагоприятных сдвигов мы не наблюдали.

Изучение суточной организации физиологических функций выявило неблагоприятные изменения хронограмм и параметров циркадных ритмов у многих мальчиков 1 гр. (38-46% случаев инверсии суточного ритма) в период 10-11 и 13-14 лет (в начальный период занятий спортом и в 1-2 стадии полового созревания). В 3 гр. случаи инверсии циркадного ритма физиологических функций чаще наблюдались в 13-14 лет (40% случаев), тогда как у школьников 2 гр. в этот период их выявлено на 9% меньше. При этом средний балл суточных кривых физиологических функций у мальчиков 1, 2 и 3 гр. в 10-11 лет составлял, соответственно, $2,80 \pm 0,15$; $3,90 \pm 0,28$ и $3,60 \pm 0,25$ балла, а в 13-14 лет – $2,90 \pm 0,19$; $3,50 \pm 0,17$ и $2,80 \pm 0,12$ балла.

Таким образом, полученные данные являются сигналом о перенапряжении механизмов регуляции организма юных спортсменов под влиянием значительных физических нагрузок и свидетельствуют о несовершенстве приспособительных возможностей регуляторного аппарата к внешним воздействиям у школьников 3 гр.

ОТ ГЕНА К ПОВЕДЕНИЮ: КАК СТРУКТУРА ГЕНА ДРОЗОФИЛЫ ДЛЯ LIMK1 ЛОКУСА *agnostic* СКАЗЫВАЕТСЯ НА ПОВЕДЕНИИ ХРОМОСОМ И ФУНКЦИЯХ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ

Е.В. Савватеева-Попова^{1,2}, А.В. Медведева^{1,2}, Е.А. Никитина¹, Е.В. Шашило¹,
А.Н. Каминская², Ю.Ф. Долгая^{1,2}, Г.А. Захаров^{1,2}, А.В. Журавлев¹

¹ Институт физиологии им. И.П. Павлова РАН,

² Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт – Петербург,
esavvateeva@mail.ru

Постановка задачи и цель исследования. Высокую степень пластичности нервной системы обеспечивает реорганизация актинового цитоскелета. Ключевым ферментом ремоделирования актина является LIM-киназа 1 (LIMK1), фосфорилирующая кофилин. Делеция 7q11.23, затрагивающая ген *limk1* у человека, приводит к развитию синдрома Уильямса, сопровождаемого когнитивными и моторными дисфункциями. Нейродегенеративные болезни также относят к болезням цитоскелета – кофилинопатиям. Кроме того, LIMK1 фосфорилирует транскрипционный фактор CREB, стимулируя активацию CREB-зависимых сигнальных путей при модификации хроматина и каскадов транскрипции при синаптической пластичности. Связь между этими процессами осуществляют некодирующие микроРНК, источником которых является гетерохроматин. Роль этих одноцепочечных РНК, регулирующих экспрессию генов за счет ингибирования трансляции определенных мРНК, впервые была установлена у мышей для гена LIMK1.

Методы. Исследование этих механизмов требует создания адекватной животной модели. Одним из наиболее удобных модельных объектов является *D.melanogaster*. Ген *limk1* дрозофилы расположен в районе 11AB X-хромосомы в локусе *agnostic*, обрамленном А/Т-богатыми областями, насыщенными палиндромными последовательностями и короткими нуклеотидными повторами. Эти структурные особенности предрасполагают к встройке мобильных элементов и возникновению спонтанных мутаций в разных природных популяциях и у индуцированных мутантов. К их числу относятся линии дикого типа *Canton-S (CS)*, *Berlin*, *Oregon-R (Or-R)* и мутант локуса *agnostic agn^{ts3}*.

Результат. Сиквенирование гена LIMK1 у данных линий выявило следующие особенности. Межгенный участок после гена *limk1* локуса *agnostic* дрозофилы (*agn^{ts3}*) несет S-элемент семейства Tc1/mariner. Этот доместигированный транспозон может приводить к изменению пространственной организации ядра и уровня LIMK1. Интрон 1 как у *agn^{ts3}*, так и у линии дикого типа *Or-R*, несет инсерцию 28 нуклеотидов. Она способна образовывать шпилечную структуру, генерирующую новую микроРНК, частично гомологичную dme-miR1006. Экспрессия 5 из 9 генов-партнеров LIMK1 (в т.ч. гена *parkin*) и как минимум 6 генов, попадающих в делецию при синдроме Уильямса, контролируется этой микроРНК. Сами же изу-

ченные линии, как выявлено методами условно-рефлекторного подавления ухаживания и регистрации звукопродукции, несут характерные для каждой линии (кроме *CS*) нарушения среднесрочной и/или долгосрочной памяти. Ген *agnostic* вовлечен в формирование негомологичных контактов. Так, *agn^{ts3}* по частоте эктопических контактов (ЧЭК) в 2L превосходит уровень как *CS*, так и *Or-R*. Однако, новые данные по определению ЧЭК в районе локализации локуса *agnostic* в 11AB выявляют превосходство *Or-R* над трехкратным приростом ЧЭК у *agn^{ts}* и вовлеченность в негомологичное спаривание иных районов X-хромосомы. В нейромышечных контактах личинок как р-кофилин, так и BDNF, находятся не в аксонах, а колокализуются с ядрами окружающих глиальных клеток. BDNF, в отличие от р-кофилина, локализован в глии, окружающей не толстые, а тонкие отростки аксонов. pCREB по-разному распределен у *CS* и *agn^{ts3}* и одинаково у *Berlin* и *Or-R*.

Закключение. Полученные результаты расширяют теоретическое представление о молекулярных механизмах участия компонентов сигнального каскада ремоделирования актина (LIMK1, кофилина и CREB) в организации пространственной структуры хромосом ядра и функциях нервной системы.

ВЛИЯНИЕ ВОДНОЙ ДЕПРИВАЦИИ В ПЕРИОД БЕРЕМЕННОСТИ КРЫС НА ГИДРО-ИОННЫЙ БАЛАНС И ФУНКЦИИ ПОЧЕК ИХ ПОТОМСТВА

С.Р. Савина, Н.Г. Иглина, Р.И. Айзман

*Новосибирский государственный педагогический университет, Новосибирск,
cfdby2008@rambler.ru*

В настоящее время имеется значительное количество работ, свидетельствующих о влиянии изменений в функциональной системе «мать-плод» не только на состояние материнского организма, но и на эмбриональное и постэмбриональное развитие потомства. Одним из наиболее частых нарушений в период беременности являются гомеостатические сдвиги водно-солевого обмена в результате почечных дисфункций в материнском организме. Их влияние на данную функциональную систему у потомства практически не изучалось. В этой связи целью данной работы явилось изучение отдаленных последствий водной депривации материнского организма в период беременности на водно-солевой обмен и функцию почек крыс первого поколения.

Крысы линии Вистар подвергались прерывистому сухоядению (С) в течение всей беременности с первого дня (3 дня С и один день нормальный режим). Анализировалось содержание воды (%), натрия и калия (ммоль/100 г сухой массы) в образцах печени, головного мозга, скелетной мышцы бедра, сердца, почки, подкожной клетчатки у потомства в возрасте 1, 7, 14, 30, 60 дней. Определение содержания воды производилось мето-

дом высушивания, электролитов – методом пламенной фотометрии. Парциальные функции почек оценивали до и после водной нагрузки (5 мл/100 г массы тела) у 30-ти и 60-дневных крысят Контролем служили интактные крысы линии Вистар соответствующих возрастных периодов.

Продолжительность беременности крыс при прерывистом сухоядении не отличалась от контроля. Достоверных отличий по количеству новорожденных в помете и их массе также не было выявлено. У крысят (С) отмечалось снижение содержания воды в первые сутки постнатального развития по сравнению с контролем. В онтогенезе содержание тканевой жидкости уменьшалось как у опытных, так и у интактных животных, однако у крысят (С) это было выражено в меньшей степени. На 7-й и 14-й дни у крысят опытной группы содержание воды и катионов во многих тканях и органов приближалось к контрольным значениям. У 30-ти и 60-ти дневных животных (С) вновь отмечались изменения гидро-ионного баланса, выразившиеся в повышении содержания воды и натрия в большинстве исследуемых органов и тканей по сравнению с контролем. У 30-ти дневных крысят (С) после введения водной нагрузки происходило снижение скорости клубочковых процессов и экскреции жидкости. У 60-дневных экспериментальных животных почечная реакция на введение водной нагрузки была также менее эффективна, чем в контроле, за счет инертности реабсорбционных процессов.

Таким образом, у 30-ти дневных животных группы (С) экскреция жидкости после водной нагрузки была достоверно ниже по сравнению с контрольными крысятами, но к 2-х месячному возрасту эти отличия стали менее выраженными. Полученные результаты свидетельствуют, что водная депривация в период беременности вызывает включение компенсаторных механизмов в материнском и плодовом организмах, что отражается в адаптивной реакции почек потомства первого поколения, направленной на задержку жидкости, и гиперкомпенсации гидродепонирующих механизмов тканевых депо, обеспечивающих некоторую задержку жидкости по сравнению с интактными животными. С возрастом эти изменения уменьшаются, вероятно, вследствие адаптации к нормальному водопотреблению.

ИНТЕРЛЕЙКИН-10 УСТРАНЯЕТ ГИПЕРВОЗБУДИМОСТЬ, ВЫЗВАННУЮ ГИПОКСИЕЙ В СРЕЗАХ ГИППОКАМПА. РОЛЬ САМКП И АМРА-РЕЦЕПТОРОВ

*Т.А. Савина, С.Г. Левин, А.А. Шамсутдинова, Т.Г. Щипакина, О.В. Годухин
Институт теоретической и экспериментальной биофизики РАН, Пущино,
neurochem@mail.ru*

Ранее нами показано: 1) развитие устойчивой постгипоксической возбудимости является Ca^{2+} -зависимым процессом; 2) противовоспалительный цитокин интерлейкин-10 (1 мг/мл) устраняет нейрональную гипервозбудимость, индуцируемую кратковременными эпизодами гипоксии. Исходя

из этого, целью работы было исследование механизмов нейропротективного действия интерлейкина-10. Мы предположили, что интерлейкин-10 может оказывать влияние на Ca^{2+} /кальмодулин-зависимую систему фосфорилирования белков. Задачей исследования было проведение сравнительного анализа изменений уровня α - и β -субъединиц Ca^{2+} /кальмодулин-зависимой протеинкиназы II (CaMKII) и фосфоросостояния GluR1-субъединицы AMPA-рецепторов (субстрат CaMKII) в нейронах гиппокампа при гипоксии и гипоксии на фоне интерлейкина-10. Была использована модель развития нейрональной гипервозбудимости с помощью кратковременных эпизодов гипоксии на переживающих срезах гиппокампа 2-х месячных крыс Вистар ($n=14$). Уровень нейрональной активности оценивался электрофизиологически в поле CA1 гиппокампа по числу дополнительных популяционных спайков (ПС), регистрируемых от пирамидных нейронов поля CA1 в ответ на электрическую стимуляцию коллатералей Шаффера до, во время и после предъявления трех 3-мин эпизодов гипоксии, разделенных 10 мин интервалами. Электрическая активность нейронов измерялась в течение 6 ч после выделения срезов на серии из 7 стимулов градуально увеличивающейся интенсивности от пороговой (для возникновения ПС) до максимальной, при которой не происходило дальнейшего увеличения амплитуды ПС. Частота импульсов в серии - 0,1 Гц, 1 серия/20 мин. Определение уровня белков в срезах проводилось методом иммуноблоттинга.

Показано, что через 40 и 80 мин после начала предъявления эпизодов гипоксии в срезах гиппокампа наблюдается снижение α (но не β)-субъединицы CaMKII на 20% по сравнению с контролем; через 120 мин различий не выявлено. Как общее содержание, так и уровень фосфорилированной GluR1 по серину 831 (сайт для CaMKII) в группе с гипоксией был также снижен на 30% по сравнению с контролем во всех временных точках. Снижение уровня α -CaMKII и GluR1 можно объяснить активацией Ca^{2+} -зависимой протеазы кальпаина, субстратом которой являются CaMKII и GluR1, а восстановление уровня протеинкиназы к 120 мин эксперимента может происходить в результате дендритного синтеза, который обеспечивается высоким уровнем мРНК к α -субъединице в глутаматергических нейронах гиппокампа. В присутствии интерлейкина-10 (1 мг/мл) эпизоды гипоксии не вызвали изменений уровня α -CaMKII и общего содержания GluR1, однако через 80 и 120 мин после начала воздействия выявлено значительное снижение β -CaMKII (до 52% и 38% соответственно). Известно, что β -CaMKII регулирует кинетику активации протеинкиназы, скорость ее транспорта в постсинаптические уплотнения при активации нейронов, а также "заякоривание" CaMKII около ее субстратов. Снижение уровня β -CaMKII в присутствии интерлейкина-10 коррелировало с уменьшением уровня фосфорилированной GluR1-субъединицы AMPA-рецепторов до 70% от контроля, что свидетельствует о снижении эффективности ионной

проводимости канала, формируемого GluR1. Ранее нами показано, что антагонист АМРА-рецепторов CNQX также устранял развитие нейрональной гипервозбудимости в пирамидных нейронах поля CA1 гиппокампа. Таким образом, изменение функционального комплекса CaMKII-АМРА-рецептор является одним из механизмов нейропротекторного действия интерлейкина-10.

Работа выполнена при поддержке ФЦП "Научные и научно-педагогические кадры инновационной России" на 2009-2013 гг., контракт № П610.

ДИНАМИКА МОЗГОВОЙ АКТИВНОСТИ У ПАЦИЕНТОВ С ВЕРТЕБРОГЕННЫМ БОЛЕВЫМ СИНДРОМОМ В УСЛОВИЯХ ПАРАДИГМЫ СТОП-СИГНАЛ

¹А.Н. Савостьянов, ¹Д.В. Дьячков, ²А.А. Байкалов, ²А.В. Крутько, ¹Е.А. Левин
¹НИИ физиологии СО РАМН, ²Новосибирский НИИ травматологии и ортопедии,
Новосибирск, Alexander.Savostyanov@gmail.com

Цель и задачи исследования. Пациенты с вертеброгенным болевым синдромом демонстрируют функциональные изменения в активности головного мозга, связанные с исполнительным контролем над движением. Парадигма Стоп-Сигнал [ССП, см. Band and Logan, 1984; Savostyanov et al., 2011] – это экспериментальный метод, позволяющий исследовать мозговую активность в условиях активации или торможения движения. Целью нашего исследования было изучение изменений в ЭЭГ (электроэнцефалограмма) при различных условиях СПП у пациентов со спинальной грыжей. Также анализировалось влияние уровня тревожности пациентов на ЭЭГ реакции.

Испытуемые: 25 пациентов с вертеброгенным болевым синдромом (47 ± 8.0 лет, 12 мужчин) и 17 здоровых праворуких добровольцев (41 ± 7.6 лет, 9 мужчин) участвовали в исследовании. Уровень личностной тревожности измерялся при помощи опросника Спилбергера-Ханина.

Экспериментальная процедура. Испытуемые должны были нажимать на кнопку после предъявления одного из двух целевых стимулов. В 25 из 130 случаев, за целевым стимулом следовал стоп-сигнал. Испытуемые получали инструкцию задерживать уже подготовленное движение в случае появления стоп-сигнала.

Регистрация и анализ ЭЭГ. ЭЭГ была записана при помощи 128-канального усилителя «Нейроскан» одновременно с выполнением СПП задачи. Динамика мозговой активности исследовалась при помощи анализа независимых компонент (ICA) и метода связанных с событиями спектральных пертурбаций (ERSP) [Makeig et al., 1996]. Нами анализировались ЭЭГ реакции в трех условиях СПП – 1) успешное нажатие кнопки после целевого стимула (Go); 2) успешное торможение

движения после появления стоп-сигнала (good-Stop); 3) некорректное нажатие кнопки после появления стоп-сигнала (bad-Stop).

Результаты. В условии Go здоровые испытуемые показали пред-двигательную медленно-волновую синхронизацию в затылочных областях коры и пост-двигательную альфа-бета десинхронизацию в центральных и затылочно-теменных областях коры [Savostyanov et al., 2011]. Амплитуды этих реакций были достоверно ниже у пациентов по сравнению с контрольной группой ($p < 0.01$). Высокоамплитудная синхронизация одновременно в дельта- и гамма-диапазонах была найдена у всех пациентов (но не в контрольной группе) в лобной коре на пост-двигательном временном интервале. Была обнаружена положительная зависимость дельта-синхронизации от уровня личностной тревожности ($p < 0.01$). В обоих Stop условиях здоровые испытуемые показали альфа-бета десинхронизацию в моторной и зрительной коре и дельта синхронизацию в лобной коре. В условии good-Stop пациенты показали меньшую амплитуду альфа-бета десинхронизации в сравнении с контрольной группой. В условии bad-Stop повышенная амплитуда медленно-волновой синхронизации была найдена у пациентов по сравнению с контролем ($p < 0.01$).

Заключение. Достоверные различия в ЭЭГ реакциях между пациентами с болевым синдромом и здоровыми испытуемыми были найдены во всех условиях ССП. Эти различия могут быть интерпретированы как показатели усиления тормозного контроля и подавления активационных процессов у пациентов. Уровень тревожности модулировал ЭЭГ реакции как у пациентов, так и у здоровых испытуемых.

ЦИТОМЕТРИЧЕСКИЕ И ХЕМИЛЮМИНЕСЦЕНТНЫЕ МЕТОДЫ В ОЦЕНКЕ ТЕЧЕНИЯ РАСПРОСТРАНЕННОГО ГНОЙНОГО ПЕРИТОНИТА

*А.А. Савченко, Д.Э. Здзитовецкий, А.Г. Борисов, Н.А. Лузан
НИИ медицинских проблем Севера СО РАМН,
Красноярский государственный медицинский университет
им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого, Красноярск,
aasavchenko@yandex.ru*

Несмотря на достижения в медицине летальность при распространённом гнойном перитоните (РГП) удерживается на уровне 20-30 %, достигая наиболее высоких цифр (50 % и более) при третичном перитоните и перитоните, сопровождающемся развитием полиорганной недостаточности и септического шока. Одним из наиболее перспективных направлений является изучение иммунопатогенеза РГП.

Целью исследования явилось сравнительное изучение состояния функциональной активности нейтрофилов и величин иммунологических показателей у больных РГП.

Под нашим наблюдением находились 40 больных с РГП внебольничного и госпитального происхождения, проходивших лечение в отделении гнойной хирургии и отделении реанимации и интенсивной терапии МУЗ «ГКБ № 6 имени Н.С. Карповича» г. Красноярск. В качестве контроля обследовано 45 здоровых людей аналогичного возрастного диапазона. Исследование популяционного и субпопуляционного состава лимфоцитов крови проводили методом проточной цитометрии с использованием прямой иммунофлуоресценции цельной периферической крови. Клетки крови окрашивали двухцветными комбинациями моноклональных антител (Beckman Coulter, USA). Анализ окрашенных клеток проводили на проточном цитофлуориметре FC-500 (Beckman Coulter, USA). Дубль-негативную популяцию Т-лимфоцитов ($CD3^+CD4^-CD8^-$) определяли как $\gamma\delta$ Т-лимфоциты. Исследование спонтанной и зимозан-индуцированной хемилюминесценции (ХЛ) гранулоцитов крови осуществляли с помощью хемилюминесцентного анализатора «CL-3606М» (СКТБ «Наука», Красноярск, Россия).

При исследовании состояния иммунного статуса обнаружено, что у больных РГП в периферической крови в 2,6 раза повышено содержание лейкоцитов ($p<0,001$), но при этом 1,3 раза снижено процентное количество $CD3^+CD4^+$ -лимфоцитов ($p=0,045$) и в 1,4 раза – $CD3^+CD8^+$ -клеток ($p=0,015$). При подсчете контрольных сумм Т-лимфоцитов обнаружено, что если у лиц контрольной группы процентное и абсолютное количество дубль-негативной популяции Т-лимфоцитов соответствовало нулю, то у всех больных РГП выявлялось значительное повышение содержания $\gamma\delta$ Т-лимфоцитов. При исследовании функциональной активности нейтрофильных гранулоцитов обнаружено, что у больных РГП в 2,2 раза понижено время выхода на максимум спонтанной ХЛ ($p<0,001$), тогда как сам максимум повышен относительно контрольных величин в 6,2 раза ($p<0,001$). Индекс активации у больных РГП в 1,9 раза превышал контрольное значение ($p=0,006$).

Таким образом, у больных РГП выявляются значительные изменения функциональной активности нейтрофилов и величин иммунологических показателей. Обнаружено повышение функциональной активности нейтрофильных гранулоцитов. Высокий уровень реактивности клеток реализуется не только в виде спонтанной и зимозан-индуцированной хемилюминесцентной реакции, но и в повышении индекса активации, характеризующего наличие метаболических резервов, которые могут быть реализованы при дополнительном антигеном воздействии. Характерным для больных явилось выраженное повышение содержания в периферической крови $\gamma\delta$ Т-лимфоцитов, что можно рассматривать как компенсаторную реакцию, развивающуюся на фоне снижения содержания регуляторных и эффекторных субпопуляций $\alpha\beta$ Т-лимфоцитов. Полученные результаты исследования определяют необходимость стимулировать клеточное звено

иммунной системы для повышения эффективности лечения и восстановления после острого воспалительного процесса.

ИЗМЕНЕНИЕ СЛОЖНЫХ ФОРМ ПОВЕДЕНИЯ В СИТУАЦИИ SECONDHAND SMOKE В ЭКСПЕРИМЕНТЕ

Ю.И. Савченков, В.С. Медведев, Ю.С. Пац

*Красноярский государственный медицинский университет
им.проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого, Красноярск, Y.PATZ@mail.ru*

Вред от никотина, попадающего в организм человека при курении, хорошо известен, и в настоящее время во многих странах мира принимаются антеникотинные законы. Однако при курении возникает еще одна важная проблема - проблема т.н. «пассивного курения». Эта проблема обозначается как «secondhand smoke». В научной литературе отсутствуют сведения о динамике сложных форм поведения в условиях «пассивного курения». Учитывая сказанное, мы провели исследование изменений ориентировочного, исследовательского, альтруистического поведения и эмоциональности у крыс, попадавших в течение нескольких дней в ситуацию «пассивного курения».

Объектами исследования были здоровые белые крысы-самки в возрасте 4-5 мес., массой 150-160 г, по 10 в каждой экспериментальной группе. Контролем служили крысы, не подвергавшиеся стрессированию. Всего в опытах было использовано 20 животных. Альтруистическое поведение крыс исследовали по методике П.В. Симонова. Поведенческими показателями в тесте «открытое поле» были количество пересеченных квадратов, вертикальных стоек, дефекаций (болюсов). Общая длительность исследования составила 30 дней.

Обкуривание животных дымом папиросы «Беломорканал» производилось в камере объемом 20 л, в которую на 10 минут помещались крысы. Скорость «выкуривания» поддерживался на уровне 1 папироса за 5 минут. За один опыт обычно «выкуривалось» 2 папиросы. Такое воздействие осуществлялось 3 раза в день.

Проведенные нами исследования особенностей влияния папиросного дыма на систему поведения животных, показали, что примененные вдыхание никотина приводит к изменению как поведения в открытом поле, так и альтруистического поведения. При этом наиболее общим результатом такого воздействия является нарушение навыка эмоционального резонанса, когда крыса перестает реагировать на крик жертвы, больше обычного проводя время в темной камере, снижение общей двигательной активности и эмоциональности животных после сеанса «пассивного курения». Интересно, что эта реакция при повторном воздействии дыма сигарет постепенно уменьшается. Степень возникающих отклонений была пропорциональна интенсивности и длительности токсического воздействия.

Анализ полученного материала показывает, что сразу после воздействия меняется не только количество пересеченных квадратов открытого поля, но и тип (вариант) предпочитаемой траектории. Это свидетельствует о том, что вдыхание дыма папирос вызывает не только количественные изменения состояния центров, регулирующих движения, но и качественные изменения в структуре стереотипов поведения.

Следует отметить, что отмеченные изменения поведения в открытом поле обратимы, и восстановление исходных показателей происходит в течение 2-3 дней, особенно после отравления малой интенсивности (10-минутного присутствия в «обкуренной» атмосфере). Навык альтруистического поведения не восстанавливается и через неделю после окончания воздействия.

АДАПТАЦИОННЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ РАСТУЩЕГО ОРГАНИЗМА В УСЛОВИЯХ СЕВЕРА ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

Т.В. Сазанова, Н.Н. Гребнева

Тюменский государственный университет, Тюмень, sazanovat@mail.ru

Производительные силы Тюменского Севера по-прежнему пополняются за счет мигрантов из других климатических зон, при этом социальные и экономические проблемы перемещений человека тесно взаимодействуют с биологическими процессами индивидуальной адаптации.

Целью работы явилось выявление особенностей морфофункционального развития детей новой «северной» популяции на критическом этапе онтогенеза, родившихся и проживающих на территории крупнейшего нефтегазодобывающего региона. Нами проведено продольное исследование 678 практически здоровых подростков 12-16 лет на базе средних общеобразовательных школ малого северного города (г. Радужный, ХМАО).

Унифицированным методом проводили антропометрические измерения основных параметров физического развития: длины и массы тела (ДТ и МТ), окружности грудной клетки (ОГК). Комплексная оценка морфофункционального развития подростков проводилась методом анализа сигмальных отклонений и составлением шкал регрессии. По динамике частоты сердечных сокращений, уровню системного артериального давления (АД), показателям сердечного выброса (МОК, УОК) в условиях покоя и после физической нагрузки судили о функциональных возможностях системы кровообращения. Физическую работоспособность, отнесенную к массе тела, рассчитывали по тесту PWC_{170} , адаптационный потенциал по формуле Р.М. Баевского (1997), М.В. Антроповой (1999). Для оценки влияний вегетативной нервной системы на регуляцию деятельности сердечно-сосудистой системы рассчитывали вегетативный индекс Кердо. Данные обработаны методами математической статистики.

Анализ показателей соматического развития детей формирующейся популяции выявил особенности процессов роста и развития: снижение годовых прибавок роста; задержку ростовых перекрестов; преобладание слабого типа телосложения; повышение дисгармоничности физического развития. На фоне возрастных перестроек в регуляции деятельности сердца и гормональных перестроек, связанных с половым созреванием отмечены: рост частоты сердечных сокращений (ЧСС) от 12 к 16 годам при низких значениях величин сердечного выброса (УОК и МОК); неадекватная стратегия повышения МОК после функциональной пробы, ведущая к избыточной нагрузке на сердечную мышцу; прирост артериального давления (АД) выше допустимой нормы. Повышение АД в результате проживания подростков на Севере более 10-12 лет, свидетельствует, что адаптация к суровым условиям протекает в ущерб здоровью, что подтверждается смещением вегетативного баланса в сторону симпатикотонии и снижением интегрального показателя кардиореспираторной системы - физической работоспособности (PWC_{170}). На начальных стадиях полового созревания среди подростков-северян преобладал удовлетворительный тип адаптации, к 13 годам их количество составило только 10-12%, при этом напряжение адаптационных механизмов росло от 12 к 15 годам; увеличилась доля детей с неудовлетворительным типом и срывом адаптации.

Таким образом, в силу незавершенности роста и развития, адаптационных процессов подростки являются группой риска, подверженной стрессогенным влияниям. Поэтому неадекватная социальная и экологическая цена роста ресурсных отраслей требует особой региональной политики в отношении северных территорий, ключевым звеном которой должна стать охрана здоровья подрастающего поколения – новой северной популяции людей, основанная на учете процессов адаптации, экологических принципах, коррекции образа жизни, особенно на критических этапах онтогенеза.

УЧАСТИЕ ОКСИДА АЗОТА В РЕГУЛЯЦИИ ОБЪЁМА ВНЕКЛЕТОЧНОГО ПРОСТРАНСТВА В УСЛОВИЯХ ВОДНОЙ ДЕПРИВАЦИИ

А.П. Салей, М.Ю. Мещерякова

Воронежский государственный университет, Воронеж, saley64@ayndex.ru

Известно, что активация NO-ергической системы путем введения в организм доноров оксида азота (NO) обеспечивает защиту от стрессорных повреждений и повышает адаптационные способности организма. Оксид азота принимает участие в формировании мотивационного поведения и обучения.

Целью работы было изучение влияния L-аргинина (донора NO) на потребление воды нелинейными крысами (300-400 г) и объёмы водных пространств.

Все животные были распределены на 4 группы. Первая (I) – интактные (контрольная группа) крысы, вторая (II) – воднодепривированные животные, третья (III) – крысы, которым интраперитонеально (ИП) вводился L-аргинин в условиях свободного доступа к воде, четвертая (IV) – крысы, которым ИП вводился L-аргинин в условиях водной депривации. ИП введение донора NO животным (III и IV групп) производилось однократно в дозе 400 мг/кг за один час до начала эксперимента.

Для определения объема циркулирующей плазмы (ОЦП) использовался краситель Эванса (синий), а объема внеклеточного пространства (ОВП) – инулин, которые вводились в бедренную вену. Объем циркулирующей крови (ОЦК) вычислялся по формуле: $ОЦК = [ОЦП * 100] / [100 - Ht]$, где Ht – гематокрит. Кровь для определения метки бралась из сердца с ее экспозицией 45 минут. Концентрация в плазме крови красителя Эванса и инулина определялась фотометрически. Эксперименты проводились в соответствии с Правилами гуманного обращения с лабораторными животными и методическими указаниями МЗ РФ.

Интактные (контроль) крысы за сутки потребляли в среднем 12 мл/кг^{-1} воды, через 30 минут после прекращения водной депривации (II группа) – $4,4 \pm 0,30 \text{ мл/кг}^{-1}$ воды, а после введения животным L-аргинина (IV группа) – $2,9 \pm 0,32 \text{ мл/кг}^{-1}$. В большинстве экспериментов крысы II группы прекращали потреблять воду через 60-90 минут, а животные IV группы – через 30-60 минут.

Установлено, что у интактных крыс ОЦП составлял $3,96 \pm 0,196 \text{ мл/кг}^{-1}$, а ОЦК $7,32 \pm 0,334 \text{ мл/кг}^{-1}$. У животных II группы эти показатели снижались, а на фоне введения L-аргинина (III и IV группы) – повышались, по сравнению со значениями II группы. ОВП у крыс I группы составлял $15,51 \pm 0,720 \text{ мл/кг}^{-1}$. У животных II группы ОВП снижался на 22 %, III группы – на 20 % и IV группы – на 33 % по сравнению с контрольными значениями. В условиях водной депривации объем интерстициального пространства у крыс уменьшался.

Известно, что формирование питьевого мотивационного возбуждения осуществляется как за счет центральных, так и периферических механизмов. Периферическая регуляция водно-солевого баланса осуществляется путем перераспределения воды и ионов между внутриклеточными, внеклеточными и сосудистыми пространствами.

Проведенные исследования показали, что прекращение потребления воды крысами или значительное снижение объема потребляемой жидкости в период 30-90 минут обусловлено устранением внеклеточной дегидратации, возникающей у животных в процессе двухсуточной водной депривации. Донор оксида азота L-аргинин изменяет динамику потребления воды дегидратированными крысами, что, по-видимому, свидетельствует об уча-

стии оксида азота в периферической регуляции водных пространств организма.

МОЛЕКУЛЯРНЫЕ МЕХАНИЗМЫ НЕЙРОН-ГЛИАЛЬНЫХ ОТНОШЕНИЙ В РАЗВИВАЮЩЕМСЯ И ЗРЕЛОМ МОЗГЕ В НОРМЕ И ПРИ ПАТОЛОГИИ

А.Б. Салмина, А.В. Моргун, Н.А. Малиновская, О.С. Окунева, А.И. Инжутова, М.М. Петрова, Т.Е. Таранушенко, О.В. Фролова, А.А. Фурсов, С.В. Прокопенко
Красноярский государственный медицинский университет
им.проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого, Красноярск, allasalmina@mail.ru

Изучение механизмов развития, повреждения и восстановления клеток головного мозга представляет собой актуальную проблему современной биологии и медицины. Накапливаются данные, свидетельствующие о ключевой роли нарушения функционирования нейрон-глиального метаболического сопряжения в норме и при ишемии головного мозга. Известно, что уровень внутриклеточного НАД⁺ регулирует ответ астроцитов на активность нейронов, которая приводит к кальциевым осцилляциям в астроцитах, высвобождение НАД⁺ из астроцитов регулирует апоптоз нейронов, что предполагает существование НАД⁺-контролируемого механизма нейрон-астроглиального метаболического сопряжения.

Мы в экспериментально-клиническом исследовании впервые изучили роль нарушения внутриклеточного метаболизма НАД⁺ в дисрегуляции продукции циклической АДФ-рибозы (кальций-мобилизующего посредника) в клетках нейрональной и глиальной природы, обнаружена передислокация НАД⁺-конвертирующего фермента – НАД⁺-гликогидролазы/CD38, сочетающего в себе АДФ-рибозилциклазную и цАДФР-гидролазную активности, - в динамике прогрессии апоптоза и аккумуляция фермента в участках нарушения мембран-цитоскелетных взаимодействий в клетках, реализующих программу апоптоза. В экспериментальных моделях продемонстрировано изменение активности и экспрессии АДФ-рибозилциклазы/CD38 в развивающемся мозге в физиологических условиях, при перинатальном поражении головного мозга, при ишемическом поражении головного мозга у взрослых животных, CD38-опосредованная регуляция чувствительности нейронов и астроцитов к действию апоптогенных стимулов. Установлено, что характер экспрессии и субклеточной локализации, изменение активности АДФ-рибозилциклазы/CD38 в клетках нейрональной и глиальной природы является чувствительным и неспецифическим маркером повреждения головного мозга при ишемии/гипоксии и отражает, вероятнее всего, развитие митохондриальной дисфункции в поврежденных клетках.

Нами впервые установлено, что основными клетками, экспрессирующими CD38 в условиях гипоксии/ишемии, являются астроциты. Максимальное число CD38-экспрессирующих астроцитов наблюдается в ран-

ний постишемический период, отражая выраженность реактивного астроглиоза. Увеличение числа клеток астроглиальной природы в головном мозге сопровождается нарастанием выраженности неврологической дисфункции у животных, число астроцитов коррелирует с содержанием НАД⁺ в ткани мозга. Параллельное увеличение экспрессии в клетках астроглиальной природы коннексина 43 свидетельствует о функциональной взаимосвязи между активностью АДФ-рибозилциклазы, катализирующей конверсию НАД⁺ в циклическую АДФ-рибозу, и Сх43, регулирующего доступность НАД⁺ для фермента.

Таким образом, с учетом роли НАД⁺-гликогидролазы/CD38 в регуляции ключевых параметров жизнедеятельности клеток в норме и при патологии, мы предполагаем, что активность этого фермента может быть важным компонентом гомеостаза НАД⁺ в клетках астроглиальной и нейрональной природы.

ХРОНОБИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ЛЫЖНИКОВ И ЮНОШЕЙ, НЕ ЗАНИМАЮЩИХСЯ СПОРТОМ

Ю.П. Салова

*Сибирский государственный университет физической культуры и спорта, Омск,
gtxbotdf@mail.ru*

Спортивная тренировка приводит к адаптации всех систем организма, при этом необходимо учитывать, что функционирование систем организма спортсмена находится в определенной зависимости от влияния биологических ритмов.

Цель исследования: выявить хронобиологические особенности адаптации показателей психологического состояния и дыхательной системы у лыжников-гонщиков и юношей, не занимающихся спортом.

Методы исследования. Исследование проводилось в межкафедральной лаборатории «Медико-биологическое обеспечение спорта высших достижений» СибГУФК. Было обследовано 27 лыжников-гонщиков 1 спортивного разряда и 12 юношей-студентов, не занимающихся спортом. Возраст обследованных 18-21 год. Исследование биоритмов проводилось в течение трех суток подряд, в 7,11,15,19,23 часа с использованием «Спиро-Спектра-100». Психологическое состояние испытуемых оценивалось по методике САН (самочувствие, активность, настроение). Для обработки хронобиологических данных применялся Косинор-анализ.

Результаты исследования. В ходе исследования у лыжников было выявлено 6 циркадианных ритмов (период - 24 ч) показателей дыхательной системы: дыхательного объема (ДО), мезор 0,97 л; резервного объема вдоха (РОВд), мезор 1,17 л; жизненной емкости легких (ЖЕЛ), мезор 5,8 л; частоты сердечных сокращений (ЧСС), мезор 66,1 уд/мин; максимальной вентиляции легких (МВЛ), мезор 172,6 л. Циркадианный ритм максимальной вентиляции легких (МВЛ) резонировал в ультрадианный ритм (пери-

од-14ч, мезор 166,2 л). Акрофазы выявленных ритмов приходились на дневное время (16 ч 05 мин – 16 ч 50 мин), что совпадало с выполнением тренировочной нагрузки у лыжников. Все циркадианные ритмы были синхронизированы между собой.

У юношей, не занимающихся спортом, для показателей дыхательной системы выявлено 3 циркадианных ритма для показателей ЖЕЛ, МВЛ, ЧСС. Мезоры данных показателей составили 4,01 л, 154.1 л, 74,7 уд/мин соответственно. Для показателя МВЛ кроме циркадианного был выявлен инфрадианный ритм (период 30 ч). Для показателя ЧСС были выявлены ритмы с периодом 14 ч (ультрадианный), 24 ч (циркадианный), 30 ч (инфрадианный). Для показателя ДО у юношей был выявлен только инфрадианный ритм. Акрофазы выявленных ритмов рассредоточены по оси времени в ходе суток более 5-6 часов.

Для показателей психологического состояния у лыжников были выявлены циркадианные ритмы для показателей активность и настроение. Акрофазы данных показателей пришлись на 15 часов.

У юношей, не занимающихся спортом, для показателей общего психологического состояния были определены ритмы показателей самочувствия 14 ч (инфрадианный), 24 ч (циркадианный), настроения – 24 ч (циркадианный), 30 ч (инфрадианный) соответственно.

Таким образом, у спортсменов-лыжников хронобиологическая характеристика показателей психологического состояния и дыхательной системы имеет четкую циркадианную ритмичность, что свидетельствует об оптимальном уровне функционального состояния спортсмена. У юношей, не занимающихся спортом полученные результаты свидетельствуют о наличии состояния физиологического десинхроноза, малое количество циркадианных ритмов, отсутствие синхронизации ритмов между собой.

ВЗАИМОСВЯЗЬ ШЕДДИНГА CD23 С УРОВНЕМ АКТИВНОСТИ ИММУННОЙ РЕАКЦИИ

А.В. Самодова, О.Е. Карякина, Л.К. Добродеева

Институт физиологии природных адаптаций УрО РАН, Архангельск

annapoletaeva2008@yandex.ru

Трансмембранный гликопротеид CD23 синтезируется многими клетками, в том числе, гемопоэтическими клетками, включая В-лимфоциты периферической крови, некоторыми Т-клетками, дендритными клетками, моноцитами, тромбоцитами, клетками Лангерганса, базофилами, эозинофилами и натуральными киллерами. CD23 является лигандом костимулирующих молекул про- и пре- В-лимфоцитов (CD81) и антителообразующих В-клеток (CD19, CD21). Образование растворимой формы sCD23 происходит в основном путем шеддинга с мембраны клетки, а также в результате некроза и апоптоза.

Целью работы является выявление взаимосвязи шеддинга CD23 с уровнем активности иммунной реакции.

Материал и методы. Обследованы 70 клинически здоровых взрослых людей в возрасте 25-35 лет. Комплекс иммунологического исследования включал определение содержания в периферической крови лимфоцитов фенотипов CD3+, CD4+, CD8+, CD10+, CD16+, CD22+, CD23+, CD25+, CD38+, CD71+, CD80+, CD95+, HLADR+ с помощью непрямой иммунопероксидазной реакции с использованием препаратов лимфоцитов типа «высушенной капли» (реактивы НПЦ «МедБиоСпектр» г. Москва). Содержание свободной формы sCD23 (реактивы «Bender MedSystems», GmbH), концентрацию цитокинов IL-6, IL-10, IFN- γ , TNF α (Seramnum Diagnostica, Германия), PЭА и АФП (CanAg Diagnostics, Швеция) и IgE (CytElisa, США) в сыворотке крови определяли с помощью твердофазного иммуноферментного метода. Реакцию оценивали с помощью фотометра Multiskan MS (Labsystems, Финляндия) при длине волны 450 нм. Полученные результаты обработаны по правилам вариационной статистики с помощью «Microsoft Exel MX» (США) и «Statistica 6.0» («StatSoft», США). Применялись методы однофакторного и двухфакторного дисперсионного анализа. Для изучения частоты совместного появления наблюдений при различных градациях рассматриваемых показателей осуществляли построение таблиц кросстабуляции.

Результаты. Установлено, что при повышении концентрации активированных лимфоцитов, возрастает содержание CD23+ ($p < 0,001$). Увеличение содержания CD23+ нарастает на фоне общего количества лейкоцитов, лимфоцитов, Т-хелперов, цитотоксических лимфоцитов CD8+, CD95+ и IL-6. Повышение содержания sCD23 в сыворотке крови ассоциируется с увеличением концентраций активированных Т-лимфоцитов CD25+, CD71+, HLADR II, цитокина IL-10, митогенов PЭА и АФП, а также IgE ($r = 0,3-08$). Выявлена зависимость содержания CD23+ от концентрации CD71+ ($p < 0,001$): 38% вариации этого результирующего признака (содержания CD23+) объясняется изменениями содержания Т-лимфоцитов с рецептором к трансферрину. Установлено, что увеличение sCD23 на 50% соответствует практически такому же повышению содержания в крови Т-лимфоцитов с рецептором CD23.

Закключение. Увеличение CD23+ повышается на фоне увеличения концентрации IL-6, активизации Т-лимфоцитов и их готовности к апоптозу. Сбрасывание CD23 происходит при увеличении содержания IgE и противовоспалительного цитокина IL-10. Уровень шеддинга CD23 соответствует 50% увеличению количества клеток, несущих данный мембранный рецептор. Активизация CD23+ и повышение их концентрации находится во взаимосвязи с активностью мембранного рецептора к трансферрину.

ОПТИМИЗАЦИЯ МЕТОДА КОРРЕКЦИИ СДВГ С ПОМОЩЬЮ БИОУПРАВЛЕНИЯ

Е.А. Сапина

Институт молекулярной биологии и биофизики СО РАН, Новосибирск,

cdoastrum@mail.ru

Синдром дефицита внимания с гиперактивностью (СДВГ) определяется по МКБ-10 как полиморфный клинический синдром, главным проявлением которого является нарушение способности ребенка контролировать и регулировать свое поведение, что выливается в двигательную гиперактивность, нарушение внимания и импульсивность. В качестве контролируемого параметра тренинга биоуправления при СДВГ традиционно используется соотношение тета-бета ритмов. Однако для коррекции синдрома также актуально повышение уровня самоконтроля, ЭЭГ маркерами которого являются индивидуальные характеристики альфа ритма, такие как мощность, ширина диапазона, глубина реакции десинхронизации. Кроме того, СДВГ характеризуется высоким уровнем общего мышечного напряжения, который необходимо снижать в процессе коррекции. Целью настоящего исследования является определение оптимального метода коррекции СДВГ с помощью биоуправления. Поставлены следующие задачи: определить психофизиологические особенности детей с СДВГ; включить в протокол тренинга контроль уровня мышечного напряжения; изучить отсроченный результат.

Для решения поставленных задач было обследовано 34 ребенка 6-8 лет, разделенных на две группы: 21 ребенок с диагнозом СДВГ, поставленным психоневрологом на основании комплексного обследования (экспериментальная группа) и 13 здоровых детей (контрольная группа). Эксперимент проводился по следующей схеме: анкетирование, предварительное тестирование (психофизиологическое и психометрическое); 10 сеансов тренинга биоуправления с экспериментальной группой; заключительное тестирование; тестирование через шесть месяцев. Психофизиологическое тестирование включало регистрацию электроэнцефалограммы (ЭЭГ) с определением индивидуальных характеристик альфа-ритма как показателей самоконтроля и оценкой соотношения мощностей тета-бета ритмов, уровня мощности электромиограммы (ЭМГ). Психометрическое тестирование включало тесты на внимание и решение когнитивных задач. Каждый сеанс тренинга биоуправления длился 16 минут с предварительной записью ЭЭГ, ЭМГ в покое и во время когнитивных нагрузок (решение вербальных и арифметических задач). В качестве управляемых параметров биоуправления использовались индекс тета-бета соотношения и уровень ЭМГ.

В результате проведенного исследования было показано, что у испытуемых экспериментальной группы уровень ЭМГ значимо выше в сравнении с испытуемыми контрольной группы и в покое, и при когнитивных

нагрузках. Таким образом, оптимальным способом коррекции СДВГ является установка на одновременное снижение тета-бета соотношения со снижением уровня ЭМГ в процессе тренинга биоуправления. Индивидуальные характеристики альфа ритма в экспериментальной группе достоверно изменились после тренинга биоуправления. Так, мощность альфа ритма после тренинга достоверно увеличилась, глубина реакции десинхронизации увеличилась, ширина индивидуального альфа диапазона уменьшилась. Следовательно, показатели самоконтроля после тренинга улучшились. Результаты тестирования через шесть месяцев после проведения последней сессии биоуправления показали сохранение эффекта тренинга биоуправления по соотношению тета-бета ритмов, альфа-показателям самоконтроля, уровню мощности ЭМГ, а также по результатам психометрии. Таким образом, результаты проведенного исследования позволяют говорить не только о роли тета-бета соотношения в тренинге биоуправления при коррекции СДВГ, но и о значимом влиянии контроля уровня мощности ЭМГ. Также было показано, что альфа-показатели самоконтроля могут быть использованы в качестве маркеров СДВГ.

ХАРАКТЕРИСТИКА ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ ТУВИНСКИХ СТУДЕНТОВ ПО ТЕСТУ ПРОСТОЙ ЗРИТЕЛЬНО-МОТОРНОЙ РЕАКЦИИ

С.К. Сарыг, Л.К. Будук-оол, А.М. Ховалыг

Тувинский государственный университет, Кызыл, s.k.sailyk13@mail.ru

Эффективность адаптации студентов к процессу обучения в высших учебных заведениях зависит от множества факторов. К их числу можно отнести свойства нервной системы (сила нервных процессов, уровень функциональной подвижности нервных процессов) (Литвинова Н.А. и соавт., 1999; Казин Э.М. и соавт., 2002).

К показателям, характеризующим подвижность нервной системы, относят простую зрительно-моторную реакцию (ПЗМР). Время ПЗМР является интегральным показателем скорости проведения возбуждения по различным элементам рефлекторной дуги. Однако основную роль играет проведение возбуждения по центральным структурам, что, по мнению ряда авторов (Челышкова Т.В. и соавт., 2008), позволяет рассматривать время ПЗМР в качестве критерия возбудимости и лабильности центральной нервной системы (ЦНС), достаточно адекватного показателя функционального состояния нервной системы.

Функциональное состояние ЦНС – фоновая активность нервных центров, при которой реализуется та или иная деятельность человека. При высоком уровне функционального состояния ЦНС развитие компенсаторного приспособления облегчается и, наоборот, при сниженном – оно или затруднено, или даже делается почти невозможным.

Целью нашего исследования явилось изучение функционального состояния нервной системы и уровня работоспособности у студентов Тувинского государственного университета (ТувГУ).

Методы. С целью изучения функционального состояния нервной системы использована ПЗМР, позволяющая определить уровень работоспособности (Загрядский В.П., Сулимо-Самуйло З.К., 1991). Оценка характеристик ПЗМР проведена с помощью сертифицированного аппаратно-программного комплекса «НС–ПсихоТест» фирмы «Нейрософт» (г. Иваново). Определяли среднее время реакции, характеризующее скорость сенсомоторных реакций; функциональный уровень системы (ФУС); устойчивость реакции (УР); уровень функциональных возможностей (УФВ), как способность формировать и достаточно долго удерживать соответствующую функциональную систему.

Результаты. Средняя скорость простой зрительно-моторной реакции выявлена у юношей, у девушек наблюдалась более низкая скорость времени ПЗМР ($224,7 \pm 17,1$ мс и $231,7 \pm 14,2$ мс соответственно). При этом ФУС у девушек был выше и составил $4,37 \pm 0,10$ у.е., а у юношей – $3,97 \pm 0,28$ у.е. Так, согласно М.П. Мороз (2003), в норме ФУС должен быть в пределах $4,9 - 5,9$ у.е., а значения от $3,8$ до $4,8$ у.е. соответствуют состоянию «незначительно сниженной» работоспособности. Следовательно, ФУС у тувинских студентов ниже нормы. Показатель устойчивости нервной реакции у девушек составил $1,95 \pm 0,10$ у.е., а у юношей – $1,70 \pm 0,21$ у.е. Показатель УФВ находился в пределах состояния, также характеризуемого как «незначительно сниженная работоспособность» как у девушек ($3,47$ у.е.), так и у юношей ($3,29$ у.е.).

Таким образом, значимые показатели ПЗМР у студентов находятся в пределах средних и низких значений. Можно предположить, что причиной относительно низкого уровня функционирования ЦНС является, с одной стороны, воздействие совокупности факторов учебной деятельности, а, с другой - климатических условий проживания и этнических особенностей свойств нервной системы тувинских студентов.

ВЛИЯНИЕ КОСМОФИЗИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА АЛЬФА-РИТМ ЭЭГ ЗДОРОВЫХ ЛЮДЕЙ И ЛИЦ С СИНДРОМОМ ДЕФИЦИТА ВНИМАНИЯ И ГИПЕРАКТИВНОСТЬЮ

И.А. Сахарова, О.И. Федорова, А.Г. Зотов

Алтайский государственный университет, Барнаул, Erida31@mail.ru

Актуальность исследования этиологии синдрома дефицита внимания и гиперактивности (СДВГ) заключается в высокой частоте этого заболевания (5—10% в мире). Значительная вариабельность показателей электроэнцефалограммы (ЭЭГ) затрудняет диагностику СДВГ. Выявлен ряд эндогенных и экзогенных факторов, влияющих на этиологию и

патогенез СДВГ, однако эффекты космофизических воздействий на ЭЭГ-показатели не исследовались.

Цель. Изучить влияние солнечной активности на динамику альфа-ритма ЭЭГ у больных с СДВГ и здоровых лиц.

Задачи: 1) исследовать динамику изменений максимальных и минимальных показателей частоты и амплитуды альфа-ритма в течение 11-летнего солнечного цикла; 2) изучить сопряженность между гелиофизическими, сезонными, циклами и динамикой характеристик альфа-ритма ЭЭГ в течение 11-летнего солнечного цикла; 3) выявить колебательные составляющие во временных рядах характеристик альфа-ритма и солнечной активности (СА).

Методика. Использованы данные историй болезни больных и психически здоровых о частотных и амплитудных характеристиках альфа-ритма за 11-летний период. Группу больных составили 183 человека в возрасте 22-43 лет, а группу здоровых – 56 человек того же возраста. Использованы методы спектрального, кросспектрального и корреляционного анализа.

Результаты. Установлено, что: 1) многолетняя цикличность минимальной и максимальной частоты альфа ритма ЭЭГ здоровых людей характеризуется большим разнообразием спектра (с периодами 2.4, 3.0, 4.0 и 6.0 лет) по сравнению с больными (с периодами 2.4 и 6.0 лет); 2) в многолетней динамике минимальной и максимальной амплитуды альфа-ритма ЭЭГ у здоровых людей обнаруживаются колебания с периодами 3.0, 4.0, 6.0 лет, а у больных – с периодами 2.4 и 4 года, что демонстрирует преобладание высокочастотных многолетних колебаний этого показателя у больных с СДВГ. У здоровых людей существует согласование временных рядов показателей альфа-ритма ЭЭГ и СА на частотах с периодами 2.4, 3.0 и 6 лет. Для больных с СДВГ когерентность данных физиологических параметров с циклами солнечной активности с периодами от 2-х до 6 лет не типична, что свидетельствует об эндогенных механизмах формирования макроритмов характеристик альфа-ритма или влиянии других экзогенных природных циклов.

У здоровых лиц соотношение амплитуды альфа-ритма и СА носят сложный нелинейный характер, а у больных с СДВГ наблюдается отчетливая отрицательная корреляция между *минимальной амплитудой* и СА ($r = -0,77$, $P < 0,05$) и положительная между *максимальной амплитудой альфа-ритма* и уровнем солнечной активности ($r = 0,84$, $P < 0,05$). Сниженная частота альфа-ритма у больных с СДВГ отмечаются в марте и августе-сентябре, а у здоровых – в феврале и августе.

Заключение. Поскольку диагностическими признаками обострения заболевания является снижение амплитуды и частоты альфа ритма, критическими периодами в течение заболевания и факторами его обострения являются эпизоды продолжительного подъема солнечной активности.

ФАЗОВЫЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ МЕЖДУ ГАММА-РИТМОМ И НИЗКОЧАСТОТНЫМИ РИТМАМИ ЭЭГ В МЕХАНИЗМАХ ВНУТРИМОЗГОВОЙ ИНТЕГРАЦИИ

М.В. Светлик, Ю.В. Бушов

Томский государственный университет, Томск, bushov@bio.tsu.ru

Выяснение механизмов функционального объединения пространственно удаленных популяций нейронов в процессе осуществления сознательной деятельности является актуальной проблемой современной нейрофизиологии. Работами М.Н. Ливанова и его учеников показана важная роль в этих процессах пространственной частотной синхронизации электрической активности мозга. Однако такой механизм объединения нейронов невозможен, если частотные параметры электрической активности нейронных популяций значительно различаются. В этих случаях существенную роль в функциональном объединении нейронов могут играть фазовые взаимодействия между отдельными осцилляторами, которые проявляются во взаимодействии между разными ритмами ЭЭГ. Вместе с тем роль этих взаимодействий в функциональном объединении нейронов, в системной деятельности мозга практически не изучена. Учитывая это, в задачу настоящего исследования входило изучение фазовых взаимодействий между гамма-ритмом и низкочастотными ритмами ЭЭГ при выполнении человеком интеллектуальной деятельности, связанной с восприятием коротких интервалов времени.

В исследованиях участвовали добровольцы, практически здоровые юноши (27 человек) и девушки (29 человек) в возрасте от 18 до 26 лет, учащиеся томских вузов. В ходе предварительного обследования с помощью тестов Г. Айзенка исследовали вербальный и невербальный интеллект, уровни экстраверсии и нейротизма. Исследовали также особенности латеральной организации мозга с определением ведущей руки и речевого полушария. Для решения поставленных задач проведены 2 серии наблюдений с репродукцией и отмериванием интервалов времени длительностью 200 и 800 мс при наличии и в отсутствии обратной связи о результатах деятельности. ЭЭГ записывали монополярно в лобных, центральных, височных, теменных и затылочных отведениях по системе «10-20 %». При изучении фазовых взаимодействий между гамма-колебаниями и низкочастотными составляющими ЭЭГ использовали вейвлетный биспектральный анализ и подсчитывали функцию бикогерентности. В качестве интегральной характеристики уровня фазовых взаимодействий между гамма-ритмом и низкочастотными составляющими ЭЭГ (0.5-30 Гц) использовали полусумму значений этой функции в исследуемом частотном диапазоне ЭЭГ (0.5-70 Гц).

Проведенные исследования позволили обнаружить наличие внутри- и межполушарных фазовых связей между гамма-ритмом и низкочастотными ритмами ЭЭГ. Чаще всего тесные фазовые связи наблюдаются меж-

ду гамма-ритмом частотой от 30 до 40 Гц и альфа-, бета- и тета-активностью мозга. Значения функции бикогерентности на этих частотах превышают 0.8. Дисперсионный анализ показал, что на изучаемые фазовые взаимодействия существенное влияние оказывают пол испытуемого, вид и этап выполняемой деятельности. Обнаружены статистически значимые корреляции между уровнем исследуемых фазовых взаимодействий и показателями интеллекта, экстраверсии, нейротизма, латеральной организации мозга, точности восприятия времени. Оказалось, что характер обнаруженных корреляций отличается у юношей и девушек, зависит от вида и этапа выполняемой деятельности.

Таким образом, проведенные исследования показали, что изучаемые фазовые взаимодействия информативны и вероятно характеризуют процессы внутримозговой интеграции и их динамику при выполнении предлагаемой деятельности.

ПРЕДОПЕРАЦИОННАЯ ЗАГОТОВКА АУТОКРОВИ НА ОСНОВЕ ОПРЕДЕЛЕНИЯ МОЩНОСТИ АНАЭРОБНОГО ПОРОГА У КАРДИОХИРУРГИЧЕСКИХ ПАЦИЕНТОВ С ИБС

Ю.С. Свирко, Ю.К. Подоксенов, В.М. Шипулин, К.Э. Ивлева

НИИ кардиологии СО РАМН, Томск, julia@cardio.tsu.ru

Цель: на основании определения мощности анаэробного порога (АП) у кардиохирургических пациентов с ишемической болезнью сердца (ИБС) разработать критерии для определения объемов предоперационной заготовки аутокрови.

Материал и методы. Исследование основано на результатах хирургического лечения 70 пациентов с ИБС, находившихся в кардиохирургическом отделе ФГБУ «НИИ кардиологии» СО РАМН в 2010-2011 годах (средний возраст – $52,9 \pm 4,4$ лет). Основную группу составили 37 пациентов (средний возраст – $54,3 \pm 5,1$ лет), которым в качестве кровесберегающего мероприятия использовали предоперационную заготовку аутокрови с рестриктивной тактикой гемотрансфузионной терапии. У пациентов этой группы за 2 дня до операции оценивали степень метаболической и кардиореспираторной адаптации на основании определения мощности АП. Мощность АП оценивали следующим образом: во время эргоспирометрии производили подачу пациенту гипоксической газовой смеси со ступенчатым понижением содержания кислорода на 2% до достижения стабилизации показателей потребления кислорода и выделения углекислого газа на каждой ступени. При наступлении равенства потребления кислорода и выделения углекислого газа считали АП достигнутым. Мощностью АП и степенью метаболической и кардиореспираторной адаптации считали процент содержания кислорода во вдыхаемой газовой смеси, соответствующий моменту достижения АП. При мощности АП более 14% кислорода считали степень адаптации пациента низкой и забирали аутокровь в количестве не

более 5% объема циркулирующей крови (ОЦК). Для этих пациентов триггерное значение гемоглобина (Hb) составило 90 г/л. При мощности АП 10-14% кислорода считали степень адаптации пациента средней и забирали аутокровь в количестве не более 7% ОЦК. Триггерное значение Hb – 80 г/л. При мощности АП менее 10% кислорода считали степень адаптации пациента высокой и забирали аутокровь в количестве 10% ОЦК. Триггерное значение Hb – 70 г/л. Группа сравнения включала 33 пациента в возрасте от 37 до 66 лет (средний возраст – $54,6 \pm 6,2$ лет), которым в периоперационном периоде использовали переливание препаратов донорской крови по традиционным показаниям. Пациентам этой группы аллогемотрансфузию проводили при триггерном значении Hb 80 г/л. Не было статистически значимых различий в исходном состоянии пациентов обеих групп.

Результаты. У 24 пациентов основной группы мощность АП составила менее 10%. Эти пациенты были отнесены в группу с высокой степенью метаболической и кардиореспираторной адаптации. У 8 пациентов показатель мощности АП составил 10-14%. Такие пациенты были отнесены в группу со средней степенью адаптации. Мощность АП у 5 пациентов была более 14%, что дало основание отнести этих пациентов в группу с низкой степенью адаптации. В ходе забора аутокрови не отмечалось негативных гемодинамических и метаболических изменений в статусе у пациентов основной группы. Пациентам основной группы было перелито 7 доз эритроцитарной массы (0,19 л на 1 человека), в том числе у пациентов с низкой степенью адаптации 4 дозы, со средней степенью – 2 дозы и с высокой степенью – 1 дозы. Пациентам второй группы было перелито 17 доз эритроцитарной массы (0,46 л на 1 человека), то есть в 2,4 раза больше.

Заключение. Оценка степени метаболической и кардиореспираторной адаптации пациента позволяет оптимизировать предоперационную аутодонацию, увеличить эффективность гемотрансфузионной терапии: индивидуализировать показания к назначению аллогемотрансфузий, сократить объем используемой аллокрови, уменьшить число послеоперационных осложнений.

ВАРИАБЕЛЬНОСТЬ РЕАКТИВНОСТИ ОРГАНИЗМА К ДИАБЕТОГЕННОМУ ДЕЙСТВИЮ АЛЛОКСАНА

В.Г. Селятицкая, Н.А. Пальчикова, Н.В. Кузнецова

*Научный центр клинической и экспериментальной медицины СО РАМН, Новосибирск,
ccem@soramn.ru*

Вариабельность реактивности на внешние воздействия относится к проявлениям широкой дисперсности свойств организмов, сформированной в процессе филогенеза, и свидетельствует о биологической целесообразности поддержания неоднородности любой популяции с точки зрения возможности ее приспособления к меняющимся экологическим условиям. Ранее нами было показано, что в ответ на введение аллоксана проявляются

различия в индивидуальной устойчивости экспериментальных животных к его диабетогенному действию. Целью исследования было изучить активность адrenaокортикальной системы (АКС) у крыс с высокой и низкой устойчивостью к диабетогенному действию аллоксана.

Работу проводили на половозрелых крысах самцах породы Вистар. Опытным крысам однократно внутрибрюшинно вводили раствор аллоксана в дозе 17 мг на 100 г массы тела. На протяжении 2-10 суток после введения аллоксана у крыс собирали суточную мочу, измеряли диурез и глюкозурию, замораживали аликвоту мочи для определения экскреции неметаболизированных гормонов – кортикостерона, прогестерона, дегидроэпиандростерон-сульфата. Через 2 недели после введения аллоксана крыс декапитировали, в сыворотке крови определяли содержание глюкозы, иммунореактивного инсулина (ИРИ) и кортикостерона, в печени – активность аланинаминотрансферазы (АЛТ) и аспартатаминотрансферазы (АСТ). По уровню глюкозы в сыворотке крови крысы были разделены на две группы: первая – с превышением величины показателя у крыс контрольной группы более чем в 4 раза, вторая – в 1,1-1,3 раза. Поскольку выраженность гликемии отражает тяжесть заболевания, первая группа была определена как крысы с тяжелым, а вторая – с легким течением диабета. Несмотря на разницу в величинах гликемии, у крыс с тяжелой и легкой формами диабета содержание ИРИ в сыворотке крови было снижено в одинаковой степени.

В динамике развития диабета у крыс с тяжелым его течением постоянно увеличивались диурез и глюкозурия, у крыс с легким течением повышение величин этих показателей изначально было выражено в меньшей степени, а к 8 суткам заболевания они снижались до уровней, близких к контрольным. Повышение содержания в моче гормонов АКС в начальные сроки после введения аллоксана было выше у крыс с тяжелым течением диабета. В последующие дни у крыс с тяжелым течением диабета выявленные изменения изученных показателей усугублялись, а у крыс с легким течением, наоборот, исчезали. Через 8 – 10 дней после введения аллоксана содержание гормонов АКС в моче опытных крыс с легким течением диабета нормализовалось, а в моче опытных крыс с тяжелым течением заболевания стало выше, чем у контрольных животных, в 2 - 8 раз.

Через 2 недели после введения аллоксана у крыс с тяжелым течением диабета в сыворотке крови и ткани надпочечников было повышено содержание кортикостерона, а в печени увеличена активность АЛТ и АСТ; у крыс с легким течением заболевания величины этих показателей не отличались от таковых у крыс из контрольной группы.

Следовательно, гетерогенность экспериментальных животных по чувствительности к диабетогенному действию аллоксана связана не столько с выраженностью вызываемого им нарушения структуры и функции островкового аппарата поджелудочной железы крыс, сколько с действием других гормонов, усиливающих метаболические эффекты недостатка ин-

сулина в организме. К их числу можно отнести гормоны АКС и, в частности, глюкокортикоидные гормоны, действие которых направлено на усиление синтеза глюкозы в печени в реакциях глюконеогенеза.

НАРУШЕНИЕ КОГНИТИВНЫХ ФУНКЦИЙ ВСЛЕДСТВИЕ ТЯЖЕЛОГО ЙОДНОГО ДЕФИЦИТА: ХАРАКТЕР ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО ДЕФЕКТА

Н.Б. Семенова

*НИИ медицинских проблем Севера СО РАМН, Красноярск,
semenova-nadejda237@yandex.ru*

Цель исследования. Изучение характера психического дефекта у населения, проживающего на территории тяжелого йодного дефицита. Исследование проведено в западных районах Республики Тыва, где в 1997 г. впервые выявлен очаг тяжелой йодной недостаточности, что подтверждено высокой распространенностью и тяжестью йоддефицитных заболеваний, значениями медианы йодурии (1,6 мкг%) и медианы тиреоглобулина ($86,1 \pm 19,3$ нг/мл).

Объект исследования и методы. Обследованы дети младшего школьного возраста, проживающие на территории с тяжелой йодной недостаточностью (1 группа), и дети, проживающие на территории с легкой и умеренной йодной недостаточностью (2 группа). Всего обследовано 236 детей. Повторное обследование учащихся, проживающих на территории тяжелого йодного дефицита, проведено спустя 4,5 года после начала массовой йодной профилактики. Применялся экспериментально-психологический метод с использованием методик: «воспроизведение цифровых рядов»; «кодирование»; «рисунок человека» в интерпретации А.Л. Венгера; зрительно-моторный гештальт-тест Л. Бендер; рисуночный тест Р. Силвер (РТС); тест школьных достижений Отиса-Леннона (OLSAT). Анализ количественных показателей проводился с подсчетом среднего значения признака (М), медианы (Me), интерквартильного интервала (ИКИ). Сопоставление групп по количественным признакам проводилось с использованием U-критерия Манна-Уитни.

Результат. У школьников, проживающих на территории тяжелого йодного дефицита, по сравнению с детьми 2 группы, выявлен сниженный объем запоминания цифр в прямом и обратном предъявлении ($p < 0,001$) и сниженные показатели умственной работоспособности ($p < 0,001$). Анализ операционального компонента мышления выявил снижение аналитико-синтетической функции ($p < 0,001$) и логической функции мышления ($p < 0,001$). В сфере восприятия определяется парциальность поражения психических функций: различий пространственного восприятия и понимания отношений горизонтальности-вертикальности между детьми двух групп не выявлено ($p > 0,05$), однако у детей 1 группы определяется более

низкая сформированность зрительно-моторной координации, которая лежит в основе обучения чтению и письму ($p < 0,001$).

При проведении психологического обследования спустя 4,5 года после начала йодной профилактики отмечается улучшение показателей внимания и умственной работоспособности, что свидетельствует об улучшении функционального состояния ЦНС как следствие уменьшения дисфункции эндокринной системы после назначения препаратов йода, и подтверждается результатами выполнения методики «Кодирование» ($p = 0,008$). Однако улучшения других показателей когнитивных функций, по сравнению с первым обследованием, не наблюдается. Показатели механической памяти остаются на прежнем уровне ($p > 0,05$), не улучшается аналитико-синтетическая функция мышления ($p > 0,05$), не отмечается улучшения способности к логическому мышлению ($p > 0,05$).

Заключение. Повреждение головного мозга при тяжелом дефиците йода носит парциальный характер. В структуре психических нарушений отмечаются нарушения памяти, внимания, умственной работоспособности, мышления и перцептивные расстройства. В интеллектуальной сфере определяются нарушения аналитико-синтетической функции мышления и способности к логическому мышлению. В сфере восприятия наблюдаются особенности перцептивных процессов, свидетельствующие о нарушении межсенсорной интеграции: при достаточной способности к восприятию и пониманию отношений горизонтальности-вертикальности выявляется недостаточность перцептивно-моторной сферы.

ВЛИЯНИЕ НЕЙРОТРОФИЧЕСКОГО ФАКТОРА GDNF НА ПОВЕДЕНИЕ МЫШЕЙ ASC И ЭКСПРЕССИЮ ГЕНОВ СЕРОТОНИНОВОЙ СИСТЕМЫ

А.А. Семёнова, Д.В. Базовкина, Т.В. Ильчибаева, Н.К. Попова

Институт цитологии и генетики СО РАН, Новосибирск, alina_shamsutdin@mail.ru

Нарушение функционирования серотониновой системы мозга, как известно, способствует развитию депрессивных расстройств. Такие расстройства сопровождаются потерей нейронов и глиальных клеток в кортикальных и лимбических областях мозга. Большое внимание сейчас уделяется роли нейротрофических факторов в механизмах развития депрессии. Уже показан вклад нейротрофического фактора BDNF в увеличение функциональной активности серотониновой системы и активацию антидепрессантного действия. Эффекты глиа-производного нейротрофического фактора (GDNF) в основном связывают с действием на дофаминовую систему, тогда как его влияние на серотониновую систему не достаточно освещено. Целью данной работы являлся анализ влияния однократного центрального введения GDNF на поведение и экспрессию ключевых генов серотониновой системы в мозге у мышей линии ASC (Antidepressant Sensitive Catalepsy), селекционированных на высокую предрасположенность к ката-

лептическому замиранию и проявляющих депрессивно-подобное поведение.

В экспериментах использовали половозрелых самцов мышей линии ASC. GDNF (0,8 мкг) вводили однократно в левый боковой желудочек мозга, контрольной группе мышей вводили физиологический раствор в эквивалентном объеме. Через неделю после введения препарата начинали исследовать поведение в тестах на каталепсию, «открытое поле», «приподнятый крестообразный лабиринт», «tail suspension», социальное взаимодействие и половую мотивацию. Также была исследована функциональная активность 5-HT_{1A} и 5-HT_{2A} рецепторов при их активации селективными агонистами, 8-OH-DPAT (1мкг/кг) и DOI (1мкг/кг), соответственно. Экспрессию генов 5-HT_{1A} и 5-HT_{2A} рецепторов, триптофангидроксилазы-2 и серотонинового транспортера определяли с помощью количественной ОТ-ПЦР, используя геномную ДНК в качестве внешнего стандарта и мРНК ГФД (глицеральдегид-3-фосфат-дегидрогеназы) в качестве внутреннего стандарта.

Было установлено, что GDNF снижал процент мышей, проявляющих каталептическое замирание, увеличивал длину пройденного пути в тесте «открытое поле», увеличивал время пребывания в открытых рукавах и количество заглядываний вниз в тесте приподнятого крестообразного лабиринта. В тестах на социальное взаимодействие, половую мотивацию и «tail suspension» различий между группами обнаружено не было. Под влиянием GDNF функциональная активность 5-HT_{1A} и 5-HT_{2A} рецепторов не изменилась. Измерение экспрессии ключевых генов серотониновой системы выявило повышение экспрессии 5-HT_{1A} рецепторов и триптофангидроксилазы-2 в среднем мозге; снижение экспрессии 5-HT_{1A} рецепторов в гиппокампе и повышение экспрессии 5-HT_{2A} рецепторов во фронтальной коре. Экспрессия гена серотонинового транспортера в среднем мозге не изменилась.

Таким образом, GDNF повысил характерную для линии мышей ASC сниженную двигательную активность, снизил тревожность и процент мышей, проявляющих каталептическое замирание. Кроме того, на фоне GDNF возрастала экспрессия ключевого гена биосинтеза серотонина триптофангидроксилазы-2, что говорит о повышении функциональной активности серотониновой системы мозга.

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПАРЕНХИМАТОЗНЫХ ОРГАНОВ ПОСЛЕ ГЕМОСТАЗА НЕРАВНОВЕСНОЙ ПЛАЗМОЙ

*Е.В. Семичев¹, А.Н. Байков¹, Г.Ц. Дамбаев¹, Е.С. Кощевец¹, А.Н. Алейник²,
О.И. Денеко², П.С. Бушланов¹*

¹-Сибирский государственный медицинский университет,

²-Томский политехнический университет, Томск

evsemichev@yandex.ru

При ранениях и закрытых травмах живота повреждения печени встречаются в 16–37 % случаев. По ходу вмешательств на этом органе до 85% операционного времени хирурги затрачивают на гемостаз. В настоящее время разработано множество аппаратов для остановки кровотечения, однако, идеального (быстрая остановка кровотечения, минимальное воздействие на орган, простота и дешевизна в эксплуатации, а также антибактериальный эффект) не существует.

Одной из инновационных разработок являются аппараты, генерирующие неравновесную плазму. В Томском Политехническом университете разработан макет источника холодной (неравновесной) плазмы ($t < 45^{\circ}\text{C}$). Данная технология применяется в наших исследованиях при операциях на печени с целью гемостатического эффекта и дальнейшей оценки её функциональной особенности после данного вида гемостаза.

Эксперимент проводили на 40 лабораторных крысах самцах линии Вистар, массой 200 – 220 г. Содержание и выведение их из эксперимента осуществляли в соответствии с требованиями «Европейской конвенции по защите позвоночных животных, используемых для экспериментальных и других научных целей» (Страсбург, 1986). Дизайн исследования: 1-ю группу контроля ($n=10$) – оперативное вмешательство без гемостаза; 2-ю группу – после оперативного вмешательства с применением гемостаза неравновесной плазмой через 90-е сут ($n=10$) и 3-ю группу после оперативного вмешательства с гемостазом плазмой на 180-е сут ($n=10$). Контрольная группа $n=10$ – интактные животные.

Оперативное вмешательство заключалось в частичной атипичной резекции левой доли печени размером 1,5 на 1,5 см. Анестезию осуществляли однократным внутримышечным введением раствора «Zoletil-100»® (производство «Virbac», Франция). Гемостаз производили с использованием данного аппарата. Одновременно с началом обработки засекали время на стандартном секундомере. Далее рану послойно зашивали и накладывали асептическую повязку. Биохимические исследования крови производили на 90-е и 180-е сут во всех группах (глюкоза, АЛТ, АСТ, билирубин общий и прямой, щелочная фосфатаза, общий белок, тимоловая проба, С-реактивный белок). Статистический анализ выполняли в программе Statistica 6.0 с использованием критерия Крускала-Уоллиса и Манна-Уитни при пороговом уровне значимости $p < 0,05$.

При анализе биохимических показателей крови на 90-е сут во всех группах не было выявлено статистически значимых различий для большинства показателей. Во 2-й и 3-й группах животных на 180-е сут определялось значимое ($p < 0,05$) снижение концентрации глюкозы с 4,20 [3,80-4,30] до 3,30 [2,90-3,80] (Me [Q_{0,25}-Q_{0,75}]). Такие показатели, как прямой билирубин и С-реактивный белок во всех группах были отрицательными. Для полноценной остановки кровотечения время обработки холодной плазмой составило 30 – 45 сек. В группе без обработки кровотечения продолжалось более 4-х мин.

При использовании аппарата на основе холодной плазмы эффект гемостаза осуществляется за 30 – 45 сек, в отличие от контрольной группы, где гемостаз не производили (кровотечение не останавливалось более 4-х мин). Биохимический контроль состояния печени после частичной атипичной резекции левой доли с гемостазом неравновесной плазмой выявил, что глюкоза крови к 180-м суткам достоверно снижается, что, вероятно, свидетельствует о не полном восстановлении функциональной активности гепатоцитов.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ КРОВОТОКА ВО ВНУТРЕННИХ СОННЫХ АРТЕРИЯХ

*А.А. Сидоренко, О.В. Филатова, Ю.Ю. Скоробогатов
Алтайский государственный университет, Барнаул, zhelezkovaas@gmail.com*

Целью работы явилось исследование параметров кровотока во внутренних сонных артериях. В задачи работы входило: 1. методом дуплексного сканирования изучить диаметр, линейную скорость кровотока, индекс сосудистого сопротивления внутренней сонной артерии; 2. рассчитать объемную скорость потока, напряжение сдвига.

Методы. У 655 практически здоровых лиц обоего пола методом дуплексного сканирования был исследован диаметр (D), линейная скорость кровотока (V), индекс сосудистого сопротивления (Ri) правой (ПВСА) и левой (ЛВСА) внутренней сонной артерии. Дополнительно рассчитывалась объемная скорость потока (Q), напряжение сдвига (τ). Данные были сгруппированы по возрастным периодам с учетом пола в соответствии со «Схемой возрастной периодизации онтогенеза человека», принятой на VII Всесоюзной конференции по проблемам возрастной морфологии, физиологии и биохимии АПН СССР (Москва, 1965). Обработка данных проводилась при помощи статистической программы SPSS (версия 17.0). Проверка нормальности распределения осуществлялась на основании одновыборочного теста Колмогорова-Смирнова. Все полученные значения относятся к нормальному распределению. Достоверность различий определяли по t-критерию Стьюдента, достоверным считался уровень значимости $p < 0,05$.

Результаты. У лиц мужского пола D ЛВСА достигает дефинитных значений к подростковому возрасту, юношескому периоду в ПВСА, стаби-

лизируется до периода 2 зрелого возраста, далее достоверно возрастает к пожилому периоду ($p < 0,05$). У лиц женского пола D ЛВСА достигает дефинитных значений к периоду второго детства, D ПВСА достигает дефинитных значений к юношескому возрасту, стабилизируется до периода 1 зрелого возраста, далее достоверно возрастает к пожилому периоду ($p < 0,05$). Половые различия в D ПВСА наблюдаются в периодах первого и второго детства, подростковом возрасте, юношеском периоде, первом и втором периоде зрелого возраста. Половые различия в D ЛВСА выявлены в периоде первого детства, юношеском возрасте и первом периоде зрелого возраста. У лиц женского пола выявлена асимметрия D ВСА в периодах первого, второго детства, подростковом возрасте. D ЛВСА выше ($p < 0,05$), чем D ПВСА. Объемная скорость кровотока прогрессивно снижается с возрастом. Половые различия в Q в обеих внутренних сонных артериях наблюдаются во всех возрастных периодах ($p < 0,05$) за исключением периода раннего детства. Линейная скорость кровотока также прогрессивно снижается с возрастом. Не выявлено половых различий по показателю V за исключением периода раннего детства и первого периода зрелого возраста. У лиц женского пола зависимость индекса сосудистого сопротивления от возраста носит нелинейный характер, имея периоды спада в возрасте от второго детства до второго зрелого возраста и подъема в периоды раннего детства и пожилом возрасте. У лиц мужского пола величина R_i возрастает к подростковому возрасту, стабилизируется до второго зрелого возраста, увеличивается к пожилому возрасту. Половые различия в R_i ПВСА выявлены в периоды от подросткового до первого зрелого возраста. Половые различия в R_i ЛВСА выявлены в периоде первого зрелого возраста. Показатель напряжения сдвига прогрессивно снижается с возрастом, имеет подъем в подростковом и юношеском возрасте. Половые различия в величине показателя τ выявлены в периоде раннего детства в ЛВСА ($p < 0,01$) и юношеском возрасте ($p < 0,01$), в ПВСА – в подростковом возрасте ($p < 0,001$).

Заключение. Таким образом, напряжение сдвига является гомеостатируемым показателем, не зависящим от пола и асимметрии сосуда в периоды первого и второго детства, зрелом и пожилом возрасте.

ВЛИЯНИЕ КАЛЬЦИЕВОЙ НАГРУЗКИ НА МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ СВОЙСТВА ЛИМФОЦИТОВ

М.Ю. Скоркина

*Белгородский государственный национальный исследовательский
университет, Белгород, skorkina@bsu.edu.ru*

Цель исследования – изучить упругие свойства и рельеф поверхности мембран лимфоцитов здоровых доноров под влиянием кальциевой нагрузки *in vitro*.

Объект исследования – периферическая кровь 100 здоровых доноров, в возрасте от 25 до 45 лет. Кровь центрифугировали 10 мин при 1500 об/мин. Собирали нижнюю часть плазмы, богатую лейкоцитами и лейкоцитарное кольцо. Примесь эритроцитов разрушали 0,83% раствором хлорида аммония. Клетки дважды отмывали изотоничным буферным раствором (раствор Дульбекко, pH=7.4). Лимфоциты опытных проб инкубировали (*in vitro*) в физиологическом растворе (раствор Дульбекко), содержащем 10^{-6} ммоль/л Ca^{2+} в течение 15 мин при комнатной температуре. В качестве контроля использовали суспензию лейкоцитов, помещенных в аутологичную плазму. По окончании времени инкубации готовили препараты для АСМ-сканирования. Из суспензии лимфоцитов опытных и контрольных проб делали мазки, которые фиксировали 25% раствором глутарового альдегида. Упруго-эластические свойства лимфоцитов изучали методом эластографии с использованием модифицированных кантилеверов. Рельеф поверхности мембран изучали в режиме полуконтактного АСМ-сканирования с частотой развертки 0,6-0,8 Hz, используя кантилеверы серии NSG03, с жесткостью 1,1Н/м и радиусом закругления 10 нм. Строили кривые профиля участков поверхности размером 3,5Х3,5 мкм, на которых измеряли габаритные размеры, подсчитывали количество глобулярных выступов и пор, образовавшихся в мембране после экспозиционных нагрузок. Статистическую обработку данных проводили с использованием t критерия Стьюдента.

В результате проведенных установлено улучшение упруго-эластических свойств лимфоцитов под влиянием кальциевой нагрузки. Жесткость лимфоцитов опытной группы снижалась на 34% ($p<0,05$), при этом глубина погружения кантилевера увеличивалась на 142% ($p<0,05$) по сравнению с контролем.

Под влиянием кальциевой нагрузки на поверхности лимфоцитов появлялись небольшие глобулярные образования и углубления в виде кластеров. В контрольной группе рельеф поверхности клеток был сглажен. Выраженная шероховатость поверхности, наблюдаемая на сканах участков мембран после кальциевой нагрузки связана с увеличением количества глобулярных выступов на 139% ($p<0,05$), при этом их высота снижалась на 56% ($p<0,05$) по сравнению с контролем. В рельефе мембран лимфоцитов были идентифицированы углубления, количество которых в условиях кальциевой нагрузки возрастало на 183% ($p<0,05$), а их габаритные размеры находились в пределах не достоверных различий со сходными структурами, выявленными на поверхности лимфоцитов в плазме.

Таким образом, установленные перестройки в рельефе на фоне снижения жесткости лимфоцитов в условиях кальциевой нагрузки являются следствием трансформации агрегатного состояния белков цитоскелета. Обилие глобулярных выступов на поверхности в условиях кальциевой нагрузки указывает на формирование актинсвязывающих доменов в под-

мембранном пространстве, которые, по данным литературы, способствуют формированию выпячиваний или выступов на плазмалемме. По мнению ряда авторов, в образовании аткинсвязывающих доменов принимают участие кальций-мобилизирующие рецепторы, которые в динамичных регионах мембраны, запускают полимеризацию актина и стимулирует появление большого числа глобулярных выступов.

ВЗАИМОСВЯЗИ МЕЖДУ РАЗЛИЧНЫМИ НЕЙРОФИЗИОЛОГИЧЕСКИМИ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ КОРЫ ГОЛОВНОГО МОЗГА В РЕЗИДУАЛЬНОМ ПЕРИОДЕ ЦЕРЕБРАЛЬНЫХ РАССТРОЙСТВ ИШЕМИЧЕСКОГО И ТРАВМАТИЧЕСКОГО ГЕНЕЗА

А.А. Скрипников, Г.А. Криворучко, А.П. Шеин, Т.И. Долганова

*Российский научный центр «Восстановительная травматология и ортопедия»
им. ак. Г.А. Илизарова, Курган, Skripnikov2007@mail.ru*

Известно, что в острой стадии таких патологических состояний, как инсульт и травма головного мозга показатели, характеризующие кровенаполнение артериального русла полушарий головного мозга, церебральный электрогенез и организацию произвольных движений тесно взаимосвязаны. Есть основание полагать, что в поздних стадиях заболевания эта взаимосвязь в значительной степени ослабляется в связи с наличием реактивных адаптационно-компенсаторных перестроек, протекающих на различных уровнях центральной нервной системы и касающихся, прежде всего, моторных отделов коры больших полушарий. Цель настоящего исследования состояла в оценке степени диссоциации взаимосвязи различных нейрофизиологических характеристик в резидуальном периоде церебрального поражения ишемического и травматического генеза. Методами глобальной (проба «максимальное произвольное напряжение») и стимуляционной (регистрация М-ответов) электронейромиографии (ЭНМГ) (11 крупных поверхностных мышц конечностей), реоэнцефалографии (анализ реографического показателя), электроэнцефалографии (абсолютная (АМ) и относительная мощность (ОМ) ритмов) обследовано 20 больных (16 мужского, 4 – женского пола) в возрасте от 25 до 60 ($44,8 \pm 2,5$) лет с последствиями полушарного инсульта (16 человек), тяжелой черепно-мозговой травмы (4 человека). Обследования пациентов производились спустя 2-3 года после инсульта или травмы головного мозга. Выявлена слабовыраженная положительная взаимосвязь показателя суммарного кровенаполнения пораженного полушария и среднего значения ЭНМГ-показателя, отражающего способность пациента к произвольному контролю мышечной активности - цереброспинального индекса (ЦСИ), рассчитанного по всем отведениям от мышц конечностей на стороне гемипареза ($r = 0,376$; $p > 0,05$), а также - контралатеральной стороне ($r = 0,249$; $p > 0,05$). Оценка взаимосвязи между степенью церебрального кровенаполнения на стороне поражения

и количественными показателями церебральной ритмики выявила, что наиболее коррелирующими признаками являются амплитудные характеристики дельта-активности альтерированной гемисферы: значения абсолютной мощности (АМ) дельта-активности снижались по мере увеличения кровенаполнения ($r = -0,659$; $p < 0,05$). Аналогичная картина обнаружена и в отношении относительной мощности (ОМ) дельта-ритма ($r = -0,590$; $p > 0,05$), а также АМ тета-ритма ($r = -0,429$; $p > 0,05$) пораженной гемисферы. Выявлен высокий уровень взаимосвязи характеристик церебральной ритмики со степенью выраженности гемипареза: $r = -0,746$; $p < 0,001$ (ЦСИ и ОМ дельта-активности пораженной гемисферы); $r = -0,673$; $p < 0,01$ (ЦСИ и АМ дельта-активности пораженной гемисферы). Та же картина наблюдается и при анализе взаимосвязи аналогичных характеристик «интактного» полушария. Отмечена также отрицательная взаимосвязь между ЦСИ и ОМ тета-активности как в пораженном ($r = -0,746$; $p < 0,001$), так и в контралатеральном ($r = -0,670$; $p < 0,01$) полушариях, а в отношении пары признаков «ЦСИ-АМ» - соответственно $r = -0,611$; $p < 0,01$; $r = -0,497$; $p < 0,05$. Индекс альфа-ритма пораженного полушария коррелировал с ЦСИ паретичных мышц на уровне $r = 0,847$ ($p < 0,001$), ОМ контралатерального полушария - $0,794$ ($p < 0,001$), а в отношении ЦСИ и АМ коэффициент корреляции Пирсона составил соответственно $0,664$ ($p < 0,01$) и $0,666$ ($p < 0,01$). Таким образом, в резидуальном периоде инсульта и травмы головного мозга, взаимосвязь между показателями церебрального кровотока и ЭНМГ/ЭЭГ-характеристиками ослаблена, а между ЭЭГ- и ЭНМГ-характеристиками остается достаточно выраженной.

МЕМБРАННЫЙ ПОТЕНЦИАЛ И УПРУГИЕ СВОЙСТВА ЛИМФОЦИТОВ БОЛЬНЫХ ОСТРЫМ ЛИМФОБЛАСТНЫМ ЛЕЙКОЗОМ

Е.А. Сладкова

*Белгородский государственный национальный исследовательский университет,
Белгород, evgenija-sladkova00@rambler.ru*

Острый лимфобластный лейкоз (ОЛЛ) – это группа злокачественных новообразований кроветворной ткани, характеризующаяся интенсивной продукцией и распространением незрелых бластных форм. Следствием опухолевой трансформации являются нарушения морфофункциональных свойств клеток, что играет ключевую роль в приобретении ими инвазивной способности. Цель исследования – измерить мембранный потенциал и упругие свойства лимфоцитов больных ОЛЛ.

Эксперименты выполнены на базе научно-исследовательской лаборатории «Физиологии адаптационных процессов» кафедры анатомии и физиологии живых организмов БелГУ. Объект исследования - лимфоциты периферической крови больных ОЛЛ (10 проб). Контролем служили клетки здоровых доноров (10 проб). Кровь центрифугировали 10 мин при 1500

об./мин, собирали нижнюю часть плазмы, богатую лейкоцитами, и лейкоцитарное кольцо. Суспензионные образцы лимфоцитов сканировали на атомно-силовом микроскопе ИНТЕГРА Вита согласно разработанному «Способу исследования нативных клеток крови» (патент РФ № 2398234). Упругие свойства клеток изучали в режиме силовой спектроскопии при наложении нагрузки в 25 локальных участках клеточной поверхности. Поверхностный потенциал клеток измеряли в режиме пробы Кельвина. АСМ-измерения выполнены на 15 клетках из каждой контрольной и опытной группы пробы. Достоверность результатов оценивали с помощью t-критерия Стьюдента.

В результате проведенных экспериментов установлено среднее снижение упругости лимфоцитов больных лейкозом на 35,4% ($p < 0,05$) в сравнении с лимфоцитами здоровых доноров. Для лимфоцитов больных ОЛЛ выявлено уменьшение модуля Юнга по периферии цитоплазмы и в области ядра на 54,7% и 65% ($p < 0,05$) соответственно по сравнению с клетками здоровых доноров. Максимальное значение упругости лимфоцитов больных доноров зафиксировано по краю цитоплазмы ($6,5 \pm 0,1$ мПа), минимальное – в перинуклеарной зоне ($3,2 \pm 0,02$ мПа). По результатам пробы Кельвина выявлено уменьшение мембранного поверхностного потенциала (МПП) опухолевых клеток на 42,2% ($p < 0,05$) по сравнению с контролем.

Таким образом, для лимфоцитов больных ОЛЛ характерно снижение мембранного потенциала и модуля упругости. Не исключено, что выявленные изменения свойств лимфоцитов доноров больных лейкозом будут повышать адгезию клеток к сосудистой стенке и способствовать изменению их миграционной активности.

ДИНАМИКА ЛЕПТИНА У ЛИЦ С РАЗНЫМ ТОНУСОМ ВНС ПОСЛЕ ПРИЕМА БЕЛКОВОГО ЗАВТРАКА

*Л.Н. Смелышева, М.М. Махова, А.П. Кузнецов, М.А. Котенко, В.А. Кривобокова
Курганский государственный университет, Курган, mahova-mariya@mail.ru*

Регуляция жирового обмена является сложным многофакторным процессом, который осуществляется с участием гуморальных механизмов и нервной системы. Интерес представляют индивидуальные особенности белкового гормона лептина, близкого по своей структуре к первому классу цитокинов, секретируемого жировыми клетками и контролируемого геном, обуславливающим тучность. Вегетативная нервная система, а также прием пищи модулируют уровень лептина в сыворотке крови. Целью настоящего исследования явилась динамика лептина, а также кортизола и инсулина после приема белкового завтрака у здоровых лиц, имеющих различный исходный тонус вегетативной нервной системы. В исследовании принимали участие 19 здоровых молодых людей в возрасте 18-22 года. Методом ритмокардиографии (программно-аппаратный комплекс «Варикард 2.51») все обследованные были разделены на 3 группы (ваготоники,

нормотоники и симпатотоники), в зависимости от исходного тонуса ВНС. Согласно цели исследования у молодых людей в сыворотке крови иммуноферментным методом определяли уровень лептина, кортизола и инсулина (биохимический анализатор «СНЕМ-7»). Забор крови осуществляли натощак, а также на 15, 45 и 75 минутах после приема стандартного белкового завтрака (100 гр молотой говядины в виде котлеты и 200 мл несладкого чая). У всех обследованных рассчитывали индекс массы тела. Установлено, что максимальный тощаковый уровень лептина опосредован нормотонией, ваготонус определял достоверно минимальные значения этого показателя, а симпатический тонус занимал промежуточное положение. После приема белкового завтрака уровень лептина в группах с крайними значениями вегетативного баланса изменялся разнонаправлено и к 45 минуте определялся снижением при симпатикотонии и увеличением при ваготонии, на 75 минуте эта тенденция сохраняется. Динамика лептина при нормотонии сохраняла максимальные значения и не имела достоверных колебаний. Индекс массы тела не коррелировал с показателями лептина и не имел межгрупповых различий в зависимости от тонуса ВНС. Кортизол и инсулин имеют разнонаправленное влияние на процессы обмена веществ. Их динамика после приема белкового завтрака была разнонаправлена и зависела от исходного тонуса ВНС обследованных. Достоверные различия были отмечены в тощаковом уровне инсулина и на 75 минуте постпрандиального периода в концентрации кортизола. Объективно динамика кортизола происходила на более высоком уровне в группе симпатотоников, а у ваго- и нормотоников разнонаправлено изменялась на 45 и 75 минутах. Межпищеварительный уровень инсулина возрастал в ряду Н-С-В, причем в группах с крайними значениями вегетативного баланса после приема пищи его концентрация снижалась, а при нормотонии достоверно возрастала. Таким образом, при нормотонии динамика кортизола и инсулина на 45 и 75 минутах после приема пищи была однонаправлена, что с высоким уровнем лептина обеспечивало оптимальный баланс гормонального фона (голод, насыщение). Симпатикотония определяла снижение концентрации как лептина, так и инсулина при максимальном уровне кортизола. При ваготонии, концентрация лептина после приема пищи неуклонно возрастала в динамике. Разнонаправленные изменения лептина, при аналогичных динамиках кортизола и инсулина определяют модулирующее влияние вегетативной нервной системы на обмен веществ через гуморальные механизмы.

НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ РЕГУЛЯЦИИ ВЕРТИКАЛЬНОЙ ПОЗЫ У БОЛЬНЫХ С ДВУСТОРОННЕЙ ПОТЕРЕЙ ВЕСТИБУЛЯРНОЙ ФУНКЦИИ

Б. Н. Сметанин, Г. В. Кожина

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

bnsmet@iitp.ru

Известно, что вклад зрения в регуляцию вертикальной позы возрастает при снижении функции вестибулярного аппарата. Вместе с тем, остаются недостаточно ясными не только нейрональные механизмы усиления зрительного контроля в таких случаях, но и изменения на периферии системы управления позой, на уровне ее биомеханики. Чтобы продвинуться в решении этой проблемы исследовали амплитудно-частотные характеристики колебаний тела при стоянии с открытыми и закрытыми глазами (ОГ и ЗГ) на твердой и податливой опорах у 4 хронических больных с двусторонней потерей вестибулярной функции (ВБ) и 13 здоровых испытуемых (ЗИ).

Методика. У обследуемых лиц регистрировали с помощью стабилографической платформы колебания тела (центра давления стоп, ЦДС) при стоянии на твердой и податливой опорах. Податливость опоры создавали с помощью пластины поролона толщиной 8 см, которую помещали на платформу стабилографа и сверху накрывали пластиной фанеры толщиной 10 мм. Длительность проб составляла 30 с. Пробы с разными зрительными условиями повторяли 3 раза. Путем частотной фильтрации колебаний ЦДС выделяли две элементарные переменные: вертикальную проекцию центра тяжести (ЦТ) тяжести и разность между переменными ЦДС и ЦТ. Первую из них (ЦТ) рассматривали как контролируемую переменную, а вторую переменную (ЦДС-ЦТ) как отражающую динамику изменений результирующей суставной жесткости в голеностопных суставах (Winter et al. 1998). Переменные ЦТ и ЦДС-ЦТ подвергали частной декомпозиции, а затем вычисляли среднеквадратичное значение (RMS) и медианную частоту (MF) их амплитудных спектров.

Результаты. При стоянии *на твердой опоре* RMS спектров колебаний ЦТ, вычисленные для ВБ, лишь немного превышали RMS спектров у ЗИ, при этом статистически достоверным (на 18-32%, $P < 0.05$) было превышение, выявленное для условия ЗГ. RMS спектров переменной ЦДС-ЦТ были близкими для обеих групп обследуемых людей при обоих зрительных условиях. Сопоставление MF спектров обеих переменных у ЗИ и ВБ не обнаружило существенных различий ни для условия ОГ, ни для ЗГ. При поддержании позы *на податливой опоре* RMS спектров колебаний ЦТ при обоих зрительных условиях увеличивались: у ЗИ в 1.3-1.5 раза при ОГ и в 1.5-1.8 раза при ЗГ, у ВБ в 2.0-2.3 раза и в 2.5 -3.2 раза соответственно при ОГ и ЗГ. RMS спектров колебаний переменной ЦДС-ЦТ также увеличивались в обеих группах обследуемых, однако относительный прирост этой

переменной у ВБ был существенно меньшим ($P < 0.01$), чем у ЗИ. Сравнение частотных характеристик обеих переменных обнаружило достоверно меньшие величины MF спектров ($P < 0.05$) для переменной ЦДС–ЦТ у ВБ также при обоих зрительных условиях.

Заключение. Эти, а также некоторые другие результаты исследования, позволяют считать, что более высокий уровень неустойчивости вертикальной позы у больных с потерей вестибулярной функции связан с менее эффективным использованием по сравнению со здоровыми людьми афферентных сигналов от органов зрения и мышц в контроле результирующей суставной жесткости. Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (грант 11-04-01068-а).

ИЗУЧЕНИЕ РОЛИ РАЗЛИЧНЫХ ТИПОВ СЕРТОНИНОРЕЦЕПТОРОВ В УСИЛЕНИИ СОКРАЩЕНИЙ ЖЕЛУДКА

В.М. Смирнов, Д.С. Свешников, А.В. Кучук

*Российский национальный исследовательский медицинский университет
им. Н.И.Пирогова, Москва, vsmirnov1@gmail.com*

Цель. Изучить локализацию различных типов серотонинорецепторов на нейронах вегетативных ганглиев и гладких мышцах желудка.

Методы. Все опыты выполнены на белых беспородных крысах массой 200-300г. обоего пола в хирургической стадии нембулаторного наркоза в условиях искусственной вентиляции легких, регистрации гидростатического давления в полости желудка и медленных волн электромиограммы. Эксперименты поставлены в условиях блокады различных адрено-, холино- и серотонинорецепторов (S-рецепторы, 5HT-рецепторы).

Результат. *Эксперименты с NAS-181* – блокатором S_{1b} -рецепторов выполнены на 7 животных, которым вначале вводили блокаторы адрен- и холинергических механизмов, а затем – NAS-181 (0,1 мг/кг), что не вызвало существенных изменений сократительной деятельности желудка. Введение серотонина в этих условиях у всех 7-ми животных вызвало ярко выраженные стимуляторные реакции. Это свидетельствует о том, что данный тип S-рецепторов локализуется на нейронах вегетативных ганглиев, поскольку стимуляторный эффект серотонина в опыте не устранялся – прямое действие серотонина на мышцу сохранялось.

Эксперименты с SB 204741 – блокатором S_{2b} -рецепторов выполняли на 9 животных, препарат вводили в дозе 0,1 мг/кг. Введение серотонина на фоне действия комбинации адрено- и холиноблокаторов и SB 204741 не вызывало реакций желудка т.е. SB 204741 предотвращал развитие стимуляторного эффекта желудка на серотонин. Результаты эксперимента с SB 204741 свидетельствуют о том, что S_{2b} -рецепторы локализуется на мышечных волокнах желудка, поскольку стимуляторный эффект серотонина полностью исключился оптимальной дозой блокатора S_{2b} -рецепторов.

Опыты с MDL 72222 – блокатором S₃-рецепторов. Опыты поставили в аналогичных условиях на 9 животных, MDL 72222 вводили в дозе 1 мг/кг. У 6 животных из 9 это вызывало хорошо выраженные стимуляторные реакции. Результаты данной серии опытов свидетельствуют о том, что S₃-рецепторы локализуются преимущественно на нейронах вегетативных ганглиев, поскольку стимуляторные реакции желудка на серотонин при блокаде этих рецепторов в основном не предотвращались – сохранялось прямое действие серотонина на гладкие мышцы желудка.

Опыты с RS 39604 – блокатором S₄-рецепторов поставили на 9 крысах. Введение серотонина на фоне действия комбинации адрено-, и холинблокаторов и RS 39604 ни у одного животного не вызывало стимуляторных реакций желудка. Полученные в этой серии экспериментов факты свидетельствуют о том что S-рецепторы локализуются преимущественно на гладкомышечных волокнах, т. к. стимуляторный эффект предотвращался блокадой S₄-рецепторов.

Закключение. Таким образом, мы впервые установили, что преганглионарные серотонинергические нервные волокна образуют синапсы на ганглионарных нейронах с помощью S_{16,3}-рецепторов, на миоцитах желудка – посредством S_{26,4}-рецепторов.

ОСОБЕННОСТИ КЛЕТОЧНЫХ И МОЛЕКУЛЯРНЫХ МЕХАНИЗМОВ РЕГУЛЯЦИИ ИММУНИТЕТА ПРИ ХРОНИЧЕСКОМ МИЕЛОЛЕЙКОЗЕ

О.В. Смирнова

НИИ медицинских проблем Севера СО РАМН, Красноярск, ovsmirnova71@mail.ru

Целью настоящего исследования явилось изучение особенностей клеточного и гуморального звеньев иммунитета у больных хроническим миелолейкозом (ХММ) в зависимости от стадии заболевания.

Методы. Всего под наблюдением находилось 44 больных ХММ и 125 здоровых лиц аналогичного возраста. Популяционный и субпопуляционный состав лимфоцитов крови оценивали с помощью метода непрямой иммунофлуоресценции с использованием моноклональных антител к CD3, CD4, CD8, CD16, CD19, HLA-DR. Концентрация иммуноглобулинов класса А, М и G в сыворотке определяли иммуноферментным методом. Достоверность различий между показателями независимых выборок оценивали по критерию Манна-Уитни.

Результат. У больных в развернутой стадии выявлены изменения, характеризующиеся снижением уровней общих Т-лимфоцитов и их подгрупп, увеличением содержания В-лимфоцитов и уровня лимфоцитов, экспрессирующих HLA-DR антиген. У больных в терминальной стадии обнаружены снижения не только лейкоцитов и общих лимфоцитов в крови, но и снижения содержания общих Т-лимфоцитов и их иммунорегуляторных подгрупп, снижения в крови NK-клеток, В-лимфоцитов и лимфоцитов,

продуцирующих HLA-DR антиген. У больных в терминальной стадии снижены концентрации в крови IgA и IgM.

Заключение. У больных ХММ и в развернутую, и в терминальную стадии развивается Т- иммунодефицит. Особенностью терминальной стадии больных ХММ является снижение содержания НК- клеток и В- лимфоцитов.

ИММУНИТЕТ И АЛЛЕРГИЯ – ФИЗИОЛОГИЯ И ПАТОЛОГИЯ, КАК ДВЕ СТОРОНЫ ОДНОЙ «МЕДАЛИ»

С.В. Смирнова

НИИ медицинских проблем Севера СО РАМН,

Красноярский государственный медицинский университет

им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого, Красноярск, svetvita@mail.ru

С момента введения термина «аллергии» К.Пирке (1906) наряду с понятием «иммунитет» возникает ряд вопросов. Аллергия это самостоятельный процесс или синоним иммунитета? Что общего и какие различия между этими понятиями?

Основная суть реакции иммунитета в защите организма от генетически чужеродной информации. Выполняют ли аналогичную защитную функцию аллергические реакции? Во-первых, в основе иммунитета и истинной аллергии лежат однотипные иммунные механизмы, направленные на защиту организма от генетически чужеродной информации – обнаружение, локализация, инаktivация и элиминация веществ антигенной (аллергенной) природы. Во-вторых, медиаторы аллергии, обладают, наряду с повреждающими, защитными свойствами. И, наконец, можно утверждать, что в процессе эволюции аллергические реакции сформировались как защитные от негативного влияния, стремительно изменяющихся, факторов окружающей среды. По образному определению А.Д.Адо: «аллергия – это особенность реагирования цивилизованного человека, лишенного эпидемий, не отягощенного тяжелыми инфекциями, живущего в достатке и хорошо питающегося».

Итак, однотипность иммунных механизмов и их защитный характер объединяют иммунитет и аллергию. Но имеется четкая грань различия между ними. Во-первых, аллергия это патология, а иммунитет – физиология. Следовательно, аллергические реакции имеют многообразные клинические проявления, как результат повреждающего действия медиаторов аллергии, высвобождение которых опосредовано иммунными (при истинной аллергии) и/или неиммунными механизмами (при псевдоаллергии). Тогда как реакции иммунитета внешне ничем не проявляются. Повреждение и есть то качество, которое отличает аллергическую реакцию от иммунной. Таким образом, аллергическая реакция, это и защита и повреждение одновременно.

Почему же в одних случаях реакция на один и тот же антиген протекает как иммунная, а в других – как аллергическая? Это связано, во-первых – с количеством и характером антигена; во-вторых – с особенностями самого организма: его реактивностью (иммунологической, алергологической и неиммунологической), функциональным состоянием органов и систем.

В свою очередь можно выделить механизмы, способствующие переключению иммунной реакции в аллергическую: 1) нарушение неспецифической резистентности (барьерной функции кожи и слизистых, бактерицидного действия молочной и жирных кислот выделений потовых и слезных желез, бактерицидного действия желудочно-кишечного тракта, лизоцима слезной жидкости и других барьерных органов); 2) нарушение образования и соотношения субпопуляций Т-лимфоцитов и их цитокинов; 3) нарушение образования и соотношения антител; 4) нарушение образования, соотношения и процессов метаболизма медиаторов аллергии; 5) особенность реакций тканей на образующиеся медиаторы в виде способности развивать воспаление; 6) нарушение способности поддерживать состояние гомеостаза.

Эти механизмы и определяют, каким путем пойдет ответ на антиген (аллерген) – обычным иммунным, который внешне ничем не проявляется, либо аллергическим, сопровождающимся повреждением и характерной клинической картиной аллергического заболевания.

ПСИХОСОМАТИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ЛЕЧЕНИЮ АТОПИЧЕСКОГО ДЕРМАТИТА У ДЕТЕЙ

Ю.В. Смирнова

НИИ физиологии СО РАМН, Новосибирск, kif_det@physiol.ru

Атопический дерматит (АД) - хроническое рецидивирующее заболевание, характеризующееся высыпаниями, зудом и сухостью кожи. В 80% случаев его впервые диагностируют у детей первых пяти лет жизни, у 1/3 больных заболевание персистирует во взрослом возрасте.

В педиатрическом отделении клиники разработан курс комплексной реабилитации детей, страдающих атопическим дерматитом.

До начала лечения проводится диагностическое обследование, которое включает не только общеклинические анализы и алергообследование, оценку по шкале «SCORAD», УЗИ-диагностику и др., но и пакет психологических тестов и опросников, что помогает более точно сориентироваться в актуальном состоянии поступающего ребёнка:

- анкета по выявлению тревожного ребёнка для родителей,
- тест тревожности р. тэммл, м.дорки и ф.амен (детский),
- опросник асв для родителей детей в возрасте 3-10 лет,
- детский дерматологический индекс качества жизни для родителей(
pedsql, сша),

- рисунок «дом и моя семья»,
- «гомункулус»,
- визуализация телесной проблемы.

В план лечения таких пациентов включены следующие формы воздействия:

1. Создание комфортной в психоэмоциональном отношении среды.
2. Лечебная гипоаллергенная диета, дополнительно введён в питание кисломолочный напиток «бифилин», кислородные коктейли на основе сиропа солодки (при индивидуальной переносимости).
3. Уход за кожей (противовоспалительная и смягчающая, увлажняющая терапия).
4. Медикаментозное лечение по индивидуальному плану (мембраностабилизаторы, антигистаминные препараты по показаниям, сорбенты, сосудистые препараты, иммуномодуляторы, анксиолитики и растительные антидепрессанты по показаниям и в зависимости от стадии процесса).
5. Физиолечение: тэс-терапия, светолечение, солевые ванны, релаксирующая система «sensorium».
6. Групповая, индивидуальная, игровая психотерапия.
7. Работа с семьёй.
8. Терапия творчеством в различных формах: музыкальные занятия, занятия изобразительным искусством, ручной труд.
9. Упражнения на релаксацию в сочетании с элементами лфк.
10. Образовательные беседы.

В процессе лечения отмечается отчётливое улучшение психоэмоционального состояния детей, быстрое разрешение кожного процесса со снижением количества и выраженности субъективных жалоб.

Хочется особо отметить эффективность и доступность физиотерапевтического воздействия, так как метод тэс-терапии позволяет в условиях любого лечебно-профилактического учреждения оказывать комплексное психопротективное воздействие, влиять на течение аллергического процесса. Эффекты тэс-терапии имеют опиоидную и серотонинергическую природу. Доказано нормализующее воздействие на гипоталамо-надпочечниковую систему, при этом эффективно устраняется кожный зуд, развивается антистрессовый эффект, происходит стимуляция заживления экскориаций и профилактика гнойничковых осложнений.

Конечно, для каждого конкретного пациента выбирается оптимальный и безопасный для него набор методик. Необходимо отметить, что степень эффективности каждого отдельного метода лечения многократно доказывалась, однако, только комплексный, не ограниченный рамками действующих медико-экономических стандартов, истинно психосоматический подход к ведению пациентов с зудящими дерматозами, может даже в ограниченные сроки лечения (у нас это 2 недели) привести к выраженной и стойкой ремиссии заболевания.

СОВРЕМЕННЫЕ АППАРАТНЫЕ МЕТОДИКИ КОРРЕКЦИИ ПСИХОСОМАТИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЙ

Ю.В. Смирнова, Н.В. Некипелова

НИИ физиологии СО РАМН, Новосибирск, kif_det@physiol.ru

Психосоматическая патология включает разнообразные функциональные вегетосоматические расстройства, а также нервно-психические нарушения, имитирующие соматические заболевания.

При комплексном, междисциплинарном подходе к соматическому расстройству ребенка с учетом психогенных факторов, при раннем выявлении «препсихосоматического радикала» можно рассчитывать на эффективный терапевтический результат и профилактику развития хронического процесса. Условия психосоматического отделения для детей и подростков являются идеальными как для диагностики, так и для комплексного лечения психосоматических расстройств. Совместная работа интернистов, психолога, психотерапевтов, может приводить к быстрому лечебному эффекту, что невозможно при рутинной системе педиатрического обследования и лечения. Педиатрическое психосоматическое отделение клиники НИИ Физиологии СО РАМН является структурным подразделением крупного научного института, что позволяет применять новейшие методы лечения.

Транскраниальная микрополяризация. В основе метода лежит лечебное воздействие постоянного электрического тока небольшой силы на ткани головного мозга. В основе лечебной микрополяризации лежат физиологические механизмы, обеспечивающие изменение уровня поляризации клеточной и синаптической мембраны под воздействием постоянного тока малой интенсивности, что создает новый уровень активности нейронов непосредственно в подэлектродном пространстве и в дистантно расположенных образованиях мозга.

Клинический эффект может отмечаться на фоне проводимых процедур, или становится заметным через 2-3 месяца. Положительные изменения на электроэнцефалограмме отмечаются раньше клинических и указывают на повышение функциональной зрелости биоэлектрических процессов головного мозга.

Транскраниальная электростимуляция позволяет в условиях любого лечебно-профилактического учреждения оказывать комплексное психопротективное воздействие. Особенностью электрического воздействия, проводимого с помощью аппаратов «ТРАНСАИР», является стимуляция электрическими прямоугольными импульсами тока фиксированной частоты и длительности. Доказано, что ток от аппарата проникает через кожу и мягкие ткани головы, череп и действует в конечном итоге на антиноцицептивные структуры головного мозга. Показано, что уже через 10-15 минут после начала стимуляции происходит усиление выделения опиоидных пептидов (В-эндорфина) и повышение их концентрации в мозге, спинномозговой жидкости и крови. В развитии эффектов ТЭС-терапии, участвуют

также серотонинергический и холинергический нейротрансмиттерные механизмы. Доказано нормализующее воздействие на гипофизарно-надпочечниковую систему, развитие антистрессового эффекта, стимуляция репаративных процессов.

Антистрессовый центр «Sensorium» – аудио-визуальная вибротактильная музыкальная система на базе кресла «нулевой гравитации» и гелевой кровати.

Традиционная аудиовизуальная индустрия основывается на синхронизации слабых сенсорных световых и звуковых воздействий в различных диапазонах биоэлектрической активности коры головного мозга человека, что приводит к возникновению состояний психоэмоциональной релаксации. Слабые ритмические световые, звуковые и вибротактильные воздействия фактически представляют собой мощное средство переключения внимания от внешних источников информации на внутренние, возникающих положительных эмоций всем телом.

Существуют различные программы воздействия, в том числе снижение уровня хронического психоэмоционального стресса и повышение общей устойчивости к нему, снижение тревоги и депрессии, нормализация цикла сон-бодрствование, улучшение внимания и эффективности переработки информации, повышение эффективности обучения.

Применение нормобарической гипоксической терапии оказывает положительное действие на кинетику кислородного метаболизма, повышает противовоспалительный потенциал, активизирует деятельность жизненно важных систем организма, в том числе иммунокомпетентных органов, центральной нервной системы, снижение общего эмоционального напряжения, тревожности и депрессии.

Метод хорошо сочетается с базисной терапией, позволяет уменьшить объем и длительность применения лекарственных препаратов; при условии правильно подобранного режима безвреден; психологически хорошо переносится детьми.

Таким образом, комплексный подход к лечению психосоматических состояний у детей позволяет достигать быстрого и устойчивого эффекта в реабилитации данной категории пациентов.

ИЗМЕНЕНИЕ ЖИВОЙ МАССЫ У ЦЫПЛЯТ КРОССА «ХАЙСЕКС БЕЛЫЙ» ПРИ ПРИМЕНЕНИИ ВИТАМИНА ПАРААМИНОБЕНЗОЙНОЙ КИСЛОТЫ

С.Г. Смолин, Е.А. Ясницкая

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск,

Smolin-info@kgau.ru

Парааминобензойная кислота важный фактор роста для многих микроорганизмов, в том числе и для тех, которые населяют кишечник животных и способны к синтезу ряда витаминов, усваиваемых в той или

иной мере организмом хозяина. С этим непрямым способом ее действия, по-видимому, и связано ее стимулирующее влияние на рост молодых животных и птиц.

В задачу наших исследований входило изучить изменение живой массы у цыплят кросса «Хайсекс белый» при применении витамина парааминобензойной кислоты с недельного до 16 дневного возраста.

Исследования проводили в условиях физиологической лаборатории Института прикладной биотехнологии и ветеринарной медицины Красноярского государственного аграрного университета, при этом учитывали продолжительность светового дня и температуру в помещении. Для этого было сформировано 2 группы цыплят кросса «Хайсекс белый» с суточного возраста, одна из них была опытная, вторая группа контрольная, по 50 голов в каждой группе, по принципу аналогов. Цыплята – кросса «Хайсекс белый» второй контрольной группы получали основной рацион, специальный для цыплят «цыплята-1», в первой опытной группе цыплятам кросса «Хайсекс белый» на 7-ой день их выращивания дополнительно включали в рацион кормления витамин парааминобензойную кислоту в дозе 10 мг на 1 кг живой массы (в 7 дневном возрасте на все поголовье цыплят опытной группы доза витамина с учетом роста составляла 25-30 миллиграмм). Витамин парааминобензойную кислоту включали 1 раз в сутки равномерно перемешивали с комбикормом учитывали потребление корма на голову в день (в граммах) и давали в утреннее кормление, в течение 10 дней.

Живую массу у всех цыплят определяли взвешиванием на электронных весах утром до кормления. До включения в рацион кормления птиц витамина парааминобензойной кислоты в возрасте 7 дней живая масса у всех цыплят колебалась в среднем между отдельными птицами от 45,3 до 52,7 грамм, поэтому распределяли цыплят по живой массе равномерно, а затем через 10 дней после включения витамина парааминобензойной кислоты в рацион кормления, также взвешивание проводили утром до кормления птицы при этом живая масса в опытной группе цыплят была несколько больше и составила в среднем 79,6 грамма, в контрольной группе живая масса у цыплят была меньше и в среднем составила 69,7 грамма. На основании полученных данных производили расчет среднесуточных приростов.

Среднесуточный прирост живой массы у цыплят опытной группы составил через 10 дней после введения в рацион витамина парааминобензойной кислоты в среднем 2,7 грамма, у цыплят контрольной группы в рацион которых вышеуказанный витамин не включали, среднесуточный прирост живой массы был несколько меньше и составил в среднем 2,4 грамма.

Нами установлено, что в период с 7 дневного до 16 дневного возраста выращивания цыплят кросса «Хайсекс белый», после того, как

включили в рацион кормления цыплятам опытной группы витамин пара-аминобензойную кислоту, рост и увеличение живой массы цыплят происходили быстрее, особенно высокий среднесуточный прирост живой массы у опытной группы цыплят отмечался на 16-й день выращивания птицы.

РЕГУЛЯЦИЯ КЛЕТОЧНОГО ОБЪЕМА ГЛАВНЫХ КЛЕТОК СОБИРАТЕЛЬНЫХ ТРУБОК ПОЧКИ В ГИПООСМОТИЧЕСКОЙ СРЕДЕ

Е.И. Соленов, А.В. Иляскин, Г.С. Батурина, Л.Е. Каткова

Институт цитологии и генетики СО РАН,

Институт гидродинамики им. Лаврентьева СО РАН, Новосибирск,

eugsol@bionet.nsc.ru

Ключевая роль в регуляции водно-солевого гомеостаза принадлежит эпителию собирательных трубок почки. Главные клетки собирательных трубок почки участвуют в регуляции водно-солевого баланса организма осуществляя, физиологически контролируемый, транспорт воды и ионов в процессе реабсорбции/секреции в собирательной трубке. Очевидно, что клетки, осуществляющие перенос больших масс воды и электролитов, для сохранения функциональности, должны обладать эффективным механизмом регуляции собственного водно-электролитного гомеостаза, что непосредственно связано с регуляцией клеточного объема. В регуляции клеточного объема и трансмембранного переноса воды и ионов, участвуют, находящиеся в плазматической мембране характерные для каждого типа клеток, водные каналы и транспортеры основных ионных осмолитов. Ввиду множественности параллельных путей переноса ионов через клеточную мембрану выяснение вклада каждого пути в регуляцию объема клетки требует по возможности моделирования функционирования системы в целом.

В работе предложен комплексный подход с применением математического моделирования баланса осмолитов для изучения вклада потоков ионов в регуляцию объема клетки, находящейся в стационарном состоянии. Проведено исследование влияния замещения отдельных ионов в среде или блокады транспортеров на динамику клеточного объема.

Представлены результаты исследования водной и ионной проницаемости, регуляции объема главных клеток собирательных трубок почки при воздействии гипотонической среды.

Изменения клеточного объема, концентрации внутриклеточного натрия, разности потенциалов на плазматической мембране изучали методами флуоресцентной микроскопии, с применением специфических красителей. Количественную оценку процессов переноса рассчитывали с применением математической модели потоков ионов и воды, и созданной на ее основе компьютерной программы. Были исследованы временные зави-

симости клеточного объема, внутриклеточной концентрации натрия, калия, хлора и органических ионов в главных клетках наружного мозгового вещества почки крысы в гипоосмотической среде.

Результаты проведенных исследований позволяют сделать заключение о перспективности применения математического моделирования для анализа экспериментальных результатов при изучении клеточных функций.

НЕЙРОЭНДОКРИННАЯ МОДУЛЯЦИЯ ПРИ РАКЕ ЖЕЛУДКА И ПОЛИМОРФИЗМ ГЕНА ДОФАМИН- β -ГИДРОКСИЛАЗЫ (G444A, 5'-ins/del): ПОЛО-ВОЗРАСТНЫЕ РАЗЛИЧИЯ

И.Г. Соловьева, М.А. Губина, А.Г. Ромащенко, Р.В. Шорохов **,*

*С.В. Труфакин, В.А. Козлов, Н.В. Чердынцева ****

*НИИ клинической иммунологии СО РАМН, * НИИ цитологии и генетики СО РАН, **МУЗ ГКБ №1, Новосибирск, *** НИИ онкологии СО РАМН, Томск, irraso@mail.ru*

Известны данные о модулирующем влиянии стресс-ассоциированных нейромедиаторов и гормонов на опухолевый рост при раке желудка (РЖ), полученные *in vitro* и на модели экспериментальных животных. Нами показана сопряженность уровня симпатотонии с клинико-патологическими характеристиками РЖ у человека. В тоже время генетические механизмы нейроэндокринной модуляции при раке желудка мало изучены. Дофамин- β -гидроксилаза (DBH) – фермент, конвертирующий превращение дофамина в норадреналин. Имеются данные о том, что уровень DBH активности генетически обусловлен и является индикатором длительных тенденций в функциональной активности симпатического отдела вегетативной нервной системы. В связи с чем, целью исследования является изучение сопряженности параметров вегетативной регуляции, гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой оси (ГГНО) и клинико-патологических характеристик РЖ с полиморфизмом гена DBH (G444A, 5'ins/del).

Материал и методы. В исследование включено 108 больных РЖ, поступивших для хирургического лечения в онкологическое отделение №2 МУЗ ГКБ №1, г. Новосибирска. Для оценки параметров симпатопарасимпатического баланса использовали метод кардиоинтервалографии («Полиспектрритм», «Нейрософт», г. Иваново). Уровень гормонов (пролактина, ТТГ, кортизола и инсулина) в сыворотке крови определяли методом усиленной хемилюминесценции. Методом полимеразной цепной реакции и рестрикционного анализа изучали полиморфизм гена DBH: во экзоне 2 (DBH G444A) и в 5'фланкирующем регионе (DBH 5'ins/del).

Результаты. У больных РЖ с вариантным генотипом DBH G444A, который по данным литературы ассоциируется с низкой активностью DBH, независимо от пола и возраста наблюдается более глубокая опухолевая инвазия стенки желудка, более частое метастатическое поражение ре-

гионарных лимфатических узлов, чем у больных с функционально полноценным генотипом. При РЖ выявлены поло-возрастные различия в сопряженности показателей вегетативной регуляции, параметров ГГНО и клинико-патологических характеристик РЖ с *DBH 5'ins/del* полиморфизмом. Оказалось, что у мужчин как высокий уровень активности стресс-реализующих систем, так и парасимпатотония, ассоциируются с большей распространенностью опухоли. Причем, высокий уровень утреннего кортизола и высокая симпатическая активность у мужчин сопряжены с более частой встречаемостью *ins/ins* генотипа, парасимпатотония - с более частой встречаемостью *del/del* генотипа. У женщин же только в «молодой» группе (от 35 до 50 лет) на фоне более высокого уровня утреннего кортизола, пролактина и высокой вегетативной реактивности чаще наблюдается метастатический РЖ. У женщин «молодой» группы *ins/ins* генотип встречается значимо чаще в сравнении с женщинами более старшего возраста и аналогичной по возрасту группой здоровых женщин.

Полученные данные являются патогенетическим обоснованием наличия нейроэндокринной модуляции РЖ. Показанные поло-возрастные различия взаимосвязи параметров нейроэндокринной регуляции с особенностями течения злокачественного процесса указывают на возможность выявления потенциальных дополнительных маркеров индивидуального прогноза при РЖ.

КОРРЕКЦИЯ ДЕГИДРОЭПИАНДРОСТЕРОН-СУЛЬФАТОМ НАРУШЕНИЙ, РАЗВИВАЮЩИХСЯ ПРИ МЕТАБОЛИЧЕСКОМ СТРЕССЕ У КРЫС

*В.К. Спиридонов, З.С. Толочко, Н.Е. Костина, Т.А. Обут, М.В. Овсякова
НИИ физиологии СО РАМН, Новосибирск, spiridonov@physiol.ru*

Целью данного исследования было изучить влияние введения животным ДЭАС на развитие у них нарушений метаболических показателей, артериального давления (АД), термочувствительности, вызываемых потреблением фруктозы. У интактных крыс самцов Вистар и у крыс с повреждением первичных афферентных нейронов капсаицином (трехкратно - 30 + 50 + 70 мг/кг, п/к, под эфирным наркозом) вызывали метаболический стресс потреблением ими с питьевой водой 12,5% фруктозы на протяжении 10 недель. Дегидроэпиандростерон-сульфат (ДЭАС, 8 мг/кг, п/к) вводили однократно за 3 суток до забоя животных. Систолическое АД измеряли неинвазивным методом на хвостовой артерии (CODA, Kent Scientific). Содержание глюкозы в капиллярной крови определяли натошак и через 1 ч после в/бр введения глюкозы (2г/кг) тест-системой “One Touch Horizon”. Термочувствительность регистрировали по латентному периоду схождения с горячей пластины в тесте “Hot Plate”. В плазме крови после декапитации определяли концентрацию триглицеридов (ТГ) наборами “TG Analyticon” и ”Триглицериды-Ново, Вектор Бест”. Содержание продуктов пе-

рекисного окисления в плазме оценивали в реакции с тиобарбитуровой кислотой (ТБК-РП).

Проведенные опыты показали, что потребление фруктозы в течении 10 недель приводит к повышению артериального давления ($P < 0,05$), увеличению ТГ плазмы крови ($P < 0,001$), увеличению содержания ТБК-РП ($P < 0,001$) и увеличению латентного периода схождения с горячей пластины ($P < 0,01$) у крыс. Базальный уровень глюкозы в крови при этом не изменялся, тогда как через 1 час после нагрузки глюкозой содержание ее в крови увеличено ($P < 0,05$) по сравнению с контролем.

Введение ДЭАС снижало АД ($P < 0,05$), повышенное потреблением фруктозы, концентрацию глюкозы через 1 час после нагрузки ($P < 0,05$), частично снижало повышенный уровень ТГ ($P < 0,02$), содержание ТБК-РП ($P < 0,01$) и снижало до контрольного значения время пребывания на горячей пластине. У контрольных крыс, в отличие от получавших фруктозу, ДЭАС не оказывал никакого эффекта на изучаемые показатели.

Блокада афферентных нервов капсаицином у крыс, потреблявших фруктозу, противодействовала развитию триглицеридемии, но устраняла антиоксидативное действие ДЭАС, в реализации которого помимо собственных механизмов, связанных с тканевыми мишенями ДЭАС, участвуют, по-видимому, афферентные нервы.

Таким образом, ДЭАС, не вызывая отклонений от нормы у контрольных животных, способен проводить коррекцию, вплоть до нормализации, АД и метаболических показателей в случае их нарушений при метаболическом стрессе у крыс (экспериментальная модель метаболического синдрома у человека). Следовательно, ДЭАС можно рекомендовать как средство к разработке способов коррекции и лечения в клинической и ветеринарной практике.

УЧАСТИЕ ГИСТАМИНА В РЕГУЛЯЦИИ ИММУНОЛОГИЧЕСКОЙ РЕАКТИВНОСТИ БОЛЬНЫХ С МЕТАБОЛИЧЕСКИМИ НАРУШЕНИЯМИ

О.А. Ставинская, С.Н. Якушкина, Л.К. Добродеева

Институт физиологии природных адаптаций УрО РАН, Архангельск, olgastav@land.ru

Известно, что при метаболических нарушениях гистамин участвует в работе головного мозга, где выполняет нейротрансмиттерные функции и влияет на уровень гормонов грелина и лептина (Masaki T., 2001). Есть сведения о возникновении ранних признаков ожирения у мышей с нокаутом генов гистаминовых рецепторов H1-R, сопровождаемых гиперфагией и увеличением экспрессии mRNA белка UCP-1 (Takayuki M., 2004). Однако не выясненным остается вопрос о действии гистамина на иммунологическую реактивность лиц с метаболическими нарушениями, что и явилось целью нашего исследования.

Методы. Обследованы 20 больных СД II и метаболическим синдромом. Исследование проводили с соблюдением норм биомедицинской этики. Апоптоз лимфоцитов оценивали методом проточной лазерной цитофлюориметрии с использованием FITC-меченного аннексина V («Beckman Coulter», США) на приборе «Epics XL». Определение концентрации гистамина в крови проводили методом твердофазного иммуноферментного анализа («DRG», Германия). В мазках крови окрашенных по Романовскому-Гимзе изучали нейтрограмму по Тодорову Й.Т. (1968). Содержание фенотипов лимфоцитов определяли методом двойной пероксидазной метки с использованием моноклональных антител (НПЦ «МедБиоСпектр», Россия). Результаты обработаны с использованием пакета прикладных программ «Statistica 6» («StatSoft», США).

Результаты. Для изучения механизмов действия гистамина были выделены две группы: 1 – лица с повышенным содержанием гистамина (более 10 нг/мл, n=10) и группа 2 – лица, у которых уровень гистамина не достигает 1 нг/мл (n=10). Группы были практически равноценны по возрасту 47,6±9,7 лет и 52,8±1,7 года, однако значительно различались по медианному содержанию гистамина в крови: соответственно 26 (22,6-39,9) и 0,39 (0,3-0,47) нг/мл, $p<0,001$. Нами установлено, что при увеличении концентрации гистамина снижается общее содержание лейкоцитов с $6,74\pm0,36$ до $5,76\pm0,5\times10^9$ кл/л посредством уменьшения количества нейтрофильных гранулоцитов, в основном за счет палочкоядерных форм, и моноцитов. Значительно увеличивается фагоцитарная способность нейтрофилов с $23,7\pm3,23$ до $39,1\pm5,09\%$ и интенсивность данного процесса (3,4 и 5,0 шт.). В структуре нейтрограммы отмечается снижение уровня гранулоцитов с палочкой и более сегментами ядра (с $0,35\pm0,05$ до $0,19\pm0,03\times10^9$ кл/л), без значительных отличий со стороны нейтрофилов с тремя и четырьмя сегментами. Общее содержание лимфоцитов крови не имело статистически значимых отличий у обследуемых больных, однако выявлено снижение содержания в 1,5-2 раза отдельных фенотипов (CD25+, CD71+, HLADR, CD10+, CD22+, CD95+) в условиях избыточной концентрации гистамина. Сокращается популяция Т-хелперов; у четырех человек обнаружен дефицит содержания указанных клеток. При избыточном уровне гистамина отмечено увеличение количества апоптотических лимфоцитов AnV+/PI- с 3,3 (0,8-4,9) до 7,8 (4,9-8,7) %; регистрируется снижение содержания живых клеток AnV-/PI- с 95,7 (93,1-98,9) до 91,9 (90,5-94,5)%, отражающих уровень активизации, пролиферации и дифференцировки лимфоцитов.

Заключение. Избыточный уровень гистамина в крови (более 10 нг/мл) ассоциируется со снижением общего содержания лейкоцитов посредством нейтрофилов и моноцитов, увеличением их фагоцитарной способности. На этом фоне увеличивается апоптоз активированных, пролиферирующих и антителообразующих лимфоцитов и пролиферирующих нейтрофилов. Таким образом, избыточные концентрации гистамина по-

давливают возможности кооперации и реагирования на антигенные воздействия основных клеток иммунной системы у лиц с метаболическими нарушениями.

ВЛИЯНИЕ ПРОТИВООПУХОЛЕВОГО ЛЕЧЕНИЯ НА СОСТОЯНИЕ ИММУННОЙ СИСТЕМЫ У БОЛЬНЫХ РАКОМ МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ

*М.Н. Стахеева, Д.В. Эйдензон, Я.В. Кухарев, Е.М. Слонимская,
Н.В. Чердынцева*

*НИИ онкологии СО РАМН, Томск, NovoSpark Corporation, Waterloo, Canada,
StakheyevaM@oncology.tomsk.ru*

В настоящее время показано, что иммунная система способна как сдерживать опухолевый процесс, так и содействовать прогрессии злокачественного роста. Противоопухолевое лечение оказывает выраженное влияние на иммунную систему. Хорошо известны иммуносупрессивные эффекты цитостатического лечения и операционного стресса [Chan O. T. 2000; Mozaffari F., 2009]. Однако при определенных условиях (схема, режим, доза) методы конвенционального лечения способствуют реализации противоопухолевой функции иммунной системы [Zitvogel L. et al., 2007]. При этом противоопухолевая направленность иммунной системы может быть связана не только с цитотоксическим воздействием на злокачественные клетки, но и с реализацией ее регуляторных эффектов на уровне организма. **Целью** работы явилось исследование того, как часто неоадьювантная химиотерапия (НАХТ) и оперативное удаление опухоли способствуют изменению состояния иммунной системы с содействующего прогрессированию рака молочной железы (РМЖ) на противоопухолевую активность, а также насколько взаимосвязано это изменение с адаптационным статусом пациенток.

Материал и методы. В исследование были включены 119 больных РМЖ, получивших противоопухолевое лечение в НИИ онкологии СО РАМН в 2005-2008 гг. Для классификации состояния иммунной системы как ассоциированного с клинической ремиссией в течение 3-х лет или с прогрессированием заболевания использовали авторский способ, в основе которого лежат методы визуализации многомерных данных и дискриминантный анализ [Стахеева М.Н. и соавт., 2011]. Тип адаптационной реакции определили по процентному содержанию лимфоцитов в лейкоцитарной формуле и их отношению к содержанию сегментоядерных нейтрофилов [Гаркави Л.Х. и соавт., 1998].

Результаты. Показано, что на фоне проводимого противоопухолевого лечения (НАХТ и операция) состояние иммунной системы у определенной доли пациенток с РМЖ изменялось в сторону ассоциированного с благоприятным клиническим течением заболевания. Более 30% пациенток характеризовались расположением визуальных образов в области длительно-

го клинического благополучия и, соответственно благоприятного состояния иммунной системы по сравнению с 5% до начала противоопухолевого лечения. Об иммуномодулирующем влиянии цитостатического лечения НАХТ свидетельствовало увеличение числа переменных в дискриминантных уравнениях, описывающих состояние иммунной системы на этапах проведения НАХТ. Это говорит о том, что значение механизмов иммунной системы для течения РМЖ при проведении НАХТ возросло.

Одним из важных механизмов влияния противоопухолевого лечения на организм является его стресс-индуцирующий эффект. Поддержание определенного адаптационного статуса может лежать в основе влияния иммунной системы на характер клинического течения РМЖ. Исследование структуры адаптационных реакций до начала лечения не выявило статистически значимых различий у больных РМЖ с неблагоприятным и благоприятным состоянием иммунной системы: реакция «стресс» отмечена в 14% и 25% случаев ($p=0,5$). При проведении НАХТ и хирургического удаления опухолевого узла доля реакции «стресс» в группе больных РМЖ с неблагоприятным состоянием иммунной системы возросла до 47%, тогда как у пациенток с благоприятным состоянием иммунной системы, связанным с клинической ремиссией более 3-х лет, этот показатель снижался до 15% ($p=0,08$).

Таким образом, на фоне противоопухолевого лечения состояние иммунной системы способно обрести статус ассоциированного с благоприятным клиническим течением РМЖ.

ОЦЕНКА БОЛИ У ЖИВОТНЫХ, КАК ПОКАЗАТЕЛЬ ЭФФЕКТИВНОСТИ АНЕСТЕЗИИ В ИНТРА- И ПОСЛЕОПЕРАЦИОННОМ ПЕРИОДЕ

Л.Г. Степанова

Томский сельскохозяйственный институт, Томск, larisastepanova7@mail.ru

Распознавание боли у животных представляет собой сложную задачу. Порог болевой чувствительности идентичен у всех видов животных, в то время как степень проявления поведенческой реакции и толерантности (терпимости) к боли имеет индивидуальные особенности. Проблеме боли посвящено большое количество работ, предлагающих для ее изучения различные методические подходы: ноцицептивный (процесс кодирования и обработки возникшего или потенциального повреждающего действия); диагностический, боль, которая ассоциируется с определенной причиной и известными интервалами времени; системный: моноразмерные методы – визуально аналоговые шкалы, психофизиологические, визуальные и др. Все эти наблюдения в настоящее время невозможно применить в клинической практике у животных и сомнительно, возможно ли будет делать это в будущем.

В условиях эксперимента на животных 3-х месячных поросятах было проведено рассечение вентральной брюшной стенки с использованием различных вариантов анестезии. Первой группе животных с использованием ветранквила, 2-й – аминазина. 3-й транскраниальной электроаналгезии, 4-й транскраниальной электроаналгзии в сочетании с дропериолом. Степень проявления болевой реакции, оценивали, используя многофакторную шкалу, где регистрировали 11 клиничко-поведенческих показателей: 1-возбуждение, 2- характер движения во время операции, 3-статус сердечно-сосудистой и респираторной системы, 4-состояние зрачка, 5-дефекация и мочеиспускание, 6-общая реакция, 7-саливация, 8-ригидность мускулатуры, 9-болевая реакция (нет боли - 0 баллов; слабая – 1; умеренная – 2; сильная – 3; очень сильная – 4; нестерпимая – животное активно сопротивляется, наблюдается цианоз слизистых, учащается дыхание, вплоть до остановки сердца –5), 10 – состояние слизистых оболочек, 11-состояние седации.

При сумме баллов от 5–12 состояние животного оценивается как хорошее – анестезия отвечает всем требованиям, т.е. болевая реакция отсутствует.

От 13–18 баллов состояние животного удовлетворительное эффективность анестезии на среднем уровне, т.е. болевая реакция слабая.

От 19–23 состояние животного не удовлетворительное – анестезия не эффективная, болевая реакция, умеренная до сильной.

Сложность проблемы оценки степени проявления болевой реакции у животных заключается в отсутствии универсальных определений, которые должны быть предельно понятны, и выражены в клинической терминологией. Трудно ответить на вопрос, что мы наблюдаем – проявление болевого синдрома в следствие восстановления сознания или пробуждение животного в результате «пробоя» ноцицептивной импульсации в ЦНС. Использование таких клинических признаков как показатели центральной и периферической гемодинамики, частота дыхания, движение больного, влажность кожных покровов, слезоотделение, расширение зрачка и др. помогает оценивать эффективность анестезиологического пособия.

Список литературы

1. Вейн А.М., Аврцкий М.Я. Боль и обезболивание. – М., 1997. – С.20-61
2. Гуонар М., Лейблонд А., Кодере Ж.Л. и др. Оценка боли //Ветеринар, 2002; С.30-31.

МИТОХОНДРИАЛЬНЫЙ АНТИОКСИДАНТ SKQ1 ИЗМЕНЯЕТ ПОКАЗАТЕЛИ БИОЛОГИЧЕСКОГО ВОЗРАСТА СТАРЫХ КРЫС ВИСТАР И OXYS В НАПРАВЛЕНИИ, СВОЙСТВЕННОМ МОЛОДЫМ ЖИВОТНЫМ

Н.А. Стефанова, Н.А. Муралёва, А.Ж. Фурсова, Н.Г. Колосова

Институт цитологии и генетики СО РАН, Новосибирск, Stefanovan@bionet.nsc.ru

Снижение функциональных возможностей организма, рост вероятности развития ассоциированных с возрастом заболеваний - неизбежные проявления старения, критический возраст манифестации и масштабы которых существенно различаются. Механизмы старения и патогенез связанных с ним заболеваний тесно связаны с окислительным стрессом – нарушением баланса в системах генерации и детоксикации активных форм кислорода. Закономерно со времен формулировки свободнорадикальной теории старения в качестве геропротекторов используют антиоксиданты (АО). Способность АО замедлять процессы старения подтверждена многочисленными исследованиями, однако доказательств того, что АО способны обратить вспять выраженные возрастные изменения функций организма, практически не существует. Исследованиями последних лет установлена способность митохондриально направленного антиоксиданта SkQ1 (пластохинонил-децил-трифенилфосфоний) предупреждать, замедлять и даже снижать выраженность уже развитых проявлений старения. Ранее нами выявлена способность SkQ1 в наномолярных концентрациях не только замедлять снижение функций иммунной системы, предупреждать развитие катаракты и ретинопатии, но и снижать выраженность патологических изменений сетчатки и хрусталиков у преждевременно стареющих крыс OXYS. Однако механизмы эффектов SkQ1 исследованы недостаточно и не могут рассматриваться только как результат его антиоксидантного действия.

Цель настоящего исследования - сравнение влияния SkQ1 и традиционного низкомолекулярного АО N-ацетил-L-цистеина (NAC) на ассоциированные со старением изменения в организме крыс Вистар и OXYS. Животные получали SkQ1 или NAC с кормом с возраста 19 до 23 мес. (250 нмоль и 680 мг на кг массы тела, соответственно). До и после лечения исследовали лейкоцитарную формулу крови, уровни соматотропного гормона (СТГ), инсулиноподобного фактора роста 1 (ИФР-1), тестостерона и дегидроэпиандростерона (ДГЭА), проводили офтальмоскопические осмотры. Исследуемые параметры сравнивали с показателями 3-месячных животных. С возрастом все исследованные параметры изменялись, а влияние на них АО зависело от генотипа. Катаракта и ретинопатия с 19 до 23 мес. у крыс OXYS прогрессировали, NAC не повлиял на этот процесс, а SkQ1 предупредил развитие патологических изменений хрусталиков и сетчатки. У крыс Вистар ретинопатия не выявлялась, но ранняя катаракта в 23 мес. диагностировалась у большинства животных. SkQ1 не повлиял, а NAC

способствовал её развитию у крыс Вистар. Оба АО не повлияли на лейкоцитарную формулу крыс OXYs, но у крыс Вистар SkQ1 не только предупредил связанные со старением нарушения клеточного состава крови, но изменил его до уровня молодых крыс этой линии. В возрасте 19 мес. уровень СТГ, ИФР-1, ДГЭА у крыс OXYs был ниже, чем у крыс Вистар и к возрасту 23 месяцев достоверно снизился у крыс обеих линий. SkQ1 или NAC не только предупредили снижение уровня этих гормонов, но и повысили его у крыс обеих линий до уровня 3-месячных животных. В 19 мес. у крыс Вистар и OXYs уровень тестостерона был существенно ниже, чем в 3 мес. и оставался на том же уровне в возрасте 23 мес., при этом межлинейных различий и влияния препаратов на этот показатель не выявлено. Таким образом, наши исследования подтвердили, что SkQ1 способен не только замедлить процесс старения, но и обратить вспять некоторые его проявления, в том числе - возрастное снижение анаболических гормонов СТГ, ИФР-1, ДГЭА. Работа поддержана РФФИ (проект № 11-04-006).

ЖЕЛЕЗОДЕФИЦИТНАЯ АНЕМИЯ БЕРЕМЕННЫХ С ПОЗИЦИЙ ТЕОРИИ АДАПТАЦИОННЫХ РЕАКЦИЙ

В.Л. Стрельцова, Л.Д. Маркина, В.В. Маркин

*Владивостокский государственный медицинский университет, Владивосток,
verastreltsova@mail.ru*

Актуальность проблемы железодефицитной анемии (ЖДА) у беременных трудно переоценить. Эксперты ВОЗ отмечают, что проблема ЖДА перестала быть только медицинской, она требует принятия мер на государственном уровне, так как выявляется у 1,8 млрд. обитателей нашей планеты. У беременных ЖДА каждый год регистрируется у 20 млн. женщин. Несмотря на проводимую во многих странах саплиментацию (профилактику в группах риска), за последние 20 лет частота этой патологии увеличилась в 12 раз и достигает 42 - 75%.

Количественная оценка индивидуального здоровья, создание адекватной модели целостного организма – одно из основных направлений современной медицинской науки. Концепция Г. Селье применяется в акушерстве для решения прикладных задач. Открытие Л. Х. Гаркави, Е. Б. Квакиной и М. А. Уколовой (1978, 1990) неспецифических адаптационных реакций на действие раздражителей слабой и средней силы — реакций тренировки и активации — явилось поистине революционным прорывом в осмыслении многих патологических процессов, но до сих пор не нашло широкого применения в акушерско-гинекологической практике. Теория адаптационных реакций дает метод количественной оценки уровня здоровья. Комплексные многолетние исследования сложных нейроэндокринных изменений, характерных для каждой адаптационной реакции, позволили авторам охарактеризовать адаптационную деятельность организма в момент исследования с помощью соотношения клеточных элементов белой

крови. Тип реакции определяется, прежде всего, по процентному содержанию лимфоцитов в лейкоцитарной формуле. Остальные форменные элементы белой крови и общее число лейкоцитов, являясь лишь дополнительными признаками реакций, свидетельствуют о степени полноценности реакции и её напряженности. Структурная организация крови – интегральный показатель адаптации организма в целом.

Цель исследования: рассмотреть ЖДА беременных с позиций теории адаптационных реакций. Материалы и методы: проведено исследование «случай - контроль». В контрольную группу ($n = 170$) вошли женщины с нормально протекающей беременностью. В основную группу ($n = 123$) вошли женщины, беременность которых осложнилась ЖДА беременных с лабораторными и клиническими проявлениями: бледностью и сухостью кожи, ломкостью и слоистостью ногтей, извращением вкуса, затруднением глотания сухой и твердой пищи, мышечной слабостью. Клинико-лабораторные критерии ЖДА: снижение цветового показателя ($<0,9$), концентрации гемоглобина (<110 г/л), снижение процента насыщения трансферрина ($<20\%$) и низкой концентрацией ферритина (<15 нг/мл), снижение среднего объема эритроцитов ($MCV <27$ мкм³).

Проводилась оценка адаптационного состояния: типа адаптационной реакции, уровня реактивности и уровня здоровья — в баллах во время беременности на основе клинических анализов крови с применением авторской компьютерной программы «Антистресс». По результатам проведенной оценки был рассчитан средний уровень здоровья женщин, соответствующий тому или иному типу адаптационной реакции, уровню реактивности. Уровни реактивности подразделялись на высокий (ВУР), средний (СУР), низкий (НУР) и очень низкий (ОНУР). В итоге было выявлено 18 вариантов состояния: реакция тренировки (РТ) — ВУР, СУР, НУР и ОНУР; реакция спокойной активации (РСА) — ВУР, СУР, НУР и ОНУР; реакция повышенной активации (РПА) — ВУР, СУР, НУР и ОНУР; реакция стресса (РС) — ВУР, СУР, НУР и ОНУР; реакция переактивации (РП) — НУР и ОНУР. Л. Х. Гаркави, Е. Б. Квакина и М. А. Уколова (1990) выделили четыре категории состояния адаптационных механизмов соответственно типам адаптационных реакций и уровням реактивности: 1) «здоровье» (РТ ВУР, РСА ВУР, РПА ВУР и СУР) — отличное или хорошее общее состояние, уровень здоровья соответствует 1600–5000 баллов; 2) «донозологическое состояние» (РТ СУР, РСА СУР, РПА НУР) — удовлетворительное общее состояние, уровень здоровья соответствует 900–1600 баллов; 3) «предболезнь» (РСА НУР и ОНУР, РПА ОНУР, РС ВУР и СУР, РП НУР, РТ НУР) — легкое или умеренное нарушение здоровья, уровень здоровья соответствует 300–800 баллам; 4) «болезнь» (РТ ОНУР, РС НУР и ОНУР, РП ОНУР) — значительное нарушение здоровья, уровень здоровья соответствует 10–200 баллам. Уменьшение или увеличение изучаемого

признака констатировалось только при наличии статистической значимости различий.

Результаты исследования и обсуждение. В контрольной группе среднегеометрический уровень здоровья в первом триместре составляет 983 ± 122 балла, что отражает адаптацию женского организма к беременности и соответствует категории - «донозологическое состояние». Во 2-ом триместре беременности уровень равен 1419 ± 320 баллов, к 30-ой неделе снижается до 675 ± 138 баллов, а затем медленно, но постоянно к концу беременности увеличивается до 1052 ± 125 баллов. Этот подъём необходим для оптимальной организации всех систем организма к родам. Среднегеометрический уровень здоровья женщин основной группы в период от 4 до 41 недели беременности составил $502,7 \pm 35$ балла, а контрольной группы – 1048 ± 103 балла ($P < 0,01$).

При госпитализации беременных со средней и тяжелой степенью тяжести ЖДА (50 женщин) средний уровень здоровья в день поступления составлял $187,7 \pm 44$ балла и соответствовал категории «болезнь», при этом в РС ОНУР регистрировалась у 16 женщин (37,2%), у 20 женщин (46,5%) – РС НУР, у 7 женщин (16,3%) – РС СУР, у 7 беременных (16,3%) – РТ НУР. При общепринятой комплексной терапии анемии (диета, препараты железа с энтеральным или парентеральным введением) клинико-лабораторные показатели улучшались, но средний уровень здоровья увеличивался лишь до 421 ± 64 балла, что соответствовало категории «предболезнь». У женщин с ЖДА легкой степени (73 женщины), которые лечились амбулаторно, средний уровень здоровья на момент постановки диагноза составил 322 ± 57 баллов, при этом РТ НУР регистрировалась у 51 женщины (69,9%), РС НУР – у 16 женщин (21,9%), у 5 женщин – РС СУР (6,8%), у 1 – РСА НУР (1,4%). Категория «болезнь» во время беременности регистрировалась в 27,4% в основной исследуемой группе, в контрольной – в 5,0%, что в 5,5 раз чаще ($P < 0,001$). Рассчитан коэффициент корреляции: $r = -0,89$, который отражает сильную обратную связь между уровнем здоровья и степенью тяжести ЖДА.

Вывод: ЖДА беременных является клиническим проявлением низкого адаптационного потенциала беременной женщины.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ НЕЙРОБИОУПРАВЛЕНИЯ И ЕЕ ПРЕДИКТОРЫ В РАЗНЫЕ ПЕРИОДЫ ТРЕНИРОВОЧНОГО ПРОЦЕССА ГИМНАСТОК

О.Ю. Стрижкова, Л.П. Черепкина, Т.Ю. Стрижкова

Сибирский государственный университет физической культуры и спорта, Омск,

strizhi85@mail.ru

Целью настоящего исследования явилось изучение посттренировочных изменений сложнокоординированной деятельности, психофизиологиче-

ских показателей и их предикторов в разные периоды тренировочного процесса гимнасток.

В исследовании приняли участие 46 высококвалифицированных гимнасток, из которых 16 спортсменок находились в подготовительном периоде, 15 – в соревновательном периоде, 15 – в переходном периоде. Курс нейробиоуправления, направленный на повышение мощности альфаритма, проводился по методике О.В. Погадаевой, В.Г. Тристана (2001). До и после курса тренинга у спортсменок проводились обследование, включающее: опрос по анкете «Самооценка состояния и уровня тренированности»; оценку реактивной и личностной тревожности по шкале Спилберга-Ханина; определение уровня психической напряженности (коэффициент Вольнеффера) на основе восьми цветового теста Люшера; тест усеченная пирамида; проба Ромберга; тест на скорость усвоения сложнокоординационных движений; оценку времени идеомоторного выполнения соревновательной программы и времени выполнения программы верхними конечностями. Для определения эффективности у каждой спортсменки показатели функционального состояния, зарегистрированные до курса нейробиоуправления, сравнивались с аналогичными, полученными после курса тренинга. Тренинг считался эффективным, если более 30% изучаемых показателей свидетельствовали об улучшении функционального состояния спортсменок, неэффективным – если улучшалось менее 30% показателей. Статистическая обработка проводилась с помощью программы SPSS 13.0 for Windows.

Проведенные исследования показали, что использование курса нейробиоуправления в подготовительном периоде позволило спортсменкам снизить показатели ситуативной тревожности, психической напряженности, улучшить самочувствие, повысить быстроту запоминания сложнокоординационных движений и точность выполнения программы верхними конечностями.

В соревновательном периоде тренинг способствует субъективному улучшению функционального состояния спортсменок, оказывает положительное влияние на показатель вестибулярной устойчивости и на быстроту запоминания сложнокоординационных движений.

Из полученных данных следует, что в переходном периоде курс нейробиоуправления оказывает наибольшее влияние на состояние спортсменок-гимнасток, что выражается в улучшении показателей переключения внимания и самооценки функционального состояния, в снижении ситуативной тревожности. Применение тренинга в данном периоде позволило спортсменкам улучшить их способность к запоминанию сложнокоординационных движений, повысить точность идеомоторного выполнения программы и выполнения программы верхними конечностями.

С помощью дискриминантного анализа установлено, что в подготовительном периоде предикторами эффективности тренинга были показате-

ли изменения среднекурсовой мощности тета-ритма, а также мощности бета-ритма правого полушария при закрытых глазах. В соревновательном периоде в качестве фактора, определяющего эффективность тренинга, выступал показатель изменения среднекурсовой мощности альфа-ритма. В переходном периоде значимыми факторами, определяющими эффективность тренинга, являлись мощность бета-ритма правого полушария при открытых глазах и показатель изменения среднекурсовой мощности тета-ритма.

ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ РОЛЬ «ФИБРОБЛАСТ-ПОДОБНЫХ КЛЕТОК» В ГЛАДКИХ МЫШЦАХ ПИЩЕВАРИТЕЛЬНОГО ТРАКТА

*В.Б. Студницкий, П.Ф. Пелюх, Т.Г. Легоминова
Сибирский государственный медицинский университет, Томск,
Киевский национальный университет, Киев, v-studnickiy@yandex.ru*

Гладкомышечная ткань желудочно-кишечного тракта (ЖКТ) является комплексным образованием, состоящим из многих типов клеток, включающих в себя гладкомышечные клетки (ГМК), нервные клетки и их отростки, глиальные клетки и некоторые типы клеток, идентифицированных как интерстициальные клетки (IC – interstitial cels). Некоторые IC имеют гематопоетическое происхождение, и вероятно, вовлекаются во врожденные иммунные ответы. Другие клетки, такие как интерстициальные клетки Кахаля (ICC – interstitial cells of Cajal), интенсивно экспрессирующие c-Kit - тирозин-киназный рецептор, имеют происхождение от мезенхимальных прекурсоров и являются источником формирования спонтанной электрической активности в ЖКТ.

Существуют также IC, на которые ссылаются как на «фибробласт – подобные клетки» (FLC_S – fibroblast-like cells), которые имеются во всех гладкомышечных регионах ЖКТ. FLC_S имеют интригующее анатомическое распределение, располагаясь вдоль хода отростков энтерических моторных нейронов, формируя с ними тесные ассоциации, и между циркулярными и продольными мышечными слоями, отзеркаливая распределение ICC.

FLC_S имеют ультраструктурные особенности, отличающие их от ICC. Цитоплазма этих клеток имеет модерацию к высокой электронной плотности и хорошо развитый шероховатый эндоплазматический ретикулум, не обладают базальной пластиной и кавеолами, но формируют плотные щелевые соединения с соседними циркулярными и продольными ГМК и c-Kit ICC.

FLC_S являются иммуноотрицательными к c-Kit – тирозин-киназному рецептору, но являются интенсивно иммуно - позитивными к рецептору фактора роста тромбоцитарного происхождения α (PDGFR $_{\alpha}$ – platelet-derived growth factor receptor α), который является специфической меткой

для них, в отличии от других клеток, входящих в мышечную оболочку пищеварительного канала.

FLC_S также интенсивно экспрессируют Ca²⁺- активированный K⁺-канальный белок малой проводимости (SK3), активация которого может создавать значительные выходящие токи при стимуляции пуринэргических рецепторов в ответ к энтерической ингибиторной нейротрансмиссии. Эти токи эффективно подавляются апамином и селективными блокаторами P2Y1 пуринэргических рецепторов в ответ на их активацию АТФ и АДФ.

В работе обсуждается функциональная роль PDGFR_α клеток в гладких мышцах ЖКТ, как нового типа возбудимых клеток с большими токовыми плотностями, являющихся атрибутом SK3 каналов, которые опосредуют энтерические ингибиторные ответы к пуринам в гастроинтестинальных мышцах.

ОСОБЕННОСТИ РЕМОДЕЛИРОВАНИЯ МИОКАРДА ЛЕВОГО ЖЕЛУДОЧКА ПРИ ЭССЕНЦИАЛЬНОЙ ГИПЕРТЕНЗИИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ФАКТОРОВ РИСКА

И.Ю. Суворова, И.В. Шевченко, И.Ф. Лазарева

НИИ физиологии СО РАМН, Новосибирск, iusuvarova@rbcmail.ru

Цель. Оценить особенности ремоделирования миокарда левого желудочка при эссенциальной гипертензии; выявить факторы, влияющие на развитие гипертрофии миокарда левого желудочка (ЛЖ).

Методы и материалы. Обследовано 118 больных ГБ в возрасте от 58 до 82 лет. Из них 80 женщин (средний возраст 64,04 лет) и 38 мужчин (средний возраст 60,03 лет). Из исследования исключались лица с симптоматическими гипертензиями, приобретенными и врожденными пороками сердца, острыми и обострениями хронических заболеваний. Пациентам проводились антропометрические, общеклиническое обследования, биохимическое исследование крови (оценивался уровень общего холестерина (ОХС), триглицеридов (ТГ), мочевой кислоты). Так же проводилось суточное (холтеровское) мониторирование АД на аппарате Astrocord Holtersystem 2F Медитек (Россия). Анализ полученных данных производился с использованием стандартного программного обеспечения. Всем пациентам выполняли эхокардиографическое исследование на аппарате GE Voluson E-8 по общепринятой методике. Массу миокарда ЛЖ рассчитывали в двухмерном режиме по R. Devereux и соавт. и индексировали к площади поверхности тела (ППТ). ППТ рассчитывали по формуле Мостеллера (ППТ = $\sqrt{(W * H) / 3600}$). Согласно Российским рекомендациям ВНОК по АГ (2008), за гипертрофию принимали индекс массы миокарда ЛЖ ≥ 125 г/м². Типы геометрии оценивали в соответствии с классификацией А. Ganaou по соотношению индекса массы миокарда ЛЖ и относительной толщины стенок ЛЖ. За повышение относительной толщины стенок при-

нимали 0,45 ед. и более. Пациенты были разделены на 2 группы. В 1 группу вошли пациенты с ГБ в сочетании с ремоделированием миокарда, во 2-ю – без ремоделирования, соответственно. Статистическую обработку данных проводили с помощью стандартного пакета программы STATISTICA (версия 6.0). Проверку на нормальность распределения изучаемых количественных показателей осуществляли по тесту Колмогорова—Смирнова. Статистическую значимость различий средних величин оценивали с помощью теста Манна—Уитни. Статистически значимыми считали различия при $p < 0,05$.

Результаты. У пациентов 1й группы (48 человек) встречались все типы ремоделирования ЛЖ: эксцентрическая гипертрофия - в 48,94% случаев, концентрическая гипертрофия - в 42,55%, концентрическое ремоделирование - в 8,51%. При сравнении этих групп средние и максимальные цифры САД и ДАД в ночное время были достоверно выше в 1 гр ($p < 0,05$). В каждой группе встречались все типы суточных кривых АД. Тип «Over-dipper» составил в 1-й группе 12,5%, во 2й - 35,4%; «dipper» 16,7% и 19,4%; «non-dipper» 45,8% и 38,7%; «night-peaker» 25% и 6,5%, соответственно. Таким образом, продемонстрировано, что для пациентов 1-й группы характерна ночная гипертензия. Уровень мочевой кислоты был достоверно выше у пациентов 1 группы ($p < 0,05$). При оценке гендерных особенностей внутри каждой группы выявлено, что такие показатели как рост, площадь тела, ИММЛЖ, среднее ДАД ночью и среднее ДАД днем, уровень мочевой кислоты в крови достоверно выше у мужчин, чем у женщин ($p < 0,05$). Курение, как фактор сердечно-сосудистого риска, так же чаще встречается среди мужчин.

Выводы: На развитие ремоделирования миокарда при эссенциальной гипертензии, очевидно, влияют метаболические факторы и нарушение баланса активности симпатического и парасимпатического отделов вегетативной нервной системы. Эти особенности развития ГЛЖ должны учитываться для совершенствования профилактических и лечебных мероприятий у больных с ГБ. На следующем этапе исследования планируется оценить наличие и степень выраженности метаболического синдрома, инсулинорезистентности, эндотелиальной дисфункции, а так же выявить генетическую предрасположенность к развитию того или иного вида ремоделирования миокарда.

ДИНАМИКА СВОБОДНО ЦИРКУЛИРУЮЩЕЙ МИТОХОНДРИАЛЬНОЙ ДНК КРОВИ ПРИ РАЗВИТИИ АДРЕНАЛИНОВОГО МИОКАРДИТА

Н.П. Судаков^{1,3}, Т.П. Попкова³, М.А. Новикова¹, А.И. Катыхиев², С.Б. Никифоров¹,
Б.Г. Пушкарёв¹, О.А. Гольдберг¹, И.В. Клименков⁴, С.А. Лепехова¹, С.Д. Ежикеева³,
М.Н. Тен³, В.Г. Осипов⁵, Ю.М. Константинов²

¹Научный центр реконструктивной и восстановительной хирургии СО РАМН,

²Сибирский институт физиологии и биохимии растений СО РАН,

³Областная ордена «Знак Почета» клиническая больница,

⁴Лимнологический институт СО РАН,

⁵Территориальный центр медицины катастроф Иркутской области,

Иркутск, npsudakov@rambler.ru, yukon@sifibr.irk.ru

Определена возможность использования показателя уровня свободно циркулирующей митохондриальной ДНК плазмы крови в качестве маркера при острых повреждениях миокарда в комплексе с кардиоспецифичными биомаркерами цитолиза.

Целью исследования явилось изучение динамики уровня мтДНК плазмы крови при моделировании адреналинового миокардита.

В качестве экспериментальных животных использовали самцов крыс линии «Вистар». Исследование проводилось на 2-х группах: (1) контроль: n=6, подкожное введение физ. раствора, (2) подкожное введение 0,2 мг адреналинхлорида на 100 г. массы животного (сроки взятия материала – 30 мин (n=6), 2 часа (n=6), 4 часа (n=6), 16 часов (n=6), 3 суток (n=6) после инъекции). Стабилизированную цитратом натрия кровь использовали для получения плазмы, свободной от тромбоцитов. Из плазмы крови выделяли ДНК с помощью набора реагентов «Проба-НК» (ДНК-технология, Россия). Анализ уровня мтДНК осуществляли методом real-time PCR, используя амплификаторы iCycler IQ4 (Bio-Rad, США) и DTLite (ДНК-технология, Россия). Амплифицировали фрагмент 16S рРНК (прямой праймер: 5'- TGCAGAAGCTATTAATGGTTCG-3'; обратный: 5'- TTGGCTCTGCCACCCTAATA-3'). Для проведения real-time PCR использовали реакционную смесь, содержащую SYBR Green (Maxima™ SYBR Green/ROX qPCR Master Mix – Fermentas, Латвия). Активность ферментов-биомаркеров цитолиза (креатинкиназы, креатинфосфокиназы-МВ и лактатдегидрогеназы) определяли на биохимическом анализаторе Beckman Synchron 4 (Beckman Coulter, США).

Показано, что, несмотря на интенсивный выброс в кровь кардиоспецифичных биомаркеров цитолиза миокарда, через 30 мин, 2, 4 и 16 часов после подкожного введения адреналина, не регистрировалось статистически значимое увеличение уровня мтДНК плазмы крови экспериментальных животных. На 3 сутки эксперимента, на фоне развития в миокарде очагов деструкции, инфильтрируемых макрофагами, установлена тенденция к 2,5-кратному возрастанию данного показателя. Полученные данные исключают возможность использования данного показателя для монито-

ринга повреждений клеток в течение 1 суток развития адреналинового миокардита. Вышеизложенное определяет перспективу дальнейших исследований динамики данного показателя при острых повреждениях и восстановительных процессах в миокарде в эксперименте и клинике, что может способствовать развитию новых технологий диагностики и прогнозирования острых повреждений миокарда.

Работа выполнена при финансовой поддержке программы фундаментальных исследований Президиума РАН “Фундаментальные науки – медицине” (проект ФНМ-16).

КОРАЗОЛ-ИНДУЦИРОВАННЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ СУДОРОЖНОЙ ГОТОВНОСТИ И ПОСТИКТАЛЬНОГО МЫШЕЧНОГО ТОНУСА У КРЫС ДВУХ ГЕНОТИПОВ, КОНТРАСТНЫХ ПО ПРИЗНАКУ «АУДИОГЕННАЯ ЭПИЛЕПСИЯ»

Н.М. Сурина, И.Б. Федотова, И.И. Полетаева

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Москва,

Opera_ghost@inbox.ru

Линия крыс Крушинского-Молодкиной (КМ) селекционируется на предрасположенность к аудиогенным судорожным припадкам (АП) с 1947 г. Для сопоставления крыс линии КМ с родственным ей, но «не судорожным» генотипом в настоящее время из популяции гибридов крыс КМхВистар проводится селекция линии крыс на отсутствие АП (сублинии «0»).

В настоящей работе проанализировано влияние коразола (хемоконвульсанта, ингибирующего ГАМК-активируемые хлорные каналы) на судорожную готовность и особенности постиктального (послесудорожного) мышечного тонуса у крыс данных линий. Так, введение коразола крысам сублинии «0» в субконвульсивной дозе (40 мг/кг) не вызвало у них судорог. В то же время, последующее (через 15 мин) воздействие звуком (100-120 Дб) привело к развитию АП у 4 из 8 (50%) крыс. Примечательно, что такой припадок имел картину типичного АП - начинался с фазы двигательного возбуждения, являющейся отличительной чертой АП, тогда как для судорог иного генеза характерное начало приступа - появление клонических судорог. В случае введения субконвульсивной дозы коразола перед экспозицией действию звука ЛП приступа был минимальным, а интенсивность АП - очень высокой. Переход АП в тоническую стадию занимал всего 7-10 с, т.е. также, как у крыс линии КМ. Напомним, что это были крысы сублинии «0», которые в фоне, если и давали иногда АП в ответ на звук, то он имел малую интенсивность. Постиктальная каталепсия (ПК) после АП у крыс сублинии «0» после введения коразола была выражена «классическим» образом (т.е. обнаруживалась полная акинезия с восковой гибкостью). У тех крыс, у которых не было АП, каталепсии не наблюдалось. Введение коразола крысам линии КМ привело к развитию «коразоловых» судорог у 6 из 7 крыс (87.5%), тогда как у крыс сублинии «0» таких живот-

ных не было. ЛП их начала был 4-14 мин. Припадок начинался клоническими судорогами в положении на спине или на животе, а заканчивался генерализованными тоническими судорогами, наступавшими через 7-22 с. Катаlepsия после этих судорог с сохранением приданной позы наблюдалась лишь у 2 из 7 крыс (28.6%). У остальных животных выход из припадка происходил с тикообразными подергиваниями конечностей, элементами затажного возбуждения и потерей позы. Затажное возбуждение в положении на животе длилось 19-27 мин. и заканчивалось полной потерей мышечного тонуса. У единственной крысы линии КМ, у которой не было судорожного припадка на введение коразола, после действия звука произошел типичный АП с последующей выраженной ПК.

У крыс линии КМ как коразоловые судороги, так и АП часто вызывали изменение мышечного тонуса. Однако постиктальная катаlepsия, типичная для АП, после коразола была только у 2 животных. Нам представляется интересным тот факт, что у крыс сублинии «0» коразоловые судороги не обнаружались. Судороги (по своему «паттерну» - типичный АП, начинавшийся фазой двигательного возбуждения) развивались, если после введения коразола и следовала экспозиция животных действию звука. У остальных 4 (из 8) крыс АП не развивался совсем. Катаlepsия у крыс сублинии «0» также представляла собой классическую ПК. Иными словами, паттерн припадка и постиктального поведения напрямую зависел от «триггера», вызвавшего припадок – от действия звука.

Можно определенно утверждать, что у крыс линии КМ имеется генетически обусловленный и связанный с повышенной судорожной готовностью дефицит функции ГАМК-ергической системы. Отметим также, что «архитектура» постиктального состояния очевидным образом зависела от свойств агента, вызвавшего судороги.

АСИММЕТРИЧНЫЙ ДИМЕТИЛАРГИНИН В РЕГУЛЯЦИИ СИНТЕЗА ОКСИДА АЗОТА ПРИ ОСТРОЙ ПОЧЕЧНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ У КРЫС

Р.А. Суховершин, М.А. Гилинский

НИИ физиологии СО РАМН, Новосибирск, suhovershin@physiol.ru

Оксид азота (NO) образуется ферментом NO-синтазой (NOS) из аргинина (ARG). Продукция NO зависит от биодоступности ARG. Большая часть ARG синтезируется из цитруллина в проксимальных канальцах почки, и этот метаболический путь является наиболее важным источником циркулирующего в крови ARG.

Важную роль в регуляции синтеза NO играет конкурентный ингибитор NOS асимметричный диметиларгинин (ADMA). Основным путём элиминации ADMA является гидролиз диметиларгинин диметиламиногидролазой (DDAH). Этот фермент широко экспрессируется в почечной ткани. У пациентов с хронической почечной недостаточностью снижение активно-

сти DDAH приводит к накоплению ADMA и снижению синтеза NO. Известно, что острая почечная недостаточность (ОПН) также сопровождается нарушением синтеза NO.

Цель работы – изучить роль ADMA в нарушении регуляции синтеза NO при ОПН.

Для этого были исследованы активность DDAH в почечной ткани, концентрация ADMA в плазме и его суточная экскреция с мочой при ОПН. Также определяли концентрацию циркулирующего в крови ARG и суточную экскрецию конечных метаболитов NO (нитрит/нитрат-ионы; NO_x).

Самцы крыс Wistar (180-220г) содержались индивидуально в метаболических клетках. ОПН ($n=11$) инициировали инъекцией 50% водного глицерина (GLY) в мышцы задних конечностей (10 мл/кг веса). GLY вызывает некроз мышц и высвобождение миоглобина в кровь, который оказывает нефротоксическое действие. За 24ч до GLY животных лишали доступа к воде, после инъекции доступ восстанавливали. Контрольным животным ($n=8$) вводили 0.9% NaCl. Скорость клубочковой фильтрации (СКФ) определяли по клиренсу креатинина. ARG и ADMA измеряли методом ВЭЖХ с флуоресцентной детекцией после твердофазной экстракции. Активность DDAH в ткани почки определяли по уменьшению количества субстрата (ADMA). NO_x определяли реакцией Грисса после восстановления нитрат-ионов гранулами кадмия, покрытыми медью. Полученные данные представлены как $M \pm SD$.

Спустя 72 ч после GLY наблюдали значимое снижение СКФ до 0.05 ± 0.04 мл/мин против 1.2 ± 0.2 мл/мин у контроля, $p < 0.001$. ОПН также подавляла активность DDAH: 33.7 ± 16.9 пмоль/мин/мг белка против 119.2 ± 20.7 пмоль/мин/мг белка в контроле, $p < 0.01$. Однако ADMA в плазме не изменялся значимо (0.70 ± 0.11 мкМ при ОПН, 0.62 ± 0.26 мкМ в контроле), в то время как его суточная экскреция с мочой многократно возрастала: 0.13 ± 0.27 нмоль/24 ч против 24.4 ± 35.3 нмоль/24 ч в контроле, $p < 0.01$. Концентрация ARG в плазме, напротив, значимо снижалась при ОПН: 120.6 ± 44.2 мкМ против 188.9 ± 36.2 мкМ в контроле, $p < 0.01$. Соответственно, отношение ARG/ADMA, которое, по данным литературы, отражает биодоступность NO, также было значимо снижено. Суточная экскреция NO_x при ОПН уменьшалась с 10.8 ± 3.7 ммоль/24 ч до 2.3 ± 2.5 ммоль/24 ч, $p < 0.01$.

Полученные данные свидетельствуют о том, что ОПН подавляет ферментативный путь элиминации АДМА в почке. Однако, подавление DDAH не влияет на уровень ADMA в крови, вероятно из-за увеличения его экскреции с мочой. Напротив, ARG плазмы снижается, что приводит к нарушению биодоступности NO при ОПН.

РОЛЬ ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ В ФОРМИРОВАНИИ ПРИСПОСОБИТЕЛЬНЫХ РЕАКЦИЙ К РАЗНЫМ ВИДАМ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Н.А. Сынкova

Киселёвский педагогический колледж, Киселёвск, s74768@rambler.ru

Цель: Изучить роль психофизиологических показателей в формировании приспособительных реакций к процессу обучения у студентов школьного и физкультурного отделений педагогического колледжа.

Задачи:

1. Изучить особенности психофизиологического развития студентов физкультурного и школьного отделений в динамике 2-х лет профессионального обучения.

2. Исследовать влияние преобладающего вида учебной деятельности на особенности психофизиологической адаптации к обучению у студентов школьного и физкультурного отделений педагогического колледжа.

3. Выявить психофизиологические характеристики, влияющие на успешность обучения и особенности адаптации студентов к учебной деятельности с разным объёмом умственных и физических учебных нагрузок.

В исследовании принимали участие студенты обоего пола 15-17 летнего возраста в количестве 484 человек двух отделений: школьного (ШКО) и физкультурного (ФКО). Исследование проводилось на начальном этапе профессионального обучения с 1 по 2 курс в октябре-ноябре. Учебная деятельность на отделениях колледжа отличалась объёмом умственных и физических учебных нагрузок: на ШКО объём умственной деятельности составляет 59 часов, а организованная физическая деятельность - 2 часа в неделю, на ФКО объём умственной деятельности составляет 36 часов в неделю, а организованная физическая деятельность 15 часов.

В связи с поставленными задачами у студентов изучались свойства темперамента, показатели памяти (кратковременная механическая, образная и смысловая, долговременная смысловая), внимания (объём и концентрация), умственной работоспособности, функциональное состояние сердечно-сосудистой системы, тип вегетативной регуляции, уровень тревожности, мотивационная сфера, гармоничность физического развития, состояние здоровья, показатели успешности обучения.

Методом парного корреляционного анализа установлена ведущая роль отдельных психофизиологических показателей в формировании приспособительных реакций у студентов к особенностям учебной деятельности на школьном и физкультурном отделениях.

У студентов ШКО это: учебные мотивации, концентрация внимания ($r=0,23$), острая заболеваемость ($r=0,21$), уровень нейротизма ($r=0,13$), долговременная память ($r=0,13$), тип функционального реагирования ($r=0,13$). У студентов ФКО это: профессиональные мотивации ($r=0,35$), острая заболеваемость ($r=-0,32$), экстравертированные свойства темперамента ($r=0,23$),

межличностная тревожность ($r=-0,16$) и общая тревожность ($r=-0,16$). Для выявления ведущей роли психофизиологических параметров в успешности обучения студентов школьного и физкультурного отделений также был применён метод парных корреляций, который показал, что высокая успеваемость в условиях больших умственных нагрузок определяется мотивациями на учебную деятельность ($r=0,53$), уровнем умственной нагрузки ($r=0,30$), долговременной памятью ($r=0,18$), адаптивные возможности ССС ($r=-0,17$) и острой заболеваемости ($r=-0,17$). В условиях больших физических нагрузок зависит от мотиваций на учебную деятельность ($r=0,69$), уровня умственных нагрузок ($r=0,68$), долговременной памяти ($r=0,34$), экстравертированных свойств темперамента ($r=0,25$), общей тревожности ($r=-0,15$), вегетативного баланса ($r=-0,12$).

Результаты исследования помогают спланировать индивидуально-дифференцированную работу со студентами на начальном этапе профессионального обучения.

ВОЗМОЖНОСТИ ОЦЕНКИ БИОТИПОЛОГИИ МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ ПРИ ИННОВАЦИОННОМ И ТРАДИЦИОННОМ ОБУЧЕНИИ

В.А. Талалаева, И.Ю. Сидорова, А.В. Сидоров

Иркутский государственный медицинский университет, Иркутск, Vali.58@list.ru

Целью нашего исследования явилось проведение оценки морфологического, вегетативного и психологического статуса младших школьников, обучающихся в гимназии по инновационным педагогическим технологиям и по традиционной программе.

В настоящее время в средней школе широко применяются инновационные технологии обучения, которые предполагают ускоренное или развивающее обучение. Учащиеся младших классов испытывают большую информационную нагрузку, что проявляется в напряжении процессов регуляции, изменении морфологического статуса.

В течение учебного года оценивалась динамика ряда показателей вегетативного статуса и морфофенотип учащихся. Установлено, что описанный в литературе феномен секулярного тренда, проявляется не только увеличением размеров тела, ускоренным половым созреванием, но и значительной гетерохронностью и вариативностью индивидуальных темпов роста и развития у представителей одновозрастной популяции, дисгармоничностью физического развития и напряжением процессов адаптации. У девочек первого года обучения выше уровень личностной тревожности по сумме диагностических коэффициентов, но это в меньшей степени находит отражение в состоянии вегетативного гомеостаза, чем у мальчиков. В настоящее время принято считать, что морфологические характеристики, такие, как длина тела, масса тела и др. являются интегративными показате-

телями, которые могут быть своеобразными маркерами возможных адаптивных нарушений с последующей дисгармонизацией.

Нами установлено, что первый этап социализации детей – начало обучения в средней школе сопровождается выраженным напряжением регуляторных механизмов и отклонением морфофенотипических показателей от средних величин, что особенно проявляется у детей при использовании инновационных образовательных программ. Изменения морфологического статуса возможно изучать при мониторинге функционального состояния учащихся младших классов для прогнозирования возможных регуляторных нарушений в процессе адаптации к учебным программам.

ВОЗРАСТНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ВЗАИМОСВЯЗЕЙ МОРФОЛОГИЧЕСКИХ, ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ И ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ В ПРОЦЕССЕ ДОЛГОВРЕМЕННОЙ АДАПТАЦИИ К ЗАНЯТИЯМ ЦИКЛИЧЕСКИМИ ВИДАМИ СПОРТА (НА ПРИМЕРЕ ПЛАВАНИЯ)

*О.Л. Тарасова, Л.А. Варич, О.С. Вебер, Н.В. Игншев, В.В. Кириченко, А.Н. Волков
Кемеровский государственный университет, Областная СДЮСШОР по плаванию,
Кемерово, valeol@kemsu.ru*

Одним из условий оптимизации учебно-тренировочного процесса в практике массового детско-юношеского спорта является мониторинг функционального состояния организма спортсменов. Использование в дополнение к плановым медицинским обследованиям таких современных и доступных средств диагностики, как кардиоритмография в сочетании морфометрическими методами и оценкой физической работоспособности, значительно расширяет возможности своевременного выявления дезадаптивных состояний юных спортсменов и коррекции интенсивности тренировочных нагрузок. Дополнительная оценка психофизиологических особенностей позволяет тренеру использовать дифференцированный подход при планировании и проведении тренировок. **Целью** исследования было комплексное изучение морфологических, психофизиологических и функциональных характеристик у юных спортсменов разных возрастных групп. Было обследовано 137 детей и подростков 9-17 лет, обучающихся в детско-юношеской спортивной школе олимпийского резерва по плаванию. Обследования проводились в подготовительном периоде годичного макроцикла, в конце недели в утренние часы и включало измерение и оценку антропометрических показателей, автоматизированный анализ сердечного ритма (СР), определение общей физической работоспособности (ФР) с помощью Гарвардского степ-теста и теста PWC170, определение индивидуального профиля функциональной асимметрии (ФА) и нейродинамических показателей с помощью автоматизированной программы.

Показано, что в возрасте 9-11 лет происходит незначительное плавное увеличение уровня физической работоспособности, который отрицательно коррелирует с тотальными размерами тела, выраженностью жирового и мышечного компонента; у детей макросоматического морфотипа в этом возрасте отмечается наибольшее напряжение регуляторных систем. По мере увеличения спортивного стажа сопряженность морфологических и функциональных показателей увеличивается. В 12-13-летнем возрасте связь антропометрических показателей и уровня физической работоспособности уже не столь выражена, но существенно возрастает количество связей с показателями СР, что указывает на обусловленность функционального напряжения бурными ростовыми процессами. Резкое увеличение физической работоспособности наблюдается у юных спортсменов, начиная с 14-летнего возраста, что соответствует сенситивному периоду в развитии аэробных возможностей организма. С этого возраста, в отличие от более младших возрастных групп, высокий уровень физической работоспособности и выраженные парасимпатические влияния на СР отмечаются у высокорослых спортсменов с достаточно выраженным костным, мышечным и жировым компонентами тела.

Исследование индивидуального профиля ФА показало, что с возрастом среди спортсменов увеличивается количество лиц с преобладанием правых моторных и правых сенсорных признаков. Представители данного профиля отличались высокой успешностью спортивной деятельности при наиболее оптимальном функциональном состоянии организма.

Подобные комплексные исследования, проводимые в рамках сотрудничества специалистов вуза и тренеров-педагогов, имеют высокое практическое значение и способствуют оптимизации учебно-тренировочного процесса. Результаты могут быть использоваться также в целях спортивной ориентации и спортивного отбора.

ТЕМПЕРАТУРНОЗАВИСИМЫЕ КОЛЕБАНИЯ КРОВотоКА МИКРОЦИРКУЛЯТОРНОГО РУСЛА КОЖИ У ЮНОШЕЙ С РАЗНОЙ СИЛОЙ НЕРВНЫХ ПРОЦЕССОВ

Е.С. Тверитина, М.З. Федорова

Белгородский государственный университет, Белгород, Fedorova@bsu.edu.ru

С целью изучения реактивности микрососудистого русла кожи в условиях локальной гипер- и гипотермии у юношей с разной силой нервных процессов (НП) обследован 41 студент 18-21 года. Реакцию сосудов на нагревание от 32°C до 45°C и охлаждение от 32°C до 15°C регистрировали со II пальца кисти левой руки в красной области спектра излучения (положение сидя, рука ниже уровня сердца) с использованием «ЛАКК-02», «Лакк-Тест (Т)» (НПП «Лазма», Россия). По результатам «Теппинг-теста» («Нейрософт», Россия) обследованные поделены на группы со средними и слабыми НП. Юношей с сильными НП не выявлено.

В условиях покоя уровень перфузии ткани кровью был выше у лиц со средними НП, что зарегистрировано на фоне более высокого значения как нейрогенного, так и миогенного тонуса сосудов в этой группе. Величины «пассивных» факторов регуляции микроциркуляции (дыхательный ритм и кардиоритм) были сходны у юношей обеих групп.

В группе со средними НП в условиях локальной гипо- и гипертермии выявлено сходство в динамике параметров микроциркуляции. Так, активация нейрогенного и миогенного ритмов, регистрируемая с первых минут проведения тепловой и холодной проб, продолжалась в первом случае до первых секунд воздействия 45° С, во втором – в течение всей пробы. В группе со слабыми НП проявление «активных» механизмов регуляции кровотока во время нагревания наблюдалось преимущественно за счет изменения показателей миогенного ритма, во время охлаждения – нейрогенного ритма. «Пассивные» факторы у юношей обеих групп выражены сильнее в условиях локальной гипертермии и проявлялись ростом показателя дыхательного ритма до 45° С, кардиоритма – в период воздействия 45° С.

Таким образом, у юношей, отличающихся силой нервных процессов, наблюдается сходство в динамике «пассивных» факторов регуляции кровотока, наиболее выраженных в условиях нагревания. «Активные» механизмы регуляции у лиц со средними НП проявляются изменением нейрогенного и миогенного ритмов как в условиях локальной гипер-, так и гипотермии, у лиц со слабыми НП – миогенного ритма во время нагревания, нейрогенного – во время охлаждения.

ДИСКУССИЯ КАК СПОСОБ ПОВЫШЕНИЯ МОТИВАЦИИ СТУДЕНТОВ-ИНОСТРАНЦЕВ К ОБУЧЕНИЮ

*Э.Н. Телина, С.Н. Земскова, М.А. Мухамедьяров, П.Н. Григорьев,
Д.А. Ахтямова, А.Л. Зефирова*

Казанский государственный медицинский университет, Казань, evelinatelina@mail.ru

Обучение студентов-иностранцев на языке-посреднике (английский язык) имеет свои особенности. Разный уровень базовой теоретической подготовки, знания английского языка, проблемы адаптации к холодному климату и бытовые проблемы создают определенные трудности в процессе обучения в Российском ВУЗе. И, как результат, более низкий средний балл успеваемости на лечебном факультете у студентов-иностранцев (3,2 – усредненные данные за пять лет) по сравнению с остальными студентами (4,0).

С целью повышения контроля знаний студентов-иностранцев преподавателями кафедры нормальной физиологии КГМУ были разработаны тестовые вопросы к каждому практическому занятию (от 15 до 20 вопросов). Обычно после теоретической части занятия студенты отвечают на вопросы в течение 10-15 минут, затем преподаватель собирает ответы и совместно со студентами начинает их обсуждение. Обсуждение важно

проводить в спокойной, доброжелательной обстановке. Причем, в процессе обсуждения преподаватель легко может понять, что из пройденного на занятии материала студенты усвоили хорошо, и что требуют дополнительного разъяснения. Как правило, у студентов возникает много вопросов, которые требуют более подробного разбора темы. Это в значительной степени стимулирует интерес к изучаемой теме и расширяет кругозор, особенно если при обсуждении затрагиваются смежные дисциплины и применение в клинической практике.

Мы считаем, что использование текущих тестовых контролей и их последующее обсуждение значительно облегчают понимание и запоминание материала курса, способствуют повышению мотивации студентов-иностранцев готовиться к занятиям и, как следствие, улучшают качество получаемых знаний.

ОСОБЕННОСТИ СТЕРОИДОГЕНЕЗА ГОРМОНАЛЬНО-ЗАВИСИМОГО ЭТАПА Фолликулогенеза В НОРМЕ И ПАТОЛОГИИ РЕПРОДУКТИВНОЙ ФУНКЦИИ

*Е.А. Тепляшина, М.В. Екимова, Е.А. Пожиленкова, А.Б. Салмина
Красноярский государственный медицинский университет
им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого, НИИ молекулярной медицины и патобиохимии,
Красноярск, elenateplyashina@mail.ru*

На современном этапе развития биологических знаний о репродуктивных процессах большое значение придается изучению закономерностей в процессе фолликулогенеза. Физиологический процесс созревания фолликулов может нарушаться вследствие нарушения механизмов регуляции процессов апоптоза, пролиферации, ангио- и стероидогенеза. Одной из нерешенных проблем является сложно устроенный процесс фолликулогенеза. Соответственно, решение отмеченных проблем требует постановки цели, которая заключается в выявлении стадии развития неполноценных фолликулов при эндокринном бесплодии. Применение молекулярно-биологических маркеров развития фолликулов выступает одним из наиболее перспективных и социально-значимых направлений репродуктивной биологии.

Гиперандрогения (ГА) выступает патологическим состоянием, детерминирующим бесплодный брак. Состав фолликулярной жидкости (ФЖ) является важным критерием качества ооцитов.

В работе анализировали ФЖ 127 полостных фолликулов разной степени зрелости (III-VIII классы). Образцы ФЖ получали в циклах лечения методом экстракорпорального оплодотворения от пациенток с нарушениями менструальной и репродуктивной функции на фоне ГА (n=65). Группу с условно физиологическим фолликулогенезом составили образцы ФЖ от женщин с трубно-перитонеальной формой бесплодия (ТПФ) (n=60). Содержание стероидных гормонов в ФЖ определяли при помощи иммуно-

ферментного анализа. Статистический анализ полученных результатов включал методы статистического описания и проверки статистических гипотез. Получаемые в динамике показатели сравнивали со стадией раннего антрального фолликула.

Уровень эстрадиола (E_2) может являться маркером пролиферации гранулезных клеток и показателем, характеризующим среду в которой развивается ооцит. В группе пациенток с ГА концентрация E_2 нарастала от стадии раннего антрального (диаметр 0,2–0,9 мм) к стадии преовуляторного фолликула (диаметр 16–20 мм) ($p < 0,05$). Подобное распределение E_2 обеспечивает сохранность темпов стероидогенеза в гранулёзных клетках, и, тем самым, замедляет развитие апоптоза.

Степень зрелости ооцита характеризуют отношение эстрадиол/тестостерон (E_2/T). В группе с условно физиологическим фолликулогенезом наблюдалось постепенное увеличение данного индекса относительно стадии раннего антрального фолликула, имеющего диаметр 0,2–0,9 мм, что, вероятно отражает активацию стероидогенеза по мере роста фолликулов. В ФЖ пациенток с ГА наблюдалось снижением индекса E_2/T в гормонально-зависимом этапе фолликулогенеза по сравнению со значением индекса E_2/T в аналогичных стадиях развития фолликулов в группе пациенток с ТПФ.

Исследование в области репродуктивных технологий показывают что, возрастающая концентрация тестостерона (Т) – проапоптотического фактора в ФЖ вызывает атрезию гранулезных клеток фолликулов. У пациенток в группе ГА отмечалось накопление Т в ФЖ начиная со стадии раннего антрального фолликула и заканчивая стадией преовуляторного фолликула, по сравнению с уровнем Т в аналогичных стадиях группы ТПФ.

Таким образом, снижение индекса E_2/T и накопление Т в ФЖ при эндокринном бесплодии, может свидетельствовать о развитии фолликулов в условиях андрогенного микроокружения, и, следовательно, о готовности клеток гранулезы яичников к запрограммированной клеточной гибели, начиная с ранних стадий фолликулогенеза (III класс).

УЧАСТИЕ ТИРЕОИДНЫХ И ПОЛОВЫХ ГОРМОНОВ, ДЕГИДРОЭПИАНДРОСТЕРОН-СУЛЬФАТА, СПЕРМАЛЬНЫХ АНТИТЕЛ, цАМФ В РЕГУЛЯЦИИ СПЕРМАТОГЕНЕЗА У МУЖЧИН АРХАНГЕЛЬСКА

Е.В. Типисова¹, И.Н. Молодовская¹, М.А. Клещев², Л.В. Осадчук²

¹ *Институт физиологии природных адаптаций УрО РАН, Архангельск,*

² *Институт цитологии и генетики СО РАН, Новосибирск, tipisova@rambler.ru*

Тиреоидные гормоны являются одним из факторов, ответственных за репродуктивную функцию мужчин. При увеличении уровня тестостерона происходит стимуляция внутриклеточного аденозин-3,5-монофосфата

(цАМФ), который играет важную роль в гликолитической активности и подвижности спермиев. Имеются данные о нарушении природы нормальных сперматозоидов антиспермальными антителами. Однако, данных по соотношению уровней гормонов системы гипофиз-гонады, гипофиз-щитовидная железа, цАМФ, а также дегидроэпиандростерон-сульфата, ингибина В и антиспермальных антител с параметрами спермограммы в возрастном аспекте, тем более у жителей высоких широт, практически нет. В связи с этим, актуальным является установление взаимосвязей между показателями спермограммы и уровнями гормонов систем гипофиз-щитовидная железа и гипофиз-гонады в возрастном аспекте.

Материалы и методы. Было обследовано 96 практически здоровых мужчин в период минимальной продолжительности светового дня (декабря). Забор крови проводили натощак, в утренние часы из локтевой вены. Образцы спермы волонтеры сдавали путем мастурбации в разовые стерильные пластиковые контейнеры. Мужчины были разделены на возрастные группы: I период зрелого возраста – 22-35 лет ($n = 52$), II период зрелого возраста: 36-45 лет ($n = 21$), 46-60 лет ($n = 16$). Уровни гормонов в сыворотке крови определяли методом иммуноферментного анализа на планшетном автоанализаторе для ИФА (ELISYS Uno) фирмы Human (Германия), уровень аденозин-3,5-монофосфата (цАМФ) - методом радиоиммунного анализа на установке «Ариан». Оценку собранных образцов спермы проводили согласно Руководству ВОЗ (2001). Долю подвижных сперматозоидов определяли с использованием спермоанализатора SFA-500 (НПФ «Биола», Москва), рН эякулята измеряли индикаторной бумагой. Статистическую обработку результатов проводили с использованием пакета прикладных программ Statistica 6.0. непараметрическими методами.

Результаты исследования. Показано снижение уровня дегидроэпиандростерон-сульфата в возрасте 36-45 лет и его дальнейшее снижение в группе 46-60 лет. Уровни ингибина В имели тенденцию к снижению в возрасте 36-45 лет с расширением диапазона колебаний в сторону больших значений у группы 46-60 лет. Содержание цАМФ имело тенденцию к повышению в возрасте 36-45 лет. Относительно уровня антиспермальных антител достоверных возрастных изменений не выявлено. Регистрировали положительные корреляционные взаимосвязи между параметрами спермограммы и концентрациями йодтиронинов во всех возрастных группах, свободных фракций тестостерона, лютропина (в возрасте 22-35 лет), ингибина В (36-45 лет) и антиспермальных антител (22-35 и 46-60 лет). Отмечены отрицательные корреляционные связи между содержанием йодтиронинов и уровнем рН во всех возрастных группах, а также между показателями спермограммы и уровнями пролактина (22-35 и 46-60 лет), фоллитропина (36-45 лет), сексстероидсвязывающего β -глобулина (в группах 36-60 лет), дегидроэпиандростерон-сульфата (46-60 лет), аденозин-3,5-монофосфата (цАМФ, 22-

35 лет). В возрасте 46-60 лет регистрировали отрицательные корреляционные связи между содержанием лютропина и показателями спермограммы.

Следовательно, взаимосвязь тиреоидных и половых гормонов, дегидроэпиандростерон-сульфата, спермальных антител и цАМФ с показателями сперматогенеза имеет возрастную специфику.

ЛИПОПРОТЕИД(а) И ИЗОФОРМЫ АПО(а) У БОЛЬНЫХ ИШЕМИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНЬЮ СЕРДЦА СРЕДИ КОРЕННЫХ ЖИТЕЛЕЙ ЧУКОТКИ

А.В. Тихонов, Ю.П. Никитин

НИИ терапии СО РАМН, Новосибирск, alex-tikh@mail.ru

Липопротеид (а) (Лп(а)) генетически детерминированный гликопротеид и его концентрация в плазме крови сохраняется на постоянном уровне в течение всей жизни. Единой точки зрения на патологическую или физиологическую роль Лп(а) в настоящее время не существует.

Целью настоящего исследования было изучение частоты Лп(а) липопротеида у больных ишемической болезнью сердца среди коренного населения Чукотки. Обследованы 541 коренной житель Чукотки- чукчи, прибрежные и тундровые, чуванцы, ламуты и эскимосы, мужчины в возрасте 18-59 лет, проживающие в деревнях Лорино, Лаврентия, Провидение, Чаплино и группа пришлого населения.

Уровень концентрации Лп(а) определяли методами радиальной иммунодиффузии и сэндвич- ИФА (ELISA) с использованием моноспецифических поликлональных гетероиммунных антисывороток к липопротеиду(а) человека и моноклональных антител к Лп(а). Фенотипирование изоформ аполиipoproteина(а) с различной молекулярной массой проводили качественным методом иммуноблоттинга (Western blotting).

Уровень концентрации Лп(а) варьировал в популяциях жителей Крайнего Севера и Западной Сибири, в пределах 0- 80 мг/дл, средняя концентрация Лп(а) составляла- 13,8- 20,6 мг/дл. Уровень Лп(а), превышающий 25- 30 мг/дл, является фактором риска развития ишемической болезнью сердца (ИБС) у европейского населения. Высокий уровень концентрации Лп(а) в плазме крови не сопровождается более высоким уровнем заболеваний сердечно-сосудистой системы у коренного населения Чукотки. Среди обследованных коренных жителей Чукотки было выявлено 12,2% больных ИБС. Модальный класс среди больных составлял 18,7 мг/дл, медиана- 25,4 мг/дл. Уровень 30 мг/дл и более среди практически здоровых в отношении ИБС был 23,6%, а у больных- 26,3% соответственно.

Кривая распределения уровня концентрации Лп(а) в вариационном ряду у эскимосов была ближе к нормальной гауссовской (колоколообразной), нежели к асимметричной, как у прибрежных чукчей. Размах колебания составлял 3,5- 48 мг/дл, т.е. отсутствовали высокие уровни концентрации и были редки низкие уровни. Наиболее многочисленный (модальный)

класс у эскимосов был 15,5 мг/дл, а медиана составляла- 19,5 мг/дл. «Нулевая» аллель была зафиксирована у 39,3% эскимосов и 51% прибрежных чукчей. Она была отмечена у 59,8% среди лиц без ИБС и у 45% больных ИБС.

Соотношение изоформ апо(а) в отдельных этнических группах различно. Наиболее неблагоприятного с позиции факторов риска коронарного атеросклероза можно рассматривать популяции, где определена высокая частота фенотипов S1 и S4 и низкая частота фенотипа S2. Наиболее распространенной изоформой апо(а) у чукчей и эскимосов была апо S4 причем в гомозиготном состоянии, для жителей г. Новосибирска – апо S2 и S4 в гомозиготной форме и S3 и S4 в виде гетерозигот S2/S3, S2/S4, S3/S4.

Различная частота встречаемости высоких уровней Лп(а) среди коренных жителей Чукотки и мигрантов из европейской части страны с разным полярным стажем позволяет сделать вывод о возможной связи этого фактора с адаптационными способностями человека к экстремальным условиям Крайнего Севера. Среди мигрантов с полярным стажем более 10 лет частота лиц с «нулевой» аллелью апо(а) составляла 41,7% и была достоверно ниже, чем среди лиц с полярным стажем 1-3 года, также была достоверно выше, чем у чукчей (41,7 против 34,4%).

ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ ВЛИЯНИЕ АНТИГРАВИТАЦИОННОЙ ГИМНАСТИКИ НА ПРОЦЕСС ФОРМИРОВАНИЯ ОСНОВНЫХ ДВИЖЕНИЙ У ДЕТЕЙ ГРУДНОГО ВОЗРАСТА

С.В. Тихонов, И.Н. Калинина, А.В. Полуструев

Центр восстановительной медицины и реабилитации, Омск, kalininirina@yandex.ru

Целью исследования явилось теоретическое обоснование и экспериментальная проверка физиологического влияния методики антигравитационной гимнастики на процесс формирования основных движений у детей с перинатальным поражением центральной нервной системы (ППЦНС).

Задачи исследования: 1. Изучить особенности формирования и становления двигательных навыков у детей грудного возраста с ППЦНС на ранних этапах постнатального онтогенеза по сравнению со здоровыми детьми. 2. Разработать методику антигравитационной гимнастики для коррекции развития двигательной системы детей грудного возраста с ППЦНС и оценить её эффективность.

Методы и организация исследования. Клинические наблюдения и специальные исследования проведены в динамике у 90 детей в возрасте от 1 до 6 месяцев жизни с ППЦНС (восстановительный период) и у 45 здоровых детей. Анализ анамнестических данных проводился на основании отчетно-учетной документации («История развития ребенка» ф.№112/у, «Карта больного дневного стационара»). Оценка качества развития основных движений проводилась по отобранным педагогическим тестам (С.В. Тихонов, А.И. Кравчук, 2007). Наблюдение осуществлялось за тем как ре-

бенок их выполняет, в соответствии с определенными критериями, что позволяло выставить балльную оценку (от 0 до 3-х баллов). Каждому баллу соответствовала определенная стадия развития основного движения (начало формирования, формирование и становление). Всего использовано 18 педагогических тестов

Результаты. Выявлено, что у детей с ППЦНС первых шести месяцев жизни наблюдается отставание основных показателей психомоторного развития: в возрасте 1-2-х месяцев наименьший уровень качества отмечен в основном движении «зрительное и слуховое сосредоточение» ($1,5 \pm 0,2$ балла); у детей 3-4-х месяцев наименьший уровень качества движения проявлялся в тесте «наклон головы вперед и полунаклон туловища при потягивании за пальцы рук» ($2,0 \pm 0,08$ балла); у детей третьей возрастной группы с ППЦНС в основном движении - «сед без поддержки» ($0,8 \pm 0,05$ балла). Структура антигравитационной гимнастика заключалась в следующем: в водной и заключительной частях занятия использовались традиционные упражнения, рекомендованные для детей грудного возраста (рефлекторные, пассивные пассивно-активные). В основной части - упражнения, выполняемые на фитболе и активизирующие двигательную систему ребенка, на основе рефлексов с вестибулярного аппарата, которые были составлены с учетом возраста и функционального состояния организма ребенка. При выполнении таких упражнений происходит раздражение вестибулярных рецепторов, сигналы с которых через вестибулоспинальный тракт передаются на мотонейроны спинного мозга, регулирующие тонус мускулатуры, согласованность движений, равновесие. В ходе выполнения упражнений использовались угловые ускорения и замедления траектории движения, что позволяет добиваться «непроизвольного» мышечного ответа.

Заключение. Доказано положительное действие предложенной методики, которое проявлялось повышением качества освоения ребенком основных движений (до 35%, по разным движениям).

СТРЕСС-РЕАКТИВНОСТЬ И НЕЙРОАНАТОМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ МЫШЕЙ ЛИНИИ ASC (ANTIDEPRESSANT SENSITIVE CATALEPSY), МОДЕЛИ ГЕНЕТИЧЕСКИ ОБУСЛОВЛЕННОГО ДЕПРЕССИВНОПОДОБНОГО СОСТОЯНИЯ

М.А. Тихонова, Е.А. Куликова, А.Е. Акулов, А.В. Куликов

Институт цитологии и генетики СО РАН, Новосибирск, mar-a-tikh@mail.ru

Известно, что стресс является одним из ключевых факторов, провоцирующих развитие депрессивных психозов. Катаlepsия является синдромом тяжелых психических и неврологических заболеваний человека, включая депрессию, и представляет собой состояние длительной обездвиженности, неспособность корректировать внешне приданную неестественную позу в ответ на различные воздействия стрессорного характера. В данной работе мы изучили стресс-реактивность и нейроанатомические

особенности мышей линии ASC, генетической модели депрессивноподобного состояния, и мышей родительских линий, характеризующихся высокой генетической предрасположенностью (инбредная линия CBA/Lac) или резистентностью (инбредная линия AKR) к развитию каталепсии.

По гормональной реакции гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой оси на стресс (основной показатель - уровень кортикостерона в плазме крови) мы выявили различия между мышами каталептических линий ASC и CBA и некаталептической линии AKR. Хотя у мышей всех линий происходило достоверное многократное увеличение уровня кортикостерона в плазме крови после стресса по сравнению с базальным уровнем ($p < 0.001$), уровень после стресса у мышей линии AKR был выше, чем у мышей линий CBA ($p < 0.001$) и ASC ($p < 0.001$). В то же время, базальный уровень кортикостерона у мышей линии AKR достоверно не отличался от уровня у мышей линий CBA и ASC.

В тесте на проявление половой мотивации также найдена четкая разница по стресс-реактивности между линиями. Основным показателем выраженности половой мотивации, время, проведенное самцом у перегородки, отделяющей его от рецептивной самки, снижался у самцов линий CBA и ASC, но не у самцов линии AKR. Примечательно, что число подходов и время у перегородки при пустом отсеке, в отсутствии рецептивной самки, т.е. в условиях отсутствия половой мотивации, снижалось после эмоционального стресса у самцов всех линий, включая AKR. В то же время, базальный уровень тестостерона не различался между самцами мышей исследованных линий, а на фоне стресса уровень тестостерона достоверно возрастал только у мышей линии CBA.

Предполагалось, что различия между линиями могут быть обусловлены нейроанатомическими особенностями. Хотя достоверных отличий по объему мозга не показано, имелись существенные различия в размерах отдельных мозговых структур. С помощью магнитно-резонансной томографии обнаружены выраженные изменения у мышей ASC: достоверное уменьшение размеров гиппокампа, промежуточного мозга, стриатума и гипофиза по сравнению с мышами родительских линий. Это согласуется и объясняет выявленное ранее благотворное влияние нейротрофического фактора мозга BDNF на проявление каталепсии и половой мотивации у мышей линии ASC.

Таким образом, стресс-реакция гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой оси и поведенческих показателей проявления половой мотивации связаны с генетической предрасположенностью к каталепсии. Найденные у мышей линии ASC нейроанатомические отклонения могут служить субстратом нарушений поведения депрессивноподобного характера, которые закрепились у этой линии в ходе селекции на каталепсию.

Работа отчасти поддержана грантом Президиума РАН «Фундаментальные науки – медицине» (проект №5.1).

ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ТЕСТИРОВАНИЯ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ РЕАГИРОВАНИЯ В СТРЕССОВЫХ УСЛОВИЯХ

Д.И. Тишакин, О.А. Джафарова, О.Л. Гребнева
НИИ молекулярной биологии и биофизики СО РАМН, Новосибирск,
biosystems@soramn.ru

Постановка задачи и цель исследования. Жизнь в современных условиях связана с постоянным воздействием огромного количества стрессирующих факторов. Особенно актуальна эта проблема для людей, чья профессиональная деятельность связана с работой в опасных условиях: военные, спасатели и т.п. Помимо хронического нервно-психического напряжения эти люди часто являются свидетелями и участниками тяжелых психотравмирующих ситуаций, что зачастую приводит к формированию нарушений адаптации и/или стресс-зависимых состояний, вплоть до посттравматического стрессового расстройства. Необходимость эффективной подготовки таких специалистов обуславливает цель данного исследования: изучение индивидуальных психофизиологических механизмов, обеспечивающих адекватное реагирование в ситуации стресса.

Методы. 1) методы психодиагностики (корректирующая проба, краткий ориентировочный тест, зрительная память, тест Шварцландера, тест Басса-Дарки, тест Спилбергера-Ханина); 2) психофизиологические тесты (теппинг-тест, простая зрительно-моторная проба, сложная зрительно-моторная проба, исследование вариабельности сердечного ритма, реакция на движущийся объект); 3) для моделирования стрессовой ситуации и регистрации физиологических реакций использовался программно-аппаратный комплекс «Бослаб». Разработанный протокол стресс-тестирования позволил оценить особенности реактивности и способности к восстановлению по следующим параметрам: ЭЭГ, ЭМГ интегральная, длительность дыхательного цикла, длительность кардиоинтервалов, электрическая активность кожи; 4) анализ полученных данных проводился с использованием методов спектрального анализа ЭЭГ, изучения динамики относительных приростов измеряемых показателей, корреляционного анализа.

Результат. Были получены данные о динамике физиологических показателей в процессе реагирования на специфические стрессовые воздействия и в периоде восстановления. Разработана экспериментальная модель, позволяющая оценить адаптационные возможности испытуемых и на основании этого выделить прогностически значимые подгруппы. Для каждой подгруппы определены характерные психофизиологические паттерны: получены статистически достоверные различия динамики показателей ЭЭГ и вегетативных показателей в процессе деятельности. В частности, обнаружена разница в динамике когнитивной активности и её ЭЭГ-маркёров (мощность спектра ЭЭГ в различных поддиапазонах β -активности), выяв-

лены различия в реагировании на стрессоры различного характера, и на разных этапах деятельности. Описана взаимосвязь между параметрами электрической активности мозга и соматовегетативными показателями в условиях смоделированного стресса и в периоде последующего восстановления.

Заключение. Полученные данные об особенностях индивидуальных и групповых паттернов психофизиологического реагирования дают возможность более эффективно формировать программу подготовки специалистов, развивая психофизиологическую пластичность и расширяя адаптационные возможности.

ЗАВИСИМОСТЬ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ ЧЕЛОВЕКА К ХОЛОДУ И МЕНТОЛУ ОТ ПОЛИМОРФИЗМА rs11562975 ГЕНА ТЕРМОЧУВСТВИТЕЛЬНОГО ИОННОГО КАНАЛА TRPM8

¹ Е.Я. Ткаченко, ² Т.А. Потапова, ^{2,3} М.И. Воевода, ¹ Т.В. Козырева

¹Институт физиологии СО РАМН, ²Институт цитологии и генетики СО РАН,

³Институт терапии СО РАМН, Новосибирск, Kozyreva@physiol.ru

TRPM8 является ионным каналом, который активируется холодом в диапазоне физиологически значимых температур (8–28°C) и экспрессируется на окончаниях сенсорных нейронов заднекорешковых и тригеминального ганглиев, свободные нервные окончания которых и являются периферическими терморецепторами. TRPM8 может активироваться также ментолом, ицилином и другими химическими агентами. Ген, кодирующий белок термочувствительного катионного канала TRPM8 у человека локализован в районе 2q37.1 второй хромосомы. Установлено наличие целого ряда полиморфизмов, расположенных в кодирующих и некодирующих участках гена (NCBI, Database SNP). В настоящем исследовании мы попытались оценить связь между однонуклеотидным полиморфизмом rs11562975 гена ионного канала TRPM8 и чувствительностью человека к холоду и ментолу, а также ответными реакциями организма на охлаждение. Функциональное значение данного однонуклеотидного полиморфизма (как и других полиморфизмов этого гена) пока не выяснено.

Исследуемая выборка людей была сформирована из случайно отобранных жителей г. Новосибирска, относящихся к русской этнической группе. Обследуемые были предупреждены о цели исследования и предстоящих в ходе эксперимента воздействиях в соответствии с принципами Хельсинской декларации. Измерялась температура кожи и холодовая чувствительность на внутренней стороне предплечья, а также следующие респираторные параметры: частота дыхания, дыхательный объем, минутный объем дыхания, потребление кислорода, выделение углекислого газа, коэффициент использования кислорода и дыхательный коэффициент. Измерения производились до и после тестового охлаждения предплечья, а так-

же после аппликации 1% раствора ментола. Геномную ДНК из крови выделяли стандартным методом фенольно-хлороформной экстракции. Образцы генотипировали методом прямого автоматического секвенирования. Для амплификации фрагмента использовали праймеры: прямой 5'-aggaggcataatgtgattgaacc-3' и обратный 5'-tttggtagtgattgtgttgatgc-3'.

Геномные исследования показали, что 20,3% обследованных субъектов имели гетерозиготный генотип по однонуклеотидному полиморфизму rs11562975 гена *TRPM8*, содержащий менее распространенный С-аллель (GC), остальные 79.7% были гомозиготы по более распространенному G-аллелю (GG). Для людей с гетерозиготным генотипом GC, содержащим С-аллель, характерна повышенная чувствительность к холоду и сниженная чувствительность к ментолу, агонисту ионного канала *TRPM8*, по сравнению с людьми, имеющими гомозиготный генотип GG. Респираторные показатели в группах с различными генотипами GG и GC не различались в исходном состоянии, однако активация кожных терморецепторов охлаждением или ментолом выявила межгрупповые различия в реакции респираторной системы. В группе с гетерозиготным генотипом (GC) как охлаждение, так и, в еще большей степени, нетермическая активация ионного канала *TRPM8* ментолом сопровождалась снижением вентиляционных и метаболических показателей. В группе с гомозиготным генотипом подобных изменений не наблюдалось. Полученные данные могут представлять интерес как молекулярно-генетические маркеры различий индивидуальной чувствительности человека к температурным стимулам.

ХОЛИНЕРГИЧЕСКАЯ РЕГУЛЯЦИЯ СОДЕРЖАНИЯ ГЛИКОПРОТЕИНОВ СЛИЗИ В ДВЕНАДЦАТИПЕРСТНОЙ КИШКЕ У КРЫС

Т.А. Томова^{1,2}, Т.А. Замощина^{1,3}, Е.Ю. Просекина¹

¹ *Томский государственный университет,*

² *Томский государственный педагогический университет,*

³ *Сибирский государственный медицинский университет, eskovata77@mail.ru*

В настоящее время все более широким кругом исследователей признается несомненно важное функциональное значение надэпителиального слизистого слоя (НэСС) в процессах пищеварения. В работе изучался вклад центральных и периферических холинергических механизмов в регуляции слизиобразующей функции двенадцатиперстной кишки (ДПК). Целью исследования явилось определение содержания гликопротеинов (Гп) в пристеночной и полостной слизи ДПК в условиях стимуляции и угнетения холинергических влияний. В остром эксперименте были использованы 50 крыс линии Вистар массой 200-250 г с наложением лигатуры на пилорический отдел желудка, которые были разделены на следующие группы: получавшие физиологический раствор (контроль), пилокар-

пин (15 мг/кг), карбахолин (0,05 мг/кг), метацин (15 мг/кг), метацин + пилокарпин, метацин + карбахолин. Используемые в работе биологически активные вещества вводили внутривенно. О функциональном состоянии НЭСС ДПК судили по количеству отделяемой слизи, количеству белковой и углеводной части молекулы Гп (гексозаминов, галактозы, фукозы и нейраминовой кислоты), активности протеолитических ферментов. Обсуждаются только статистически значимые результаты ($p < 0.05$). В результате проведенных исследований установлено, что состав НЭСС ДПК после введения холиномиметиков и холиноблокатора значительно изменялся. Действие избирательного холиномиметика пилокарпина, как известно, связано с активацией центральных и периферических М-холинорецепторов, а действие неизбирательного холиномиметика карбахолина определяется активацией Н-холинорецепторов, локализованных в ганглиях парасимпатического и симпатического отделов вегетативной нервной системы и периферических М-холинорецепторов. Метацин, являясь четвертичным амином, не проникает через гематоэнцефалический барьер и блокирует только периферические М-холиноблокаторы. Введение пилокарпина и карбахолина закономерно приводило к увеличению содержания белка и моносахаров в НЭСС ДПК и повышению протеолитической активности кишечного содержимого, причем более значительно при введении пилокарпина. Напротив, введение периферического М-холиноблокатора метацина уменьшало протеолитическую активность, содержание белка и всех углеводных компонентов НЭСС ДПК практически в 2 раза в сравнении с контрольной серией, получавшей физиологический раствор. Метацин предупреждал эффекты как пилокарпина, так и карбахолина, но неоднозначно относительно углеводных компонентов. Так, сочетанное введение метацина с пилокарпином при сравнении с данными контрольной серии сопровождалось большим снижением содержания белка, гексозаминов, нейраминовой кислоты и меньшим - галактозы и фукозы. Полученные результаты позволяют сделать вывод о том, что последние два углеводных компонента НЭСС ДПК могут контролироваться центральными М-холинергическими механизмами, недоступными для метацина, в то время как остальные – только периферическими. Аналогичное сочетанное назначение метацина с карбахолином вызывало также большее снижение количества белка, но меньшее - галактозы и фукозы, остальные показатели мало изменялись. Следовательно, одна часть компонентов НЭСС ДПК, действительно, контролируется только периферическими М-холинорецепторами, другая – включает и центральные, а в регуляцию третьих компонентов подключается и симпатическая нервная система.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИЗОЛИРОВАННОГО И СОЧЕТАННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ГИПОКСИЕЙ И ГИПЕРКАПНИЕЙ НА ДИНАМИКУ ФОРМИРОВАНИЯ НЕСПЕЦИФИЧЕСКОЙ РЕЗИСТЕНТНОСТИ В ЭКСПЕРИМЕНТЕ

П.П. Трегуб, А.Г. Беспалов, А.Ю. Введенский, И.С. Осипов

Алтайский государственный медицинский университет, Барнаул, Pfiza_asmu@mail.ru

Задачи и цель. Гипоксия - авторитетный фактор повышения неспецифической резистентности организма. После курсового воздействия гипоксических тренировок формируется долговременная адаптация. Сочетанное воздействие гипоксии с гиперкапнией повышает толерантность миокарда к ишемии, значительно эффективнее, чем изолированная гипоксия. Наши исследования показали эффективность сочетанного воздействия гипоксии и гиперкапнии в увеличении толерантности головного мозга к ишемии. Однако, сравнительных исследований, включающих одновременно гиперкапническую гипоксию, изолированную гиперкапнию и гипоксию, отражающих динамику формирования неспецифической резистентности организма, до настоящего времени не проводилось. Целью исследования была оценка динамики формирования адаптации при гипоксических, гиперкапнических и гиперкапнически-гипоксических дыхательных тренировках в увеличении неспецифической резистентности организма.

Методы. 240 белых половозрелых крысах-самцах линии Wistar, массой тела $284,5 \pm 46$ г в возрасте 9-10 месяцев были разделены на 4 курса, по 4 равных группы в каждом. В последствие, животные прошли 1-, 3-, 7- и 15-дневный курс тренировок: гипоксических, гиперкапнических и гиперкапнически-гипоксических, а четвертая группа была контрольной. Неспецифическую резистентность оценивали с помощью острой гипобарической гипоксии, которую создавали путем подъема крыс в барокамере на критическую высоту (11500 метров). Регистрировали время потери позы (ВПП), и время жизни (ВЖ). Для создания в организме животных нормобарической гипоксии применялась газовая смесь с концентрацией O_2 13%, для изолированной гиперкапнии – с концентрацией CO_2 7%, а для гиперкапнической гипоксии - O_2 13% и CO_2 7%. Контрольная группа дышала в камере атмосферным воздухом. Тренировки животных в проточной камере проводились в течении 1-, 3-, 7- и 15 дней, соответственно курсу, по 20 минут ежедневно. На следующие сутки после окончания тренировок всем животным проводилась оценка резистентности. Статистический анализ полученных результатов проводился с помощью программного пакета Statistics for Windows v11.0. Значимость различий оценивалась с помощью непараметрического критерия Манна-Уитни. Все показатели были представлены в виде средних величин (медиана - Me), нижнего и верхнего квартиля (25%; 75%). Значения $p < 0,05$ рассматривались как достоверные

Результат. В 15-суточном курсе тренировок, в группе нормобарической гипоксии ВПП увеличилось на 39% ($p < 0,05$), в группе изолированной

гиперкапнии на 164% ($p < 0,01$), а в группе гиперкапнической гипоксии ВПП было больше контрольного в 4 раза ($p < 0,01$). Прирост ВЖ у группы гиперкапнической гипоксии, был более чем в 6 раз ($p < 0,01$) выше контрольного. В группе изолированной гиперкапнии увеличение времени жизни составляло 251% ($p < 0,01$). В группе нормобарической гипоксии ВЖ составил 71% ($p < 0,01$). В остальных курсах, соотношение показателей резистентности было сходным.

Заключение. Тренировки с гиперкапнической гипоксией обладают наибольшим адаптогенным потенциалом, по сравнению с изолированной гиперкапнией и нормобарической гипоксией, причем значимый эффект начинает проявляться уже через три дня тренировок. Доминирующее влияние в формировании неспецифической резистентности принадлежит гиперкапнии, поскольку ее эффективность выше чем нормобарической гипоксии.

ОСОБЕННОСТИ ЛИПИДНОГО ОБМЕНА У ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ СЕВЕРА РОССИИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПОЛА И СТАДИЙ ПОЛОВОГО РАЗВИТИЯ

Т.В. Третьякова, О.С. Власова

*Институт физиологии природных адаптаций УрО РАН, Архангельск,
tretyakova.t73@mail.ru*

Проживание человека на Севере вызывает закономерные перестройки в обмене веществ, но характер последних может варьировать в зависимости от множества причин, в том числе от природно-климатических условий Севера, социальных факторов, полиэтничности коренного населения, возраста, пола и ряда других. (Бойко Е.Р., 2005, Бичкаева Ф.А., 2006). В этой связи представлялось актуальным провести обследование детей и подростков поселковых школ Северо-Западного (Приморский и Коношский районы Архангельской области) и Северо-Восточного (Чукотского АО) регионов.

Материалы и методы. Общее количество обследованных детей и подростков составило 994 человека, из них дети Северо-Западного региона – 438 и Северо-Восточного региона – 556. Для оценки полового развития детей и подростков разного хронологического возраста применялась единая шкала J.M. Tanner (Tanner J.M., Whitehouse R.H., 1976). В сыворотке крови методом спектрофотометрии определяли показатели липидного обмена и жирорастворимые витамины, а жирнокислотный состав (насыщенные – 13 ЖК, мононенасыщенные – 9 ЖК, полиненасыщенных -11 ЖК) - методом газожидкостной хроматографии. Статистическую обработку полученных результатов, проводим с помощью пакета прикладных программ SPSS 13.0 for Windows.

Результаты исследования. Установлено разнонаправленное изменение фракций сывороточного холестерина у детей и подростков, прожива-

ющих в различных регионах Севера России. У девочек и мальчиков СВ увеличение уровня ОХ с 1-й по 2-й стадии сочетается с высокими концентрациями СХ, апо-В, холЛПНП и низкими значениями холЛПВП, ЭХ и апо-А в крови, а с 3-й по 5-й стадии низкие значения ОХ сочетались с низкими уровнями СХ, апоВ, ЛПНП и высокими холЛПВП, ЭХ и апо-А, что объяснялось достоверно высокими величинами с 1-й по 2-ю стадии соотношения апо-В/апо-А, КА и низкими – с 3-й по 5-ю стадии, более выраженное у девочек. При этом у девочек СЗР динамика содержания ОХ в процессе полового развития отсутствовала, с 3-й по 5-ю стадии частота выявления лиц с низкими значениями уменьшалась на фоне увеличения концентрации СХ, апо-В и снижения ЭХ и апо-А. Характерно, что направленность изменения уровня апо-А и холЛПВП с 3-й по 5-ю стадии противоположны изменению концентрации СХ, апо-В и ТГ в крови, что объясняется увеличением величины соотношения апоВ/апоА и снижением КА. Следовательно, преобладание уровня ЭХ над СХ в сыворотке крови у детей может быть связано с повышением ферментативной функции печени, а именно с активацией лецитинхолестеринацилтрансферазы (ЛХАТ) и снижением расходования ЭХ на стероидогенез, что может способствовать повышению в эти периоды (с 3 по 5 СПР) содержания холЛПВП, апо-А и снижению концентрации холЛПНП и апоВ. Вместе с тем, характер перераспределения жирных кислот в выворотке крови обусловлен повышением НЖК в крови: у девочек СВР с 1-й по 3-ю стадии, у мальчиков с 1-й по 2-ю, а у девочек СЗР с 1-й по 2-й, у мальчиков на 1-й и 3-й СПР.

Таким образом, достоверное увеличение суммарного содержания МНЖК, ПНЖК и жирорастворимых витаминов (А, Е) у детей СВР обоих полов, можно рассматривать как компенсаторный механизм, направленный на мобилизацию энергетического обмена клеток. Длительно сохраняющееся увеличение фракций сывороточного холестерина у детей СВР свидетельствует об участии ЖК и жирорастворимых витаминов в окислительно-восстановительных процессах и их существенном вкладе в антирадикальную и антиатерогенную защиту.

ФУЛЛЕРЕНОЛЫ И ИХ ДЕЙСТВИЕ НА БЫСТРО РАСТУЩУЮ ТКАНЬ

¹П.Н. Тригубчак, ²В.Г. Исакова, ¹А.В. Шульмин, ²Г.Н. Чурилов,

¹В.В. Гребенникова, ¹Ю.И. Савченков

¹Красноярский государственный медицинский университет

им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого,

²Институт физики имени Л.В. Киренского СО РАН, Красноярск, amlant@mail.ru

Полигидросилированные Фуллерены, называемые фуллеренолами относятся к числу водорастворимых производных фуллеренов. Фуллерены способны эффективно захватывать и инактивировать как супероксиданион-радикал, так и гидроксильные радикалы *in vivo* и *in vitro*. Фуллерены

способны достаточно легко проникать сквозь различные биологические мембраны, что позволяет использовать их в качестве меток или индикаторов в медико-биологических исследованиях. Однако фуллерены растворимы только в токсичных органических растворителях, в связи с этим активно ведется поиск наиболее перспективных для медицины представителей водорастворимых фуллеренов [1],

Целью исследования было изучение проявлений эмбриотоксичности фуллеренолов и особенностей взаимодействия железосодержащих водорастворимых фуллеренолов с быстро растущей тканью патологического и нормального эмбрионального происхождения.

Вопросы эмбриотоксичности фуллеренола $C_{60}(OH)_{24}$ изучались на модели куриного эмбриона. Водные растворы фуллеренола различной концентрации вводили в воздушную камеру куриного яйца в период формирования внутренних органов.

В экспериментальных и контрольных группах выведенных цыплят изучались проявления элементов острой токсичности: ежедневно регистрировалась прибавка в весе, изучались поведенческие реакции, оценивалась степень возбудимости животных по уровню двигательной активности и агрессивности. Проводилось гистологическое исследование органов и тканей цыплят в различные возрастные периоды.

С целью изучения противоопухолевой и антиметастатической активности фуллерена и его производных исследовались водорастворимые железосодержащие фуллеренолы: $C_{60}(OH)_{24}$, $C_{60}(OH)_{36-38}$ и $C_{70}(OH)_{36-38}$ с содержанием железа 1,6% и 1,8% соответственно, в виде фуллеренольных комплексов с ферригидритом [2]. Для изучения антибластомного эффекта было использовано 50 белых мышей, которым подкожно перевивалась карцинома Эрлиха. Когда у животных появились признаки опухолевой инвазии им, в течении трех недель подкожно, трехкратно вводился раствор фуллеренола различной концентрации.

Анализ полученных результатов при применении Fe – содержащих водорастворимых фуллеренолов разных концентраций выявил прямопропорциональную зависимость антибластомного эффекта $C_{70}(OH)_{36-38}/Fe$ от величины концентрации (большая концентрация – более выраженный эффект).

В опыте с куриным эмбрионом было выявлено, что повреждающий фактор, связанный с введением фуллеренола $C_{60}(OH)_{24}$ в яйцо, не влияет на жизнеспособность эмбриона. Было обнаружено, что использование малой дозы фуллеренола, сопровождалось некоторым угнетением роста экспериментальных цыплят, отмечались мелкоочаговые некрозы печени на фоне гидропической (белковой) дистрофии гепатоцитов. При увеличении дозы фуллеренола патологические изменения в печени цыплят были менее выражены, в частности отсутствовали некрозы. Доза зависимый эффект, вероятно можно объяснить тем, что с увеличением дозы, фуллеренол про-

являет большую антиоксидантную активность, нейтрализуя свободные радикалы. Проявления эмбриотоксичности фуллеренола $C_{60}(OH)_{24}$, могут быть следствием их недостаточно высокой очистки от органических и неорганических примесей.

ЭЭГ МАРКЁРЫ АЛЬФА-СТИМУЛИРУЮЩЕГО ТРЕНИНГА У СПОРТСМЕНОВ

В.Г. Тристан¹, Л.П. Черепкина²

¹*Московский институт физической культуры и спорта, Москва,*

²*Сибирский государственный университет физической культуры и спорта, Омск*
vatris@mail.ru, kochelab@mail.ru

С целью выявления ЭЭГ маркёров альфа-стимулирующего тренинга обследовано 216 спортсменов в возрасте $19 \pm 0,1$ лет, из которых 68 человек занимались ациклическими нестандартно-переменными видами спорта, 96 человек - ациклическими стандартно-переменными видами и 52 спортсмена – циклическими видами спорта. Все спортсмены прошли 15-дневный курс нейробиоуправления, направленный на повышение мощности альфаритма, по методике О.В.Погадаевой (2001). Сеансы нейробиоуправления проводились с помощью программно-аппаратного комплекса «Бослаб-альфа», созданного в ИМББ СО РАМН, 1 раз в сутки до тренировки. Для записи биопотенциалов мозга использовалось биполярное отведение. Электроэнцефалографические электроды располагались согласно международной схемы «10 – 20» (F1, P3), два миографических электрода располагались на лбу (venter frontalis), термоэлектрод крепился на среднем пальце правой руки. Успешность тренинга оценивалась по классификации И.А.Святогор с соавторами (2000).

Сравнительный анализ исходных и посттренинговых показателей «фоновой» биоэлектрической активности головного мозга у спортсменов, отличающихся характером выполняемых движений, показал, что большая часть изменений наблюдалась у спортсменов стереотипных видов спорта (циклических и ациклических стандартно-переменных). В данных группах наблюдалось увеличение абсолютной мощности в альфа-диапазоне левого полушария при закрытых глазах, а также увеличение относительной мощности в альфа-диапазоне этого же полушария при открытых и закрытых глазах. Кроме этого, у спортсменов циклических видов спорта в левом полушарии произошло уменьшение относительного вклада волн тета-диапазона при закрытых глазах, а в правом полушарии увеличение относительного вклада волн альфа-диапазона при открытых глазах. У представителей ациклических нестандартно-переменных видов спорта после тренинга снизилась относительная мощность в бета-диапазоне правого полушария при открытых глазах.

По сравнению с данными первого сеанса изменения биоэлектрической активности головного мозга в течение курса тренинга наблюдались

только в группах стандартных видов спорта. В обеих группах в течение тренинга увеличивалась спектральная мощность в альфа-диапазоне, но в группе спортсменов, занимающихся стандартно-переменными видами спорта, данное изменение сопровождалось статистически значимым увеличением мощности в бета-диапазоне. Следует отметить, что у спортсменов ациклических нестандартно-переменных видов спорта по сравнению со спортсменами циклических видов спорта в течение первого сеанса спектральная мощность в альфа-диапазоне была значительно выше.

Межгрупповых различий по величине успешности курса нейробиоуправления выявлено не было. Однако, в группе стандартных видов спорта количество спортсменов, успешно освоивших навык управления мощностью ЭЭГ в альфа-диапазоне, значительно преобладало над количеством спортсменов, которым это не удалось. В группе нестандартно-переменных и циклических видов спорта количество спортсменов, освоивших и не освоивших технологию нейробиоуправления, было примерно одинаковым.

В каждой из групп выявлены свои ЭЭГ маркёры успешности биоуправления. В ациклических нестандартно-переменных видах спорта успешность тренинга определялась мощностью «фоновой» ЭЭГ в бета-диапазоне, в ациклических стандартно-переменных видах спорта - мощностью в тета-диапазоне, в циклических видах спорта – мощностью в альфа- и бета-диапазонах.

ВЛИЯНИЕ ХРОНИЧЕСКОГО ВВЕДЕНИЯ АНТИДЕПРЕССАНТА КЛОМИПРАМИНА И АНКСИОЛИТИКА ДИАЗЕПАМА НА РАЗЛИЧНЫЕ ЗВЕНЬЯ ИММУНИТЕТА У ТРЕВОЖНО-ДЕПРЕССИВНЫХ САМЦОВ МЫШЕЙ

*В.А. Труфакин^а, А.В. Шурлыгина^б, Е.В. Мельникова^б, М.В. Тендитник^б,
Н.Г. Пантелеева^б, Д.А. Смагин^б, Н.П. Бондарь^б, Н.Н. Кудрявцева^б*

^а *Институт физиологии СО РАМН,*

^б *Институт клинической и экспериментальной лимфологии СО РАМН,*

^б *Институт цитологии и генетики СО РАН, Новосибирск, M.V.Tenditnik@physiol.ru*

Хронический социальный стресс, вызванный опытом поражений в ежедневных агонистических взаимодействиях, ведет к развитию тревожно-депрессивного состояния у самцов мышей, которое сопровождается нарушением клеточного и гуморального иммунитета. Целью работы было исследовать влияние хронического введения антидепрессанта кломипрамина и анксиолитика диазепама на различные звенья иммунитета у тревожно-депрессивных самцов мышей.

Эксперименты проводили на половозрелых самцах мышей линии C57BL/6J в возрасте 2,5-3 мес., массой тела 26-28 г, которых разводили в стандартных условиях вивария Института цитологии и генетики СО РАН, пищу (гранулы) и воду животные получали в неограниченном количестве при световом режиме 12×12 часов. Все эксперименты с животными прово-

дили в соответствии с международными правилами (European Communities Council Directive of November 24, 1986 (86/609/EEC). Тревожно-депрессивное состояние у животных формировали в модели сенсорного контакта. Для изучения эффектов препаратов в течении двух недель внутрибрюшинно тревожно-депрессивным самцам вводили: 1 группе физиологический раствор; 2 группе диазепам 0,5 мг/кг; 3 группе кломипромин 40 мг/кг. В качестве контроля были исследованы интактные животные, рассаживаемые на пять дней в индивидуальные клетки для снятия эффекта групповых взаимодействий. Процентное соотношение субпопуляций лимфоцитов определяли методом проточной цитофлуориметрии. Активность дигидрогеназы лимфоцитов крови цитохимическим количественным методом с использованием *n*-нитротетразолия фиолетового.

Хроническое введение диазепама оказало анксиолитический эффект и предотвратило возникновение большинства изменений в соотношении тимоцитов и спленоцитов, находящихся в различных фазах клеточного цикла, однако в тимусе усилился апоптоз. Диазепам привел к восстановлению процентного соотношения незрелых Т-клеток с фенотипом CD4⁺8⁺ в тимусе, число которых уже не отличалось от значения интактного контроля. В селезенке препарат предотвратил снижение числа лимфоцитов с фенотипами CD4⁺8⁻, CD4⁺8⁺, CD16/32⁺, CD19⁺. Кломипрамин оказал анти-депрессивное действие, но усилил тревогу. Препарат не привел к нормализации изменившегося под влиянием социального стресса субпопуляционного состава лимфоцитов в тимусе и селезенке тревожно-депрессивных самцов, но восстановил пролиферативную активность клеток селезенки. Уровень содержания лейкоцитов в крови и весовой индекс селезенки, а также активность лактатдегидрогеназы и сукцинатдегидрогеназы лимфоцитов крови у тревожно-депрессивных мышей после воздействия кломипромином приблизились к контрольному уровню. Рассматривается возможная взаимосвязь между нарушением пролиферации лимфоцитов, снижением клеточного иммунитета и хронической тревогой, возникающими под влиянием хронического социального стресса. Поддержано программой РАН «Фундаментальные науки – медицине», (рук. акад. А.И. Григорьев)- А.П.5.14 и «Молекулярная и клеточная биология» (рук. акад. Г.П. Георгиев)- А.П.6.16.

НАРУШЕНИЕ БИОРИТМОВ И ИММУНИТЕТ

^а В.А. Труфакин, ^б А.В. Шурлыгина, ^б С.В. Мичурина

^а Институт физиологии СО РАН,

^б Институт клинической и экспериментальной лимфологии СО РАН,
Новосибирск, anna_v_s@mail.ru

Оптимальный уровень функционирования любой живой системы, и иммунной системы в частности, обусловлен реализацией периодической программы, обеспечивающей необходимую последовательность физиоло-

гических, метаболических и биохимических процессов и необходимое соотношение ее параметров в каждый данный момент времени. Рассогласование биологических ритмов с внешними времязадателями и между собой (десинхроноз) является неблагоприятным для организма экологическим фактором, значимость которого усиливается по мере продвижения в приполярные области и на Крайний Север.

Известно, что световой режим является одним из самых сильных синхронизаторов суточных биологических ритмов у млекопитающих. Его нарушение вызывает рассогласование во времени физиологических процессов, искажение периодической программы организма и его функциональных систем.

Нами установлено, что изменение светового режима вызывает ускоренное прогрессирование аутоиммунного процесса, нарушает характер суточных вариаций субпопуляционного состава клеток лимфоидных органов, снижает интенсивность иммунного ответа на Т-зависимый антиген. Все это свидетельствует о том, что изменение ритма чередования света и темноты приводит к нарушению структурно-временной организации иммунной системы и негативно отражается на ее функциональном состоянии.

Нарушая согласованность работы гомеостатических регуляторных систем, десинхроноз может усугублять патогенность других повреждающих влияний. Нарушение светового режима модифицирует иммунотропные эффекты наиболее распространенного и опасного химического фактора окружающей среды 3,4-бенз(а)пирена (БП). Обнаружено, что при десинхронозе БП вызывает более значительные, чем при обычном световом режиме, изменения субпопуляционного состава клеток лимфоидных органов, структуры ядерного хроматина и активности дегидрогеназ лимфоцитов. Таким образом, чувствительность/резистентность иммунной системы к повреждающим химическим факторам ассоциирована с состоянием ее циркадианной временной организации.

Можно сделать заключение, что изменение ритма чередования света и темноты является значимым экологическим фактором в области высоких широт, приводящим к ухудшению состояния здоровья людей, снижению функций иммунной системы, усилению повреждающего действия токсических агентов. Все вышесказанное обосновывает необходимость разработки и применения методов коррекции и профилактики десинхронозов в лечебных, реабилитационных и оздоровительных программах, особенно в приполярных областях, на Крайнем Севере и в экологически неблагополучных регионах.

ЭКСПРЕССИЯ ГЕНОВ ТЕРМОЧУВСТВИТЕЛЬНЫХ TRP-КАНАЛОВ В ОТДЕЛАХ МОЗГА У КРЫС, АДАПТИРОВАННЫХ К ХОЛОДУ И КОНТРОЛЬНЫХ

А.А. Тужикова, И.П. Воронова, Т.В. Козырева

НИИ физиологии СО РАМН, Новосибирск, a.a.tuzhikova@physiol.ru

Температурная адаптация представляет собой воздействие на организм определенной температуры внешней среды. При этом наряду с изменениями в органах, ответственных за теплопродукцию и теплоотдачу, изменяется и температурная чувствительность организма, как на уровне периферических, так и на уровне центральных структур. Одним из возможных молекулярных механизмов этого может быть изменение экспрессии генов, кодирующих рецепторы медиаторов или ионные каналы, в частности - недавно открытые термочувствительные TRP-ионные каналы: два холодочувствительных – TRPA1, активирующийся при температуре ниже 17°C, и TRPM8, который стимулируется при температурах ниже 28°C, – а также 4 теплочувствительных, которые активируются при повышении температуры: TRPV1 – от 42°C и выше, TRPV2 – от 52°C и выше, TRPV3 – в диапазоне 31-39°C, и TRPV4 – от 25 до 42°C. Все вместе они охватывают диапазон температур, воспринимаемых большинством млекопитающих.

Целью работы было исследование экспрессии генов термочувствительных TRP-ионных каналов в отделах мозга (гипоталамус, фронтальная кора, гиппокамп, средний мозг) у крыс, адаптированных к холоду и контрольных.

Работа проводилась на крысах линии Wistar. Адаптация животных к холоду проводилась в течение 5 недель при температуре окружающей среды +4+6°C и освещении 12 часов свет/ 12 часов темнота. Контрольные животные в течение этого времени находились в стандартных условиях вивария при температуре +20+22°C. Экспрессию генов определяли методом количественного ОТ-ПЦР.

Впервые проведено исследование всего спектра термочувствительных TRP-ионных каналов в различных отделах мозга у теплокровных животных. Было обнаружено, что хорошо выраженная экспрессия генов теплочувствительных TRP-ионных каналов имеет место в большинстве отделов мозга, чего нельзя сказать о холодочувствительных TRP-ионных каналах, экспрессия которых не значительна. Адаптация к холоду по-разному сказывается на экспрессии генов термочувствительных TRP-ионных каналов в отделах мозга. Так, специфичным для области гипоталамуса является понижение мРНК TRPV3-ионного канала после адаптации к холоду. Результаты обсуждаются с позиции роли TRP-ионных каналов в формировании температурного сигнала.

Полученные результаты позволяют приблизиться к пониманию физиологического значения термочувствительных TRP-каналов, а также к

пониманию участия геномного уровня в механизмах адаптации животных к температурным воздействиям.

ОЦЕНКА ИММУННОГО СТАТУСА ЧАСТО И ДЛИТЕЛЬНО БОЛЕЮЩИХ ЛЮДЕЙ С ХРОНИЧЕСКИМИ ЗАБОЛЕВАНИЯМИ ЛОР-ОРГАНОВ И ОСТРЫМИ РЕСПИРАТОРНО-ВИРУСНЫМИ ИНФЕКЦИЯМИ, ПРОЖИВАЮЩИХ В ГОРОДЕ ТЮМЕНИ

Н.В. Турбасова, М.В. Плотникова, М.Ю. Пельмская

Тюменский государственный университет, Тюмень, turbasowa@mail.ru

Состояние здоровья человека в значительной степени зависит от полноценности иммунной защиты, в частности, высокой антиинфекционной резистентности. Система иммунитета одной из первых страдает при воздействии экстремальных факторов природной среды, а ее нарушения лежат в основе патогенеза большого числа заболеваний, в первую очередь хронических воспалительных и рецидивирующих процессов, высокая распространенность которых обуславливает значительные экономические потери.

Формируются представления о том, что механизмы, лежащие в основе рецидивирования (цикличности), могут иметь общие патогенетические основы, непосредственно сопряженные с состоянием системы иммунитета.

Таким образом, целью работы явилась оценка некоторых параметров специфического и неспецифического звеньев иммунитета жителей города Тюмени часто и длительно болеющих, имеющих патологии верхних дыхательных путей и острые респираторные вирусные инфекции.

Для достижения цели исследования у всех пациентов определяли: количество лейкоцитов в периферической крови и лейкограмму; некоторые параметры неспецифического звена иммунной системы (фагоцитарный индекс и фагоцитарное число нейтрофилов) и активность ферментных систем нейтрофилов в НСТ-тесте; параметры гуморального звена специфического иммунитета (концентрацию IgA, IgM и IgG – методом Манчини); параметры клеточного звена специфического иммунитета (количество CD4, CD3, CD8, CD16, CD20 клеток - при помощи моноклональных антител на проточном цитофлюориметре и рассчитывали иммунорегуляторный индекс) у мужчин и женщин г. Тюмени часто и длительно болеющих, имеющих хронические заболевания ЛОР-органов и острые респираторные вирусные инфекции.

Анализ полученных результатов позволил сделать выводы о том, что у всех больных количество лейкоцитов в периферической крови было на уровне нормы, а параметры лейкограммы в возрастном аспекте и по полу носили разнонаправленный характер изменений и были на уровне физиологической нормы, выше или ниже ее. Фагоцитарная активность нейтрофилов у пациентов с патологиями верхних дыхательных путей и с острыми респираторно-вирусными инфекциями была в норме, но фагоцитоз у них

носил незавершенный характер. У всех больных метаболическая активность нейтрофилов в спонтанном НСТ-тесте была повышена, а в стимулированном - находилась на уровне нижней границы нормы, что свидетельствует о недостаточности резервных механизмов метаболических систем нейтрофилов. Таким образом, у всех больных отмечалось снижение функциональной активности нейтрофилов в борьбе с патогенными факторами – нарушение переваривающей способности и снижение активности метаболических систем, что может приводить к рецидивированию бактериально-вирусных заболеваний.

Концентрация IgA и IgM в сыворотке крови у обследованных лиц превышала нормативные значения и повышалась с возрастом, что свидетельствует об остром течении инфекционного процесса (IgM) и увеличении числа рецидивов патологий с возрастом и хронизации воспалительного процесса (IgA). Параметры клеточного звена специфического иммунитета у всех пациентов находились в пределах нормативных значений и не имели четкой закономерной зависимости от типа патологии и пола больных.

ДИНАМИКА ВНУТРИОРГАННОГО КРОВΟΣНАБЖЕНИЯ У КУР В ЭМБРИОНАЛЬНОМ И РАННЕМ ПОСТЭМБРИОНАЛЬНОМ ПЕРИОДАХ

*А.С. Турганбаева, В.М. Беличенко, Е.В. Ходырев, К.А. Шошенко
НИИ физиологии СО РАМН, Новосибирск, shoshenko@physiol.ru*

Цель работы - выявить и сравнить особенности кровоснабжения разных органов теплокровного (кур) во второй половине эмбриогенеза (когда эмбриональный тип внутриорганного капиллярного русла преобразуется в зрелую форму) и в первые сутки постнатальной жизни, после закрытия артериальных (боталловых) протоков, когда эмбриональный тип дыхания меняется на легочный.

Методы. Работа проведена на 10-19-суточных эмбрионах и 1-10-суточных цыплятах кур Леггорн. Измерялись а) объемная скорость кровотока (ОСК, лазер - Допплер флоуметр ЛААК-01) и органный поток крови (ОСК x масса органа) в белой грудной и красной икроножной мышцах (БГМ и КИМ), мозговых полушариях и в печени; б) внутренний диаметр (D) и толщина стенки подключичной, бедренной, чревной и внутренней сонной артерий (посмертная морфометрия) и в) рассчитывались по этим данным линейная скорость кровотока (V) и отношение V/D, характеризующее пристеночное напряжение сдвига. Для скелетных мышц и мозга находили возраст эмбриона, у которого проявлялась чувствительность внутриорганных сосудов к нитропруссиду натрия и норадреналину (по изменению ОСК при их действии).

Результаты. Исходная ОСК у 10-суточных эмбрионов во всех исследованных органах была низкой (ниже в мозге и печени, выше в мышцах).

Во время эмбриогенеза в мышцах и печени она почти не менялась, но после вылупления резко росла (в мышцах в 2.4 раза, в печени в 4 раза) и оставалась высокой у цыплят. В мозговых полушариях ОСК у эмбрионов постепенно увеличивалась, достигая 4-кратных величин у цыплят. Потoki крови во всех четырех органах в наблюдаемый период росли, больше в печени (в 244 раза), меньше в мышцах (в 36 и 20 раз, соответственно, в КИМ и БГМ) и меньше всего в мозге (в 15 раз). Рост потоков крови в печени и мышцах в эмбриогенезе обусловлен увеличением их массы, а после вылупления и ростом ОСК. Повышение мозгового потока обусловлено увеличением как массы мозга, так и ОСК.

Сопоставление потока крови через орган и просвета его магистральных артерий показывает, что во время эмбриогенеза, начиная с 10 суток, V в чревной, бедренной и, меньше, в подключичной артериях росла (в 4-7 раз), а показатель V/D увеличивались, больше в чревной и бедренной, в 5-15 раз. После вылупления увеличение потоков крови в БГМ и, особенно, в печени превышало расширение магистральных артерий этих органов, и рост V и V/D в них продолжался. В бедренной артерии оба показателя после вылупления не менялись. Иная картина во внутренней сонной артерии: V и V/D весь период нашего наблюдения оставались низкими, особенно у 15-суточных эмбрионов, проявляя некую тенденцию к повышению до уровня 10-суточного эмбриона.

Толщина стенки исследованных артерий у 10-суточного эмбриона составляла, примерно, 2/3 ее наружного D, и в органах с неизменным кровотоком она снижалась лишь после вылупления. В то же время стенка внутренней сонной артерии постепенно уменьшалась, достигая к концу эмбриогенеза для наших артерий минимальной величины (28%).

Чувствительность внутриорганных сосудов к вазоактивным веществам начинает проявляться в скелетных мышцах и мозговых полушариях у 15-суточных эмбрионов и хорошо выражена у 19-суточных.

Заключение. Своеобразие морфо-функционального формирования органного кровеносного русла в скелетных мышцах, печени и мозговых полушариях в пренатальный период обусловлены, в основном, особенностями эмбрионального кровоснабжения.

О ВОЗМОЖНОСТИ РЕГУЛЯЦИИ МЕЖКЛЕТОЧНОГО ТРАНСПОРТА ВЕЩЕСТВ АЦЕТИЛХОЛИНОМ.

В.Д. Тютюникова

*Пермская государственная медицинская академия им. ак. Е.А. Вагнера, Пермь,
valentinat.07@mail.ru*

Функциональное состояние нервной клетки зависит от уровня внутриклеточного метаболизма и определяется, в конечном счете, характером гемодинамики, условиями транспорта веществ в интерстиции и выраженностью переноса веществ в направлении капилляр – клетка и наоборот.

Для обеспечения межклеточного транспорта необходимо, чтобы вода межклеточного сектора была доступна для распределения в ней веществ. Выдвинуто предположение, что сдвиги доступности межклеточных пространств могут происходить в результате изменений взаимного расположения клеток вследствие потери внутриклеточной воды или, наоборот, набухания клеток. Это приводит к увеличению или уменьшению количества воды в интерстиции и перестройке межклеточного матрикса. Ряд авторов (Афанасьев В.Г., Савкин В.В., Кононова М.Л.) показали возможность регуляции доступности межклеточных пространств прямым воздействием веществ на структурные компоненты матрикса.

Цель работы – выяснение возможности регуляции ацетилхолином величины и доступности межклеточной воды вегетативного ганглия для распределения неполярных веществ. Задачи: изучить влияние различной частоты стимуляции преганглионарных волокон интактного верхнего шейного симпатического ганглия (ВШСГ) и различных концентраций ацетилхолина (при перфузии изолированного ганглия) на величину и доступность интерстиция для распределения веществ. С помощью Д-арабинозы определяли внеклеточную воду и величину межклеточного пространства, а с помощью инулина – объем межклеточного пространства, доступного для распределения молекул неполярных веществ.

Результаты исследований. Стимуляция преганглионарных волокон ВШСГ с частотой 1 и 3 Гц, увеличивает доступность межклеточного пространства для распределения инулина. При стимуляции с частотой 10 Гц увеличение доступности межклеточной воды для инулина сочетается с уменьшением объема внеклеточной воды.

Опыты со стимуляцией изолированного ВШСГ на фоне перфузии его раствором Локка с прозеринем показали, что при увеличении частоты стимуляции объем внеклеточной воды имел тенденцию к уменьшению, а объем воды, доступный для инулина, достоверно возрастал.

При перфузии ганглия с ацетилхолином в концентрации $2 \cdot 10^{-9}$ г/мл объем внеклеточной воды не менялся, но возрастало инулиновое пространство. Повышение концентрации АХ в 3 раза ($6 \cdot 10^{-9}$ г/мл) привело к снижению объема внеклеточной воды и повышению объема воды, доступного для неполярных веществ.

Полученные данные могут свидетельствовать о том, что ацетилхолин, выделяющийся в синапсах ВШСГ, участвует в саморегуляции функционального состояния вегетативного ганглия, воздействуя на структурную организацию межклеточного пространства и облегчая условия интерстициального транспорта неполярных веществ. Причем эффект увеличивается при повышении концентрации выделенного ацетилхолина.

Можно предположить, что это один из механизмов поддержания уровня ганглионарной передачи возбуждения при высокой частоте стимуляции или длительной работе ганглия.

ВЛИЯНИЕ АДАПТОГЕНА НА ПОКАЗАТЕЛИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ ПРИ ОДНОКРАТНОЙ ФИЗИЧЕСКОЙ НАГРУЗКЕ

О.М. Улитина, М.Н. Носова

Алтайский государственный медицинский университет, Барнаул, oulitina@gmail.com

Цель настоящего исследования – оценить степень адаптированности сердечно-сосудистой системы у лиц с разным уровнем физической тренированности к стрессорному воздействию.

Исследования проводились в 2 группах испытуемых обоего пола в возрасте 18 – 23 лет: нетренированные - 20 студентов медицинского университета, регулярно не занимающиеся спортом, и тренированные - 15 спортсменов, профессионально занимающиеся лыжным спортом. Исследования проводились с учётом биоэтических правил.

Стрессорное воздействие моделировали путем однократной физической нагрузки - велоэргометрии (ВЭМ), в качестве которой использовали тест PWC₁₇₀. Оценивали показатели хронотропного, инотропного и коронарного резервов. Затем обе группы в течение 30 дней принимали адаптоген (спиртовой раствор экстракта элеутерококка), согласно инструкции, по 25 - 30 капель за 30 минут до еды 2 раза в день в первой половине дня. По окончании приема элеутерококка снова оценивали данные показатели.

Наиболее информативным из исследуемых показателей явился инотропный резерв. В ответ на стрессорное воздействие в пробе до приема элеутерококка спортсмены показали более высокий уровень инотропного резерва по сравнению со студентами. Это, по-видимому, свидетельствует о большей степени адаптированности их сердечно-сосудистой системы к однократной физической нагрузке.

После курса приема адаптогена у нетренированных лиц показатель инотропного резерва в ответ на однократную физическую нагрузку достоверно не изменился. У тренированных наблюдалось его достоверное снижение. Кроме того, после приема элеутерококка были выявлены различия и по показателю коронарного резерва, который у спортсменов стал достоверно ниже, чем у студентов.

Исходя из полученных нами результатов, адаптоген вызвал снижение исследованных показателей деятельности сердечно-сосудистой системы у тренированных лиц, что, видимо, свидетельствует о развитии дизадаптивных изменений в организме спортсменов, аналогичных таковым при воздействии чрезмерных физических нагрузок.

Таким образом, прием адаптогенов лицами с высоким исходным уровнем физической активности, в отличие от нетренированных, может приводить к снижению адаптационного потенциала их сердечно-сосудистой системы.

ИЗМЕНЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ ГАЗООБМЕНА СИСТЕМЫ ДЫХАНИЯ В НОРМЕ И ПРИ РЕЗИСТИВНОЙ НАГРУЗКЕ

Д.Ю. Урюмцев, О.В. Гришин

НИИ физиологии СО РАМН, Новосибирск, piud@physiol.ru

В клинической физиологии дыхания одной из важных и до конца не решенных проблем является объективная диагностика хронической дыхательной недостаточности на ранних этапах ее развития, что особенно актуально для больных хронической обструктивной болезнью легких (А.Г.Чучалин. 2004. 2006). Известный подход диагностики на основе скоростных параметров выдоха (ОФВ₁ и др.) в большой степени зависит не только от состояния бронхиальной проходимости, но и от произвольного выполнения маневра. Вместе с этим известно, что вентиляционные ограничения могут нарушать энергетические процессы. Все это требует изучения реакции легочного газообмена на дополнительное сопротивление дыханию. В связи с этим целью работы было изучить влияние на систему внешнего дыхания здоровых людей низких «пороговых» величин дополнительного сопротивления.

Исследование проводилось у 14 лиц обоего пола, средний возраст составил 34,6 лет. Была проведена оценка вентиляционных показателей внешнего дыхания с использованием загубника с дополнительным сопротивлением 4мм Н₂О/л.с. и без такового. Исследования проводилось на спирометаболическом комплексе Ultima PFX (США), резистивная нагрузка создавалась клапанной системой Intersurgical. Обследование проводилось сидя, в состоянии покоя в два этапа по 7 минут, последовательно, с нагрузкой и без. Регистрация данных шла последних 5 минут. При статистическом анализе динамики количественных показателей использовали парный *t*-критерий Стьюдента.

Результаты сравнения указывают на то, что создание дополнительного сопротивления дыханию, приводит к изменению вентиляционных показателей внешнего дыхания у здоровых людей. Наблюдается четкая тенденция к снижению частоты дыхания (RR на 7% $p<0.05$) с параллельным увеличением глубины дыхания (Vt на 12% $p<0.05$). Минутный объем дыхания (Ve) и дыхательный коэффициент (RQ) значимо не изменились. Параметры газообмена, пересчитанные на тощую массу тела: потребление кислорода (VO₂ на 9% $p<0.001$), выделение углекислого газа (VCO₂ на 10% $p<0.001$) и коэффициент использования кислорода (VO₂/Ve на 4% $p<0.001$) зафиксировали достоверное снижение. Это говорит о том, что система дыхания, её регуляторные механизмы, включаются даже при незначительных изменениях респираторного фона. По нашим данным смешанное резистивное сопротивление с минимальной нагрузкой приводит к снижению параметров газообмена, более выраженное сопротивление, по данным (Бреслав, Исаев, 1991), приводит к компенсаторному включению мышц дыхательного аппарата и, как следствие, росту данных параметров. Таким

образом, в оценке газового состава, отмечается разнонаправленная реакция компенсации той нагрузки, с которой сталкивается система дыхания.

ОСОБЕННОСТИ ВНУТРИПОПУЛЯЦИОННЫХ ИЗМЕНЕНИЙ В КОСТНОМ МОЗГЕ ПРИ ДЕЙСТВИИ КСЕНОБИОТИКОВ АНТРАЦИКЛИНОВОГО РЯДА

Ю.А. Успенская

*Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск,
uspenskaya@akadem.ru*

Ксенобиотики антрациклинового ряда, в том числе доксорубицин, занимают одно из ведущих мест в арсенале современных лекарственных средств, используемых при химиотерапии опухолей кроветворного аппарата. До настоящего времени проявления миелотоксичности доксорубицина рассматривались преимущественно в качестве обратимых или необратимых повреждений структур клеток, приводящих к дезорганизации клеточного метаболизма и нарушению функционирования органа или системы. Однако до сих пор остается не выясненной роль нарушений межклеточных взаимодействий, осуществляемых с помощью сигнальных молекул, в частности АТФ, реализующей свое действие через пуриnergические рецепторы, и НАД⁺, чья активность связана с функционированием НАД⁺-гликогидролазы/CD38, и межклеточная передача которых осуществляется с участием коннексинов, в реализации действия миелотоксических ксенобиотиков в кроветворных клетках.

Целью работы явилось изучение миелотоксического потенциала доксорубицина через нарушение межклеточной коммуникации и пролиферативного и дифференцировочного статуса гемопоэтических клеток.

Исследования выполнены на клетках костного мозга белых беспородных мышей-самцов. Детекция экспрессии P2X₇, CD38 и Sx43 на костномозговых клетках проводилась с помощью иммунофлуоресцентного анализа. Выведение миелограммы по мазкам костного мозга проводилось методом световой микроскопии. Пролиферативный статус клеток костного мозга исследовали методом диффузионных камер *in vivo*.

Нами впервые установлено, что воздействие доксорубицина на гемопоэтические клетки *in vivo* нарушает механизмы регуляции функциональной активности клеток костного мозга, ассоциированные с пуриnergической сигнализацией, активностью НАД-конвертирующих ферментов и коннексинов: ксенобиотик уменьшает экспрессию P2X₇ в клетках костного мозга через 24 ч и восстанавливает ее к 10 суткам; уменьшает количество CD38⁺ клеток костного мозга при остром и подостром воздействии; увеличивает экспрессию Sx43 в костном мозге при остром введении с последующим ее восстановлением до исходного уровня.

Следовательно, доксорубицин нарушает лиганд-рецепторные взаимодействия, призванные осуществлять сигнальную координацию важней-

ших тканевых процессов, что, в свою очередь, является причиной формирования внутрипопуляционных изменений количественного или качественного плана. Последствия изменения лиганд-рецепторных взаимодействий подразумевают перестройки клеточного метаболизма и нарушения регуляции пролиферативного или дифференцировочного статуса клетки.

Действительно, нами установлено, что угнетающему эффекту доксорубина подверглись как эритроидный, так и миелоидный ростки гемопоэза. Выявленное нами отчетливое повышение числа мегалобластов как при остром, так и подостром введении ксенобиотика отражает развитие анемии. Миелоингибирующий эффект доксорубина проявлялся в виде снижения пролиферативной активности клеток: ксенобиотик в дозозависимой манере подавлял колоние- и кластерообразующую способность клеток костного мозга.

Таким образом, обнаруженное нами гемопоэзповреждающее действие доксорубина, сопровождающееся внутрипопуляционными изменениями в костном мозге, происходит на фоне нарушения экспрессии молекул межклеточной коммуникации, что, в конечном итоге, отражается на развитии неэффективного гемопоэза как болезни дисрегуляции в механизме регуляции клеточной пролиферации и дифференцировки.

МОЗГОВОЕ КРОВООБРАЩЕНИЕ ЖЕНЩИН РАБОТАЮЩИХ НА ПЕРСОНАЛЬНЫХ КОМПЬЮТЕРАХ С УЧЕТОМ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ АСИММЕТРИИ ГОЛОВНОГО МОЗГА

В.И. Устюжанин

Иркутский государственный медицинский университет, Иркутск, user_0@inbox.ru

Сегодня в России на предприятиях более 50% женщин, работают на персональных компьютерах (ПК). Возникает вопрос, как влияет персональный компьютер на мозговое кровообращения учетом функциональной асимметрии. Для этого мы провели исследование на 92 беременных женщинах работающих на персональных компьютерах с разным физиологическим профилем. Распределив их на три группы с учетом функциональной асимметрии головного мозга, правша, левши, амбидекстры.

Для исследования церебральных сосудов головного мозга использовали аппаратный комплекс РЕГИНА. Определяли состояние сосудистой стенки по времени полного раскрытия сосуда, оценку состояния микроциркуляторного русла дикротический индекс (ДКИ) в процентах. Особенности венозного тонуса венул и вен диастолического индекса (ДСИ).

Проводя анализ, реоэнцефалограммы в группе женщин-«правшей» видим небольшое смещение инцизуры то вверх то вниз, уменьшением ее амплитуды, незначительным снижением крутизны восходящей части кривой и подъемом ее инцизуры, волны сглажена, вершина уплощена в виде плато. В группе женщин-«амбидекстров» происходит увеличение пульсо-

вого кровенаполнение полушарий на $23\% \pm 2\%$ ($p < 0,05$) на фоне заметного снижения тонуса артериол и вен (ДКИ с $43,2 \pm 2\%$ уменьшается до $47,1\% \pm 2\%$ ($p < 0,05$), а ДСИ - с $47,1\% \pm 2\%$ до $56,2\% \pm 2\%$) ($p < 0,05$),

В группах женщин-«левшей» наблюдается увеличение пульсового кровенаполнения (на $9,1 \pm 2,1\%$) ($p < 0,05$). на фоне заметного снижения тонуса артериол и вен ДКИ с $18,2 \pm 1,4\%$ уменьшается до $11,1 \pm 1,2\%$, ($p < 0,05$) а ДСИ- с $27,1 \pm 2$ до $8,2 \pm 1\%$) ($p < 0,05$),

Наши пациенты женщины с латеральным профилем правого полушария, работающие на персональных компьютерах, жаловались на головные боли и ощущение тяжести в голове. Мы это связываем с ухудшением мозгового кровообращения в результате повышения тонуса артериол и вен. Это приводит к затруднению оттока крови из полости черепа, способствует развитию венозного застоя.

Полученные результаты свидетельствует, что увеличение пульсового кровенаполнения мозга у женщин-«левшей» обусловлено, не столько возрастанием сердечного выброса, сколько активным изменением тонуса мозговых сосудов – расширением их. Эти данные свидетельствуют об ухудшении церебральной гемодинамики с ухудшением мозгового кровообращения и нарушении адаптивных процессов.

ВЛИЯНИЕ АПОПРОТЕИНА А-1 НА СЕКРЕЦИЮ МАТРИКСНЫХ МЕТАЛЛОПРОТЕИНАЗ КЛЕТКАМИ КОСТНОГО МОЗГА

*И.Ф. Усынин, О.Н. Потеряева, Г.С. Русских, А.Н. Дударев,
А.Ю. Печенкина, Л.Е. Панин*

НИИ биохимии СО РАМН, Новосибирский государственный медицинский университет, Новосибирск, ivan.usynin@soramn.ru

Матриксные металлопротеиназы (ММП) относятся к семейству цинк-зависимых эндопептидаз, участвующих в деградации внеклеточного матрикса. Они играют важную роль в ремоделировании тканей, ангиогенезе, апоптозе, пролиферации и дифференцировке клеток. Ранее нами было показано, что липопротеины высокой плотности в комплексе со стероидными гормонами значительно усиливают скорость биосинтеза белка и ДНК в печени. Механизм этого явления связан с участием резидентных макрофагов в метаболизме плазменных липопротеинов и гормонов, что сопровождается образованием биологически активных продуктов - апопротеина А-1 и тетрагидрокортизона, оказывающих регуляторное влияние на экспрессию генов в паренхимных клетках. Не исключено, что подобный механизм активации клеток с участием липопротеинов может иметь место и в других тканях.

Цель исследования. Изучить влияние основного белкового компонента липопротеинов высокой плотности (ЛПВП) - апопротеина А-1, тетрагидрокортизона и их комплекса на секрецию ММП клетками костного мозга.

Методы. Клетки костного мозга выделяли из бедренной кости половозрелых крыс линии Вистар, ресуспендировали в среде RPMI-1640 и культивировали в 24-луночных планшетах при 37⁰С в СО₂-инкубаторе. Человеческий апопротеин А-1 выделяли из фракции липопротеинов высокой плотности. Полученный белок диализовали против фосфатного буфера, стерилизовали фильтрованием и хранили при -20⁰С. Чистоту изолированного белка оценивали методом электрофореза в полиакриламидном геле. Активность ММП-2,7 в полученном материале определяли с использованием флуоресцентного субстрата (Calbiochem, США) по методу Nagase et al. (1994). В качестве стандарта использовали раствор метилкумариламида (МСА). Активность ММП выражали в мкмоль МСА/л/ час.

Результаты. При культивировании клеток костного мозга в бессывороточной среде наблюдалась спонтанная секреция ММП, которая через 24 ч составляла $8,64 \pm 0,57$ мкмоль МСА/л/ час. При добавлении к клеткам тетрагидрокортизона (10^{-6} М) и апопротеина А-1 (20мкг/мл) активность фермента в среде инкубации увеличивалась в 1,5 ($14,67 \pm 1,22$ мкмоль МСА/л/ час, $p < 0,05$) и в 3,0 раза ($28,07 \pm 3,4$ мкмоль МСА/л/ час, $p < 0,05$), соответственно. Предварительное связывание апопротеина А-1 с гормоном приводило к изменению регуляторных свойств апопротеина А-1. Так, при культивировании клеток с комплексом апопротеин А-1+тетрагидрокортизон активность фермента в инкубационной среде была в 1,7 раза ниже, по сравнению с эффектом одного апопротеина А-1, и составляла $16,32 \pm 2,04$ мкмоль МСА/л/ час ($p < 0,05$).

Заключение. Полученные результаты свидетельствуют о том, что апопротеин А-1 и тетрагидрокортизон, наряду с цитокинами и гормонами, являются важными факторами, регулирующими секрецию матриксных металлопротеиназ в костном мозге. Ранее нами было обнаружено подобное влияние апопротеина А-1 на секрецию ММП островками Лангерганса, изолированных из поджелудочной железы крыс линии Вистар.

СОСТОЯНИЕ ОФТАЛЬМОТОНУСА У СПОРТСМЕНОВ-ТЯЖЕЛОАТЛЕТОВ В ПРОЦЕССЕ ТРЕНИРОВОЧНОГО ЗАНЯТИЯ

А.В. Фадеев, С.Б. Егоркина

Ижевская государственная медицинская академия, Ижевск, norm-phys_igma@mail.ru

Известно, что физические нагрузки с отягощением вызывают значительные изменения в организме спортсмена, предъявляя к нему повышенные требования и рассматриваются как фактор, инициирующий физический стресс.

По данным А.П.Нестерова (2001) и др. внутриглазное давление рассматривается как интегральный показатель, указывающий на уровень и особенности метаболических, циркуляторных процессов в глазу и является одним из вегетативных показателей на стрессорную нагрузку (С.Б.Егоркина, 2011).

В связи с этим представляет интерес исследование офтальмотонуса у спортсменов силовых видов спорта в процессе тренировочного занятия.

Для исследования внутриглазного давления применялся цифровой портативный тонометр внутриглазного давления ТГДц-01 «ПРА» методом транспальпебральной тонометрии. Измерения проводились на 15 тяжелоатлетах 18-23 лет с уровнем подготовки 1-го разряда, КМС и МС.

Измерения осуществлялись в положении лёжа четыре раза: до тренировки, после разминки, сразу после тренировки, через 15-20 мин. восстановления.

В результате исследований нами установлено, что у тяжелоатлетов в подготовительной части тренировочного занятия произошло незначительное снижение внутриглазного давления. После основной части тренировки показатели офтальмотонуса приняли значения исходного уровня и оставались без изменения через 15-20 минут восстановления.

Полученные результаты представлены в сводной таблице.

Стадии тренировочного процесса	Показатели тонометрии (мм рт.ст.)
До тренировки	17,8±2,3
После разминки	15,9±2,9*
После тренировки	17,5±2,6
Через 15-20 мин восстан	17,5±3,0

* - $P < 0,05$

Таким образом, у тяжелоатлетов, при строго дозируемых нагрузках как по объёму, так и по интенсивности, внутриглазное давление изменяется незначительно, что подтверждает положение о стабильности и стойкости этой гомеостатической константы организма.

АДАПТИВНЫЕ РЕАКЦИИ ЧЕЛОВЕКА НА ДЕЙСТВИЕ ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ УСЛОВИЙ КРАЙНЕГО СЕВЕРА

Н.М. Фатеева

Тюменский государственный университет, Тюмень, fateevan@bk.ru

В настоящее время в промышленном освоении регионов Крайнего Севера активно используются нетрадиционные формы производственной деятельности – вахтовая и экспедиционно-вахтовая. Для успешной работы человека в режиме экспедиционно-вахтового труда на Крайнем Севере необходимо знание фундаментальных законов биологии и адаптации человека, а также применение на практике принципов оптимизации и регуляции функций организма.

В связи с этим целью настоящего исследования явилось изучение влияния экстремальных условий Крайнего Севера на гомеостаз, перекисное окисление липидов (ПОЛ) и антиоксидантную защиту (АОЗ) мембран тромбоцитов, содержание фосфолипидов в крови при перемещении чело-

века из условий средних широт в условия Крайнего Севера с использованием экспедиционно-вахтовой формы производственной деятельности.

Для достижения поставленной цели использован широкий спектр исследований здоровых мужчин в возрасте 24-32 лет, постоянно проживающих в условиях средних широт Западной Сибири (г.Тюмень, 57° 07') и работников Карской нефтегазозазведочной экспедиции при экспедиционно-вахтовой организации труда с меридиональными перемещениями из климатической зоны средних широт (г.Тюмень - 57° 07'с.ш.) на Крайний Север (п-ов Ямал, п. Харасавэй - 71° 11'с.ш.).

В результате проведенных исследований были изучены основные закономерности системной перестройки изучаемых показателей, установлены индивидуально-типологические особенности реакций организма при перемещении на Крайний Север, выявлено три основных типа ответных реакций организма на действие климатического контраста и вероятность срывов адаптационных механизмов.

Первый тип – характеризовался тенденцией к гипокоагулемии, увеличением содержания продуктов ПОЛ и повышением активности АОЗ мембран тромбоцитов, увеличением общего содержания фосфолипидов со статистически значимым повышением фракции лизолецитинов. Это тип соответствует реакции здорового организма на периодическое действие климатического контраста при производственных меридиональных перемещениях из средних широт в условия Крайнего Севера. Второй тип реакции характеризовался склонностью к гиперкоагулемии, повышению реакций ПОЛ и снижению АОЗ мембран тромбоцитов, а также существенными изменениями в спектре фосфолипидов (снижением содержания фосфатидных кислот и увеличением фракций фосфотидилэтаноламина, фосфотидилхолина, лизолецитинов и кардиолипинов). Третий тип характеризовался склонностью к гипокоагулемии, развитию признаков астенического симптомокомплекса, активацией ПОЛ и угнетением АОЗ мембран тромбоцитов, а также снижением общего содержания фосфолипидов в крови.

Таким образом, экстремальные условия Крайнего Севера, экспедиционно-вахтовый режим труда способствуют раннему формированию и прогрессированию нарушений процессов гемостаза, перекисного окисления липидов и антиоксидантной защиты мембран клеток. Выделение трех типов реакций организма на челночные меридиональные перемещения в Заполярье позволило установить стратегию адаптивного поведения организма, направленную на повышение компенсаторно-приспособительных механизмов за счет физиологических резервов (I-й тип), высокой степени напряженности функциональных систем (II-й тип), ограничения адаптивных возможностей (III-й тип).

ДИСРЕГУЛЯЦИЯ В ГИПОФИЗАРНО-ТИРЕОИДНО-НАДПОЧЕЧНИКОВОЙ СИСТЕМЕ У БОЛЬНЫХ ВИБРАЦИОННОЙ БОЛЕЗНЬЮ

¹ Р.Г. Федина, ¹ Е.Л. Потеряева, ¹ М.Г. Пустоветова, ² В.И. Хаснулин

¹Новосибирский государственный медицинский университет,

²Научный центр клинической и экспериментальной медицины СО РАМН, Новосибирск, froza@ngs.ru

Цель исследования. Изучить состояние гипофизарно-тиреоидно-надпочечниковой системы у здоровых мужчин – доноров и больных вибрационной болезнью.

Методы. Обследовано 995 практически здоровых мужчин-доноров (контрольная группа) в возрасте 25-54 лет (средний возраст 44,6), которые не подвергались техногенным производственным факторам и 155 мужчин больных вибрационной болезнью (ВБ) в возрасте 26-55 лет (средний возраст 45,2). Обследованные проживали в 3 административных районах Новосибирска не менее 10 лет в одинаковых условиях с относительно экологическим благополучием. В сыворотке крови определяли: адренокортикотропин (АКТГ), соматотропин (СТГ), кортизол (КОР), альдостерон (АЛД), трийодтиронин (Т3), тироксин (Т4), тиреотропный гормон (ТТГ). Статистическую обработку полученных результатов осуществляли с помощью стандартных методов математической статистики с использованием прикладных программ STATISTICA 6.0 для персональных компьютеров.

Результат. Проведенное исследование выявило у больных ВБ повышение концентрации в сыворотке крови по сравнению с концентрацией гормонов у мужчин-доноров: АКТГ ($p < 0,05$) в 1,5 раза, СТГ ($p < 0,003$) в 1,3 раза, КОР ($p < 0,001$) в 2 раза, АЛД ($p < 0,004$) в 1,4 раза, что свидетельствует о гипекортизолемии. В условиях действия вибрационного стресса дисрегуляция в системе нейроэндокринных отношений приводила к нарушению тиреоидной системы. Концентрация Т3 ($p < 0,02$) в 2,3 раза, Т4 ($p < 0,001$) в 2,1 раза снижены у больных ВБ и повышена концентрация ТТГ ($p < 0,003$) в 1,8 раза. У больных ВБ обнаружено нарушение в функциональной взаимосвязи ТТГ-Т3 и ТТГ-Т4. Коэффициент Т4/Т3 у больных ВБ выше, чем у доноров (72,4 и 61,56, соответственно), что может свидетельствовать об ослаблении тканевой конверсии первого гормона во второй. Воздействие производственной вибрации, вызывающей напряжение ГТНС отражает процесс долговременной адаптации и срыв её, возможно, приводит к быстрому истощению адаптивных резервов, дизадаптации в первую очередь функционально неполноценных звеньев организма и быстрому развитию заболеваний, приводящих к дестабилизации показателей здоровья и снижению продолжительности жизни мужчин России под влиянием негативного вибрационного фактора. Результаты исследования состояния ГТНС свидетельствуют об изменении адаптационных возмож-

ностей и нарушении адаптационной перестройки гормональной системы в условиях техногенного фактора у больных ВБ.

Заключение. Таким образом, выявлено нарушение функциональной активности гипофизарно-тиреоидно-надпочечниковой системы у больных ВБ. Производственная вибрация способствует дисрегуляции механизмов и взаимодействия в ГТНС. Профессионально-трудовая деятельность у рабочих виброопасных профессий приводит к нарушению функций гипофизарно-тиреоидно-надпочечниковой системы, являющихся физиологической основой формирования профессиональных патологий. При обследовании мужчин необходимо учитывать климатогеографические, экологические условия проживания и производственные условия труда. Полученные данные в сыворотке крови концентрации гормонов ГТНС у мужчин-доноров можно использовать для прогноза и диагностики заболеваний, лечения и выявления лиц с факторами риска.

ОСОБЕННОСТИ ВЕГЕТАТИВНОЙ И ЭНДОКРИННОЙ РЕГУЛЯЦИИ ПРОЦЕССОВ АДАПТАЦИИ УЧАЩИХСЯ К УСЛОВИЯМ ОБУЧЕНИЯ

*А.И. Федоров, Э.М. Казин, О.А. Комарова, С.Б. Лурье
Кемеровский областной психолого-валеологический центр,
Кемеровский государственный университет, Кемерово, opvc@mail.ru*

Одной из актуальных проблем современной физиологии является изучение механизмов формирования долговременных приспособительных реакций организма в период созревания основных физиологических систем, совпадающий с периодом обучения, с целью оптимизации процессов адаптации, сохранения и укрепления здоровья школьников. В связи с этим возникает необходимость разработки и внедрения в образовательные учреждения физиологических подходов, позволяющих в различные периоды онтогенеза оценить уровень функционирования вегетативно-гуморально-гормонального комплекса, степень напряжения центральных и автономных механизмов регуляции, уровень функционального резерва организма при действии различных эндогенных и экзогенных факторов с учетом индивидуально-типологических особенностей развития. Для этих целей разработана и внедрена в образовательные учреждения различного вида и типа система физиологического мониторинга для комплексного анализа вегетативных и гормональных механизмов приспособительных возможностей учащихся в зависимости от возрастных, индивидуальных особенностей организма и условий среды. Обследовано более 800 детей и подростков в многолетней динамике с использованием современных физиологических и психофизиологических методов.

Анализ результатов исследования показал, что формирование механизмов вегетативного и гормонального обеспечения долговременных приспособительных реакций у детей и подростков в значительной мере опре-

деляется особенностями взаимодействия вегетативной регуляции, состоянием эндокринных функций и социально-экологическими, педагогическими факторами в сенситивные периоды онтогенетического развития.

Установлена взаимосвязь между темпом полового созревания, степенью напряжения механизмов вегетативной и эндокринной регуляции и особенностями формирования процессов физиологической адаптации у подростков в пубертатном периоде онтогенеза.

Показано, что уровень функционального напряжения в системе регуляции сердечного ритма и активность гормонов общеадаптивного и специализированного метаболического действия в пубертатном периоде онтогенеза определяется индивидуально-типологическими особенностями вегетативной нервной системы и спецификой социального статуса обучающихся.

Сформулирован и представлен алгоритм оценки функционального состояния и показателей адаптации учащихся с учетом воздействия социально-экологических и педагогических условий и особенностей вегетативного и гормонального реагирования в различные возрастные периоды.

По результатам проведенного исследования предложен новый подход к оптимизации режима двигательной активности в системе непрерывного физического воспитания на основе комплексного физиологического мониторинга параметров физического развития и функционального состояния детей и подростков с учетом возрастных особенностей индивидуального развития.

АНАЛИЗ ДИНАМИКИ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ФУНКЦИЙ ПРИ АДАПТАЦИИ ЧЕЛОВЕКА К УСЛОВИЯМ ВЫСОКОГОРЬЯ И ПУСТЫНИ С ПОЗИЦИЙ ТЕОРИИ УПРАВЛЕНИЯ СИСТЕМАМИ

О.И. Федорова

Алтайский государственный университет, Барнаул, oifedorova50@mail.ru

В настоящее время не существует согласованных схем и стандартного формата исследований динамики функционального состояния при субэкстремальных воздействиях, отсутствуют надежные основания для прогнозирования изменения функционального состояния в ранние сроки адаптации к условиям высокогорной гипоксии и натурной гипертермии.

Цель исследования: определение типов переходных процессов для разных физиологических параметров у людей при 2-х-недельном воздействии высокогорной гипоксии и природной гипертермии по данным мезоров суточных ритмов.

Задачи: 1) классифицировать физиологические функции по признаку их переходной динамики; 2) проанализировать различные типы переходных процессов с позиций классической физиологии и теории управления системами; 3) дать качественную оценку напряжения регуляторных механизмов в биосистеме.

Методы. У здоровых, неакклиматизированных к гипоксии и гипертермии лиц в возрасте 20–24 лет проводились суточные измерения показателей физиологических систем (гемодинамика, регуляция сердечного ритма, внешнее дыхание и газообмен, терморегуляция, водно-солевое состояние) в формате: фон (низкогорье, температурный комфорт, г. Барнаул, одно суточное исследование перед перемещением в субэкстремальные условия) – по 8 суточных исследований в высокогорье (пер. Туя-Ашу) и пустыне (г.Нукус) с перерывом в 1 сутки. Диапазоны изменения среднесуточной температуры воздуха и атмосферного давления в высокогорье составили, соответственно, 2,6–15,6 °С и 520,1–528,3 мм рт. ст., а в пустыне – 28,4–34,6 °С и 734–737 мм рт. ст., но, несмотря на эти вариации, тип воздействия приближался к ступенчатому. Путем аппроксимации динамических рядов мезоров суточных ритмов математическими функциями определялись типы переходных процессов. За стартовую точку принимался уровень фона.

Результат. Установлено, что различные физиологические параметры изменяются в соответствие с описанными в общей теории управления типами переходных процессов. Варианты переходной динамики представлены двумя классами: *первый* отражает режим *саморегуляции* и включает полифазные и двухфазные кривые (колебания совершаются на уровне, близком к исходному, система поддерживает тот уровень постоянства, который был задан при ее формировании), однофазные кривые, когда наблюдается транзиторная реакция на внешнее воздействие. *Второй класс* представлен экспоненциальными кривыми с разным вкладом колебательной составляющей и принципиально отличается от первого переходом на новый, оптимальный для данных условий уровень функционирования, когда параметр изменяется по определенному закону, в соответствие с новым алгоритмом управления («самоорганизация», «самонастройка»).

Закключение. Изменение алгоритма управления предполагает вовлечение дополнительных контуров регуляции, их взаимодействие, участие новых звеньев в управлении параметрами системы. Применительно к биологической системе это означает активацию дополнительных нервно-эндокринных центров, вовлечение вышестоящих уровней в регуляцию физиологическими функциями. Следовательно, тип переходного процесса может рассматриваться как критерий напряжения регуляторных механизмов в биосистеме.

ВЛИЯНИЕ ЭТНОГЕНЕТИЧЕСКИХ ОСНОВ ПОПУЛЯЦИЙ НА ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ ОРГАНИЗМА У МОНГОЛОИДОВ И ЕВРОПЕОИДОВ СИБИРИ И ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА

В.В. Фефелова, Е.В. Шашило, О.Г. Собина

НИИ медицинских проблем Севера СО РАМН, Красноярск, impn@impn.ru

В медицинской науке почти не исследована проблема влияния этнообразующих элементов, генетической близости или отдаленности популяций на особенности функционирования физиологических систем организма.

Цель исследования: изучить влияние этногенетических основ популяций на закономерности функционирования физиологических систем организма у монголоидов и европеоидов Сибири и Дальнего Востока.

Методы: изучено распределение генетических маркеров HLA с помощью микролимфоцитотоксического теста Р.И.Тerasaki. Активность ферментов СДГ, ЛДГ, Г6ФДГ, характеризующих деятельность основных метаболических путей в клетке, изучена с помощью биолюминисцентных и цитохимических методов. Двигательная активность желчного пузыря – методом поминутного зондирования. В Сибири и на Дальнем Востоке обследовано 1710 человек, в том числе, монголоидные популяции якутов, эвенков, коряков, и европеоидное население, живущее в тех же населенных пунктах.

Результаты. В монголоидной популяции якутов нами впервые была выявлена мощная европеоидная примесь (имеющая древнее происхождение), маркируемая геном HLA-A1 (фенотипическая частота – 28,85) и гаплотипом HLA-A1,B17 с достоверным неравновесным сцеплением. Оказалось, что эта европеоидная примесь оказывает существенное влияние на особенности функционирования различных систем у якутов. У других обследованных монголоидов в клетках иммунной системы была обнаружена высокая активность ферментов анаэробных метаболических путей (гликолиза и пентозного шунта). У якутов, в отличие от других монголоидов, более задействованным оказался цикл аэробного превращения субстратов (цикл Кребса), точно также как это было зафиксировано нами у европеоидов, живущих в тех же поселках, что и якуты и другие монголоиды. При исследовании в Эвенкии функциональных параметров желчевыделительной системы у детей эвенков в большинстве случаев (в 61%) была выявлена гиперкинезия. У детей европеоидов в Эвенкии наоборот был выявлен преимущественно гипокинетический тип двигательной активности желчного пузыря (в 87% случаев). У детей якутов в Эвенкии также, как у европеоидов, в большинстве случаев выявлен гипокинетический тип (81,81%). Разница достоверна ($p < 0,01$) при сравнении якутов с другими монголоидами (эвенками) и недостоверна при сравнении с европеоидами. Такие же

закономерности были выявлены при исследовании других систем и при анализе предрасположенности к заболеваниям.

Заключение. Таким образом, проведенные исследования позволили установить, что сохраняющаяся у якутов мощная европеоидная примесь влияет на особенности функционирования физиологических систем организма и предрасположенность к заболеваниям, формируя у якутов закономерности, сближающие их с европеоидами и отличающие от других монголоидов.

СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ИНТЕРСТИЦИАЛЬНЫХ КЛЕТОК МОЗГОВОГО ВЕЩЕСТВА ПОЧЕК КРЫС ЛИНИИ НИСАГ В РАННЕМ ПЕРИОДЕ ОНТОГЕНЕЗА

*Е.Е. Филюшина, М.Д. Шмерлинг, В.А. Лазарев, А.Л. Маркель, Г.С. Якобсон
НИИ физиологии СО РАМН, Новосибирск, eeffil@hysiol.ru*

В настоящее время считается общепризнанным, что почка участвует в регуляции артериального давления (АД) не только своими вазопрессорными, но и депрессорными механизмами. Специальными исследованиями установлено, что депрессорная функция свойственна, главным образом, мозговому веществу почки. Среди депрессорных почечных факторов важная роль принадлежит почечным простогландам А и Е - производным полиненасыщенных жирных кислот. Полагают, что местом их образования являются интерстициальные клетки (ИК) мозгового вещества почки. Изменение функциональной активности этих клеток может привести к дисбалансу почечных механизмов регуляции АД и, таким образом, к гипертензии. В проведенном нами ранее сравнительном исследовании почек у взрослых крыс линии НИСАГ с устойчиво повышенным АД и у нормотензивных крыс WAG было показано, что у гипертензивных крыс численная плотность ИК значительно выше, сами клетки крупнее, секреторные гранулы в них достигают больших размеров и занимают большие относительные объемы цитоплазмы. Было высказано предположение, что отмеченные структурные особенности ИК являются компенсаторной реакцией реномедуллярного эндокринного аппарата, направленной на сдерживание гипертензии у крыс линии НИСАГ.

Для того чтобы проверить это предположение, были изучены структурные особенности ИК у крысят линии НИСАГ в 2-недельном возрасте, когда еще не регистрируется повышенное АД. По данным морфометрического исследования, на 12-е сутки жизни, количественные параметры, характеризующие взаимоотношения паренхимы и стромы в мозговом веществе почек (суммарный относительный объем петель Генли и собирательных трубок, относительный объем соединительной ткани, паренхимостромальные отношения), у гипертензивных и нормотензивных крысят не имеют достоверных отличий. Не различается у этих животных и боль-

шинство морфометрических показателей интерстициальных клеток (размеры клеток, относительные объемы ретикулума и митохондрий). Тем не менее, у гипертензивных крысят численная плотность этих клеток несколько больше, в них сильнее развит пластинчатый комплекс, выше показатели численной плотности и размеров секреторных гранул, что указывает на более высокий уровень активности синтетических процессов в интерстициальных клетках у гипертензивных животных по сравнению с нормотензивными.

Таким образом, можно утверждать, что повышенная активность интерстициальных клеток у крыс линии НИСАГ в раннем периоде онтогенеза при отсутствии у них повышенного АД не отражает компенсаторную реакцию депрессорных механизмов почки на гипертензию, а является, скорее всего, одним из звеньев цепи наследственно обусловленных изменений эндокринных регуляторных систем.

ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ МЕХАНИЗМЫ ОБРАЗОВАНИЯ И ПРОГНОСТИЧЕСКАЯ ЗНАЧИМОСТЬ ПРЕДЕЛЬНЫХ ЦИКЛОВ ВАРИАБЕЛЬНОСТИ РИТМА СЕРДЦА

А.Н. Флейшман

*НИИ комплексных проблем гигиены и профессиональных заболеваний СО РАМН,
Новокузнецк*

Цель работы: проанализировать физиологические механизмы формирования предельно-циклических типов фазовых портретов variability ритма сердца; рассмотреть распространенность этого типа и его клиническую значимость. Анализируются клинко-физиологические аспекты предельно-циклических типов фазовых портретов variability ритма сердца (ФП ВРС). На основе анализа клинического материала, включающего 1500 наблюдений, особенностей кардиоритма у здоровых, беременных, детей и подростков, а также у лиц с артериальной гипертонией, ВСД, онкологической и нейроэндокринной патологией, описаны физиологические условия формирования предельных циклов, их типы, особенности клинической интерпретации, связь с возрастом и прогнозом состояния организма. Проведен анализ механизмов образования "углов" или "перегибов" в траекториях фазовых портретов ВРС. Найдена их зависимость от частотных характеристик ВРС и частоты сердечных сокращений. В работе использованы методы нелинейной динамики, включающие анализ фазовых портретов в 2-х и 3-х мерном пространствах, мгновенный непрерывный частотно-спектральный анализ на основе вейвлет-преобразований, детрентный флуктуационный анализ (DFA), аппроксимированная энтропия Пинкуса.

Классифицированы нелинейные показатели ВРС, включая хаотические, предельно-циклические, упрощенно-геометрические и комбинированные типы фазовых портретов. Разработаны физиологические модели

анализа. Предельные циклы ВРС могут наблюдаться как устойчивый феномен, не изменяющий своей структуры при малых функциональных нагрузках. В другом случае предельные циклы ВРС анализируются как переходный феномен самоорганизации от хаотического к упрощенно-геометрическому типу.

Важным инструментом изучения упорядочения или усложнения структуры динамики ВРС оказался анализ мгновенных непрерывных спектров и фазовых портретов в трехмерном пространстве, раскрывающим одновременное присутствие хаотических и регулярных колебаний в динамике ВРС и роль этих процессов в клинической интерпретации разнообразных патологических процессов. Физиологические механизмы образования предельных циклов, в частности, особенности межсистемных и межорган-ных связей, проявляются в преобладании парасимпатического отдела вегетативной нервной системы и изменения нейровегетативного баланса, а также в ряде других физиологических условий, способствующих синхронизации колебательных физиологических процессов. В частности, найдены особенности биоэлектрической активности мозга при формировании предельных циклов ВРС. При анализе течения патологических процессов выявлена высокая прогностическая роль феномена устойчивых предельных циклов у лиц, страдающих наследственной предрасположенностью к сосудистой патологии (артериальная гипертония, ишемическая болезнь сердца и др.) и при беременности. Предельные циклы ВРС раскрывают механизмы ускоренного развития организма на ранних этапах онтогенеза и способствовать профилактике сосудистой патологии у детей и подростков.

ЭФФЕКТЫ КОМПЛЕКСА БУСПИРОНА С ГЛИЦИРРИЗИНОВОЙ КИСЛОТОЙ НА ПОВЕДЕНИЕ И БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ МЫШЕЙ, ИСПЫТЫВАЮЩИХ СОЦИАЛЬНЫЙ СТРЕСС

М.К. Фомина,¹ Д.Ф. Августинovich,² И.В. Сорокина,¹ Т.Г. Толстикова¹

¹ Новосибирский институт органической химии им. Н.Н. Ворожцова СО РАН,

² Институт цитологии и генетики СО РАН, Новосибирск, fominamk@gmail.com

Известно, что стрессовые воздействия являются причиной развития тревожности у людей и животных. Так, было показано, что длительный социальный стресс у самцов мышей линии C57BL/6J, обусловленный ежедневными поражениями в межсамцовых конфронтациях, приводит к патологической тревожности. Одним из основных путей коррекции подобного психоэмоционального состояния является использование анксиолитиков. Среди них особенно часто в клинике используют буспирон, который, однако, может вызывать у больных некоторые побочные эффекты - головокружение, головную боль, тошноту и рвоту, нервозность, парестезии. Поэтому в настоящее время возник интерес к созданию комплекса буспирона с природным гликозидом из корней солодки - глицирризиновой кислотой с

целью возможного сохранения анксиолитических свойств буспирона при снижении его содержания в комплексе. В работе было исследовано влияние нового комплекса буспирона с глицирризиновой кислотой («буспирон+ГК», в соотношении 1:10) на поведение и биохимические показатели крови самцов мышей линии C57BL/6J, находящихся в условиях социального стресса.

Введение препаратов осуществляли на фоне формирования патологической тревожности у самцов мышей, испытывающих поражения в каждодневных (в течение 20 дней) межсамцовых конфронтациях. Для этого всех животных разделили на группы и, начиная с шестого дня, в течение 2-х недель, одной группе животных ежедневно вводили комплекс «буспирон+ГК» (1 мг/кг), второй группе - буспирон (1 мг/кг), третьей (контрольной) – растворитель. Поведение всех животных оценивали в тестах: «перегородка», «приподнятый крестообразный лабиринт» («ПКЛ»), «открытое поле». Кроме того, исследовали влияние препаратов на биохимические показатели крови мышей. Было установлено, что введение как буспирона, так и нового комплекса не влияет на содержание глюкозы, белка, холестерина, триглицеридов и малонового диальдегида в плазме крови животных. В то время как буспирон вызывал повышение активности фермента каталазы – одного из ключевых компонентов антиоксидантной системы организма, комплекс «буспирон+ГК» не оказывал достоверного влияния на этот показатель. При исследовании поведения установлено, что анксиолитик буспирон при данных условиях введения не оказывал положительного влияния на исследуемые параметры в трех тестах. В то же время, обнаружен заметный положительный эффект у комплекса «буспирон+ГК», не смотря на то, что содержание буспирона в нем было снижено в 10 раз. В тесте «перегородка» комплекс увеличивал реакцию на партнера за перегородкой по сравнению с буспионом. В классическом тесте на тревожность - «ПКЛ» также выявлено снижение тревожности у мышей на фоне введения комплекса «буспирон+ГК». Животные проводили больше времени в открытых рукавах и центре лабиринта, чаще переходили из одного рукава в другой и заглядывали под лабиринт. Двигательная и исследовательская активности, оцениваемые в тесте «открытое поле», не изменялись на фоне введения обоих препаратов.

Таким образом, несмотря на то, что новый комплекс «буспирон+ГК», в отличие от буспирона, не повышает активность антиоксидантной системы организма, он оказывает выраженное, по сравнению с буспионом, положительное влияние на психоэмоциональное состояние мышей, находящихся в стрессорных условиях, способствуя снижению уровня тревожности у животных.

ОСОБЕННОСТИ АКТИВАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ ЛОБНОЙ КОРЫ ГОЛОВНОГО МОЗГА У МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ С ЗАДЕРЖКОЙ ПСИХИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ

И.В. Хабарова, С.Н. Шилов

*Красноярский государственный педагогический университет им. В.П.Астафьева,
Красноярск, i_khab@mail.ru*

В последнее время все большее значение для характеристики корково-подкорковых взаимодействий по ходу развития системной организации головного мозга детей уделяется оценке сверхмедленных биопотенциалов мозга (СМБП). Однако роль активационных механизмов в патогенезе задержки психического развития (ЗПР) рассматривалась лишь в единичных исследованиях. В основе морфо-функциональной незрелости фронтоталамической системы лежат факторы нарушения программ генетически детерминируемой этапности созревания ассоциативных ядер таламуса, лобных долей и связей между ними. Эти факторы обуславливают несформированность мозговых систем обеспечения высших психических функций (ВПФ).

Целью нашего исследования являлось выявление особенностей активационных процессов коры головного мозга у детей с ЗПР.

Организация и методы исследования. Исследование проводилось на базе Красноярской краевой специальной коррекционной общеобразовательной школы для детей с ограниченными возможностями здоровья № 7. В исследовании приняли участие 46 детей с задержкой психического развития. Для оценки активационных влияний у детей с ЗПР регистрировалась величина сверхмедленного биопотенциала с помощью аппаратно-программного комплекса «Омега-тестер». Определялся уровень устойчивого потенциала (УП) в левом и правом полушарии головного мозга с преобладанием активности одного из них.

Полученные результаты. Мы проанализировали значения УП в экспериментальной группе детей с задержкой психического развития, и получили следующее. По нашим данным, при регистрации УП группе детей с ЗПР выявлены существенные отличия от нормы - преобладают в среднем более низкие показатели уровня бодрствования. Однако в структуре показателей у детей с ЗПР выявляются не только значимо более низкие, но и повышенные активационные влияния. Известно, что существует оптимальный уровень активации мозговой системы, при котором она выполняет свою функцию наиболее качественно. Если общая активность этой системы снижена, функции контроля поведения и другие ВПФ нарушаются. Сходные нарушения, по всей видимости, могут быть следствием и чрезмерного увеличения активности в этой системе. Существенным фактором, влияющим на успеваемость, а также на память и некоторые другие психофизиологические показатели, является межполушарная асимметрия. В группе детей с задержкой психического развития выявлены расхождения в работе полушарий головного мозга. По нашим данным, умеренная межпо-

лушарная асимметрия (до 10 мВ) обнаружена у 64% детей с ЗПР, значительная (от 10 до 20 мВ) - у 36% детей. Выявленный при омега-метрии межполушарный диссонанс в исследуемой группе детей может обуславливать у них неустойчивость психических процессов, эмоциональное напряжение, затруднение восприятия, логических и вербальных процессов.

Таким образом, мы обнаружили существенные различия деятельности активационных систем у детей с нормой и задержкой развития. Полученные нами данные подтверждают существующие представления и свидетельствуют о различных механизмах нейрофизиологических нарушений развития, обусловленных дефектом модулирующих систем мозга.

ОСОБЕННОСТИ ВОЗРАСТНЫХ ИЗМЕНЕНИЙ ГЛУТАМИНСИНТЕТАЗЫ И ГЛУТАМАТДЕГИДРОГЕНАЗЫ В МОЗГЕ ПРЕНАТАЛЬНО ГИПОКСИРОВАННЫХ КРЫС

В.Р. Хаирова, Л.Б. Гадирова

Институт физиологии им. А.И. Караева НАН Азербайджана, Баку,

leylakhb@yahoo.com

Различными исследованиями показано, что любой пренатальный стресс может привести к необратимым изменениям биохимических показателей и структурно-функциональной организации мозга, вследствие чего наблюдаются изменения метаболизма глутамата и нарушения когнитивных функций в постнатальном онтогенезе.

Целью наших исследований явилось выявление биохимических последствий пренатальной гипоксии, в частности, изменение глутаматного метаболизма, в дальнейшем, возможно, приведших к нарушениям в работе глутаматергической системы и ряду отклонений. В задачу, соответственно, входило определение активности регуляторных ферментов обмена глутамата – глутаминсинтетазы (ГСТ) и глутаматдегидрогеназы (ГДГ) – в различных структурах головного мозга пренатально гипоксированных крыс.

Согласно методике проведения эксперимента, гипоксии подвергались самки крыс линии Вистар на ранней стадии беременности путем воздействия азотно-кислородной газовой смеси с экспозицией 30 мин в барокамере на протяжении 5 дней. По истечении указанного срока крыс содержали в обычных условиях вивария до рождения крысят. Эксперименты проводились на потомстве крыс в 17-ти, 30-ти и 90-дневном возрасте. Активность ГСТ определяли по методу (Магарламов, с соавт., 1979; Силакова с соавт., 1962); ГДГ – по методу (Клюева, 1978); содержание белка – по методу Бредфорд (Kruger, 2002).

Исходя из полученных результатов, у 17-ти дневных крысят наблюдается снижение активности ГСТ в коре мозга и мозжечке на 30%, в гипоталамусе, среднем и продолговатом мозге – в пределах 12% относительно контроля. Активность ГДГ, наоборот, повышается во всех структурах мозга, наиболее выражено в продолговатом (65%) и среднем (32%) мозге.

У 30-ти дневных крысят также отмечается низкий уровень активности ГСТ, однако по сравнению с 17-ти дневным возрастом, в коре и мозжечке снижение составляет 18% и 15% в сравнении с контролем. Что касается ГДГ, то здесь сохраняется тенденция к активации фермента в структурах мозга: в гипоталамусе – 20%, среднем мозге – 62%, продолговатом – 34% и практически контрольный уровень в коре и мозжечке.

Можно предположить, что повышение активности ГДГ на фоне снижения ГСТ носит компенсаторный характер, направленный на поддержание баланса глутамин и глутамата в головном мозге гипоксированных животных.

В динамике активности ГСТ у 3-х месячных крыс наблюдается приближение показателей к уровню контрольных животных, а в динамике ГДГ выявляется разнонаправленная ответная реакция различных структур мозга, а именно сохранение высокой активности в мозжечке (25%), контрольного уровня в гипоталамусе и снижение активности в коре, среднем и продолговатом мозге, что, возможно, обусловлено характером адаптационного процесса, постепенно протекающего в организме в ответ на последствия пренатального стресса.

Следовательно, на ранних стадиях постнатального онтогенеза ферменты ГСТ и ГДГ участвуют в эндогенном механизме устранения избытка медиаторного глутамата и защиты нейронов от повреждения в результате гипоксического влияния.

ВАЗОМОТОРНАЯ ФУНКЦИЯ ЭНДОТЕЛИЯ У ЮНОШЕЙ С РАЗНЫМИ ТИПАМИ РЕГУЛЯЦИИ КРОВООБРАЩЕНИЯ

Я.А. Хананашвили, И.О. Халявкина

Ростовский государственный медицинский университет, Ростов-на-Дону,

khalyavkinaio@yandex.ru

Существование индивидуальных вариантов функционирования сердечно-сосудистой системы в разные периоды постнатального онтогенеза определяется особенностями ее нейроэндокринной регуляции (Панкова Н.Б., 2008). Так возрастные эволютивные процессы могут оказывать влияние на характер реактивности сосудов, исследованию которого в юношеском возрасте посвящены единичные публикации (Лямина С.В. и др., 2007). Принимая во внимание, что адаптационные возможности кровеносных сосудов определяются влиянием факторов вазоконстрикции и вазодилатации эндотелиальной природы целью исследования явилось определение характера эндотелийзависимых сосудистых реакций у юношей с учетом индивидуально-типологических особенностей регуляции кровообращения.

Исследовано 102 практически здоровых испытуемых в возрасте от 18 до 22 лет. Тип регуляции кровообращения у них оценивали на основании величины сердечного индекса (СИ) в состоянии функционального покоя

(Шхвацабая И.К. и др., 1981). Так при СИ менее $2,5 \text{ л/мин/м}^2$ тип регуляции кровообращения характеризовали как гипокинетический, при СИ от $2,5$ до $3,5 \text{ л/мин/м}^2$ – как эукинетический и при СИ более $3,5 \text{ л/мин/м}^2$ – как гиперкинетический. Характер реакций плечевой артерии определяли на основе измерения диаметра плечевой артерии (ДПА) до и после постокклюзионной гиперемии, как модели эндотелийзависимой дилатации артерии (Мажбич Б.И., 1996, Скворцов А.Е., 2008). Для сравнительной оценки выраженности изменений ДПА рассчитывали коэффициент сосудистой реактивности (КСР), который находили как отношение величины ДПА в исходном состоянии к максимальным величинам его при пробе. Статистическую обработку результатов проводили с помощью пакета прикладных программ «Statistica 6.0». Для сравнения средних величин двух групп использовали параметрический t-критерий Стьюдента и непараметрические критерии Манна-Уитни, Вилкоксона и Колмогорова-Смирнова.

Установлено, что среди испытуемых гипокинетический тип регуляции кровообращения отмечен у 10,7%, эукинетический – у 37,4% и гиперкинетический – у 51,9% юношей.

Исследование реактивности плечевой артерии при постокклюзионной гиперемии позволило установить, что у лиц с гипокинетическим типом регуляции кровообращения происходило увеличение ($p < 0,05$) ДПА с $0,419 \pm 0,0063$ до $0,441 \pm 0,0071$ см, у исследуемых с эукинетическим типом – с $0,403 \pm 0,0032$ до $0,431 \pm 0,0031$ см и у испытуемых с гиперкинетическим типом с $0,401 \pm 0,0024$ до $0,432 \pm 0,0025$ см. При анализе КСР было выявлено, что величина данного коэффициента у лиц с гипокинетическим типом регуляции кровообращения составила $0,94 \pm 0,007$, у испытуемых с эукинетическим типом – $0,93 \pm 0,005$ и у обследуемых с гиперкинетическим типом гемодинамики – $0,92 \pm 0,004$. Сравнительный анализ величины КСР у лиц с разными типами регуляции гемодинамики свидетельствовал об отсутствии статистически значимых различий величины данного коэффициента у испытуемых с гипо-, эу- и гиперкинетическими типами кровообращения.

Таким образом, в результате исследования выявлено, что у юношей с гипо-, эу- и гиперкинетическими типами гемодинамики выраженность эндотелийзависимой реактивности сосудов достоверно не различалась. Данный факт может свидетельствовать об отсутствии непосредственной зависимости индивидуально-типологических особенностей регуляции кровообращения от выраженности вазомоторной функции эндотелия в юношеском возрасте.

АДАПТАЦИОННО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ЧЕЛОВЕКА В УСЛОВИЯХ ВАХТОВОГО ТРУДА И ПСИХОЭМОЦИОНАЛЬНЫЙ СТРЕСС НА СЕВЕРЕ

*В.И. Хаснулин, А.В. Хаснулина, Е.А. Безprozванная
НЦКЭМ СО РАМН, Новосибирск, hasnulin@ngs.ru*

Постановка задачи и цель. Изучалось влияние психоэмоционального стресса на адаптационно-восстановительный потенциал у практически здоровых людей, работающих в вахтовом режиме труда в ООО «Ямбурггаздобыча».

Методы. Величину психоэмоционального стресса, дизадаптивных функциональных и патологических состояний определяли с помощью компьютерной программы «СКРИНМЕД» (НЦКЭМ СО РАМН). Оценивались физическая работоспособность и функциональное состояние сердечно-сосудистой системы с помощью велоэргометрической пробы. Адаптационно-восстановительный потенциал оценивался по изменению (в сравнении с контрольной группой жителей средних широт) показателей частоты сердечных сокращений (ЧСС), пороговой мощности функционирования сердечно-сосудистой системы, максимального потребления кислорода (МПК), по характеристикам физической и умственной работоспособности.

Результаты. У работающих вахтовым методом людей на Севере обнаружено достоверное увеличение показателей психоэмоционального стресса по сравнению со здоровыми жителями средних широт. По данным корреляционного анализа повышение уровня психоэмоционального стресса определялось климато-геофизическими факторами Севера ($r = 0,86$), комплексом неблагоприятных социальных условий ($r = 0,64$) и, в меньшей степени, техногенными факторами ($r = 0,31$). Среди обследованных вахтовых рабочих высокий уровень психоэмоционального стресса, сочетающийся с большим содержанием в крови стресс-гормона - кортизола, с выраженным окислительным стрессом, с проявлениями метаболического синдрома, со снижением физической и умственной работоспособности, выявлено у 57 %, а низкий уровень психоэмоционального стресса – у 43%. В группе с низким психоэмоциональным стрессом было выявлено меньше проявлений эмоций конфликта и агрессии; меньшие концентрации в крови кортизола и продуктов перекисного окисления липидов, большие показатели адаптационно-восстановительного потенциала.

Заключение. Выявлено, что возникающий у работников вахтового труда на Севере психоэмоциональный стресс с высоким уровнем психоэмоционального напряжения, торможением скорости сенсомоторных реакций и негативными эмоциями способствует мобилизации адаптивных механизмов организма человека и росту адаптивно-восстановительного потенциала. Установлено ведущее значение природно-экологических факторов в формировании психоэмоционального стресса на Севере. Ухудшение умственной работоспособности, увеличение ситуационной метеореак-

ции, появление дизадаптивных реакций со стороны сердечно-сосудистой, нервной, пищеварительной, эндокринной систем, печени, обмена веществ связывается с недостаточностью адаптивных резервов организма и может трактоваться как «плата за адаптацию».

ОСОБЕННОСТИ РОСТА КАРЦИНОСАРКОМЫ WALKER 256 У КРЫС С ГИПОТАЛАМИЧЕСКИМ НЕСАХАРНЫМ ДИАБЕТОМ

И.И. Хегай

Институт цитологии и генетики СО РАН, Новосибирск, khegay@bionet.nsc.ru

Несахарный диабет у крыс линии *Brattleboro* является следствием мутации в гене вазопрессина и неспособности синтезировать гормон. Вазопрессин участвует в нейро-иммунной системной регуляции, и в этой связи актуально исследовать иммунореактивность в условиях отсутствия нейрогормона в крови.

Исследована динамика роста перевиваемой опухоли у мутантных крыс *Brattleboro*, нормальных крыс WAG, и у их гибридов. Исследована экспрессия белков иммунных протеасом и белков главного комплекса гистосовместимости в ткани опухоли. Исследована морфология Walker 256, находящейся в стадии регрессии.

Обнаружено, что у крыс WAG и у гибридов первого поколения линейнонеспецифическая карциносаркома Walker 256 увеличивается непрерывно и завершается леталью всех животных. У крыс *Brattleboro* рост выражен слабее, и опухоль постепенно переходит в стадию регрессии и инволюции. Введение экзогенного вазопрессина усиливает начальную скорость роста опухоли у крыс *Brattleboro*, однако, не влияет на сроки перехода в стадию регрессии. Нами было обнаружено, что общее количество белков иммунных протеасом увеличивается, а количество регуляторных субъединиц, наоборот, снижается при переходе опухоли Walker 256 в стадию регресса. Данный эффект у крыс *Brattleboro* с наследственным дефектом синтеза вазопрессина может быть связан с особенностями презентирования антигенных эпитопов для последующего распознавания опухоли CD8⁺ Т-лимфоцитами. Анализ морфологии опухоли в стадии регрессии выявил обширные области “клеточных теней”, но целостную соединительнотканную капсулу. У физиологически нормальных крыс WAG прогрессирующая опухоль окружена капсулой с признаками деструктивных изменений.

Обнаруженная у крыс *Brattleboro* тотальная регрессия привитой карциносаркомы Walker 256 связана с отсутствием центрального вазопрессина с момента рождения. На молекулярном уровне эффект может быть опосредован через Akt–регулируемый сигнальный путь.

Работа поддержана РФФИ, грант 09-04-00424.

ТЕРАПЕВТИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ ИНТРАНАЗАЛЬНОГО ВВЕДЕНИЯ ДОФАМИНА ПРИ ТРЕВОЖНОСТИ И БОЛЕЗНИ ПАРКИНСОНА

¹А.В. Холодарь, ²А.В. Амикишиева

¹Институт химической биологии и фундаментальной медицины СО РАН,

²Институт цитологии и генетики СО РАН, Новосибирск, av.kholodar@mail.ru

Цель. Ряд психоактивных субстанций могут оказывать эффекты при интраназальном введении. Механизмы их действия недостаточно известны, но сами факты накапливаются. Дофамин, известный нейротрансмиттер, регулирующий двигательную активность и эмоциональность, участвует в развитии ряда расстройств нервной системы: болезни Паркинсона (БП), ангедонии, депрессии. Ранее нами показано, что единственная интраназальная инъекция дофамина снижает тревожность у мышей (Холодарь и др., 2011). В данной работе оценивались эффекты разового и хронического интраназального введения дофамина на тревожность и симптомы БП.

Методы. Использовались взрослые самцы мышей С57Bl/6J линии. БП моделировалась хроническим введением сельскохозяйственного инсектицида ротенона («Sigma», 2 мг/кг, подкожно) в течение месяца. Нарушения походки животных, критерий нарушений функции ЦНС при БП, оценивали в тесте «Следы». Тревожность - в тесте приподнятого крестообразного лабиринта. Дофамин вводили каплями в нос («Биохимик», РФ; 0,3 мг/кг в 10 мкл на мышь). Группы: хроническое введение дофамина и ротенона, хроническое введение дофамина, хроническое введение ротенона, аналогичное введение физ.раствора (контроль). В отдельном эксперименте животным с БП однократно вводился дофамин. Статистический анализ проводили с использованием t-критерий Стьюдента (пакет программ STATISTIKA).

Результаты. *Тревожность.* Хроническое интраназальное введение дофамина (последняя инъекция за 2 суток до теста) сопровождалось тенденцией к снижению индексов тревожности в приподнятом крестообразном лабиринте: уменьшению времени, проводимом в закрытых рукавах, увеличению времени в открытых рукавах и пространствах; а также усилению исследовательской активности: увеличению времени выглядывания из закрытых рукавов и заглядыванию под установку ($0,05 < p < 0,1$).

Болезнь Паркинсона. Хроническое введение ротенона не изменяет уровень тревожности у мышей, но провоцирует специфическое расстройство походки: увеличение задней базы (расстояние между следами задних ног, $p = 0,05$) и, как главная особенность, увеличение перекрывания следов (расстояние между следами передней и задней лап, $p < 0,001$; в норме данный показатель стремится к 0). Введение дофамина параллельно с ротеноном не корректирует походку мышей, нарушенную ротеноном. Вызванные ротеноном нарушения походки сохраняются, по крайней мере, месяц.

Единственная инъекция дофамина больным мышам за час до теста «Следы» снижает размер задней базы ($p = 0,02$) и восстанавливает перекрывание следов до контрольного уровня ($p < 0,001$ по сравнению с больными животными без введения дофамина).

Заключение. Интраназальное введение дофамина демонстрирует возможный терапевтический эффект препарата в двух разных случаях нарушения ЦНС. Во-первых, дофамин способен снижать уровень тревожности животных, как показано ранее в остром опыте, так и в представленном хроническом эксперименте, где валидность полученных данных основана на изменении всех основных индексов тревожности. Таким образом, дофамин является субстанцией с анитревожной активностью, способный действовать интраназально. Во-вторых, назально используемый дофамин не способен предотвратить развитие симптомов БП, но может корректировать нарушения походки, вызванные БП при моделировании заболевания на мышах. Таким образом, интраназально вводимый дофамин может иметь терапевтический потенциал в лечении ряда ЦНС дисфункций.

АВТОМАТИЗАЦИЯ ИЗУЧЕНИЯ МЕХАНИЗМОВ ПРОСТРАНСТВЕННОЙ ПАМЯТИ И ОБУЧЕНИЯ В ВОДНОМ ЛАБИРИНТЕ МОРРИСА С ИНВЕРТИРОВАННЫМ ОСВЕЩЕНИЕМ

Н.В. Хоцкин¹, В.А. Куликов²

¹*Институт цитологии и генетики СО РАН,*

²*Институт автоматики и электрометрии СО РАН, Новосибирск, Shverter@mail.ru*

Память и обучение играют чрезвычайно важную роль в жизни животных и человека. Нейродегенеративные заболевания и психические расстройства сопровождаются когнитивных функций. Наиболее распространенным методом экспериментального изучения пространственной памяти на лабораторных грызунах является водный лабиринт Морриса. В существующих системах автоматизации водного лабиринта Морриса необходима предварительная маркировка белого животного, это связано слабым контрастом между животных и фоном. С другой стороны маркировка животного является дополнительным стрессом, что приводит к погрешности эксперимента. Целью данного исследования является разработка аппаратуры и программного обеспечения, позволяющего автоматически исследовать поведение животного без нанесения маркировки.

Опыты проводили на половозрелых самцах мышей линий AKR/J, CBA/Lac, и созданной в ИЦиГ СО РАН уникальной линий AKR.CBA-D13Mit76 с CBA фрагментом 61-70 cM хромосомы 13, перенесенным в геном AKR. Мыши CBA масти агути, тогда как AKR и AKR.CBA-D13Mit76 – альбиносы. Установка состояла из цилиндрического бассейна 80 см в диаметре и 25 см высотой из полупрозрачного белого пластика, помещенного на платформу 100 x 100 см из прозрачного органического стекла 10 мм толщиной. В бассейн наливали воду при температуре 24-26°C до 15 см

и забеливали ее сухим молоком. Стеклянную платформу 5 см в диаметре и 14.5 см высоты помещали на средину правой верхней четверти бассейна. Бассейн освещался через полупрозрачное дно двумя галогеновыми лампами по 25 Вт, помещенными на расстоянии 40 см под дном бассейна. Цифровая камера, фиксирующая эксперимент, находилась на высоте 150 см над центром бассейна. Предложенный метод инвертированного освещения заключается в том, что камера фиксирует теневую проекцию животного и позволяет получать одинаково контрастное изображение для животных разной масти. Животное помещали у стенки в нижней части бассейна. Тест останавливали, когда животное находило платформу и забиралось на нее или по истечению 60 с. Животное оставляли на платформе в течение 15 с и затем помещали в клетку. Эксперимент длился 4 дня с тремя последовательными тестами в день. Анализ поведения осуществляли автоматически в реальном времени с помощью компьютерной программы EthoStudio. Обучение оценивали по времени нахождения платформы и пройденному животным пути (см).

Родительские линии АКР и СВА демонстрировали прогрессивную динамику обучения и на четвертый день вдвое уменьшали время нахождения платформы и пройденный путь. В то же время, мыши линии АКР.СВА-D13Mit76 не демонстрировали способности к обучению: значения времени нахождения платформы и пройденного пути в первый и четвертый день не различались у животных данной линии.

Таким образом, использование инвертированного освещения позволило полностью автоматизировать трассировку животных любой масти в водном лабиринте Морриса.

Работа поддержана грантом РФФИ № 11-04-00266 и междисциплинарным интеграционным проектом СО РАН № 54.

РЕПАРАТИВНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ СОСТОЯНИЯХ ИММУННОЙ СИСТЕМЫ

Ю.С. Храмова

Институт иммунологии и физиологии УрО РАН, Екатеринбург, hramtsova15@mail.ru

Щитовидная железа относится к числу физиологически изолированных органов, иммунологическая регуляция регенерации которых отличается от таковой для других тканей организма. В то же время и ее регенерация имеет некоторые особенности по сравнению с другими забарьерными органами. Так, при разных условиях реакция щитовидной железы на травму то является сходной посттравматическим изменениям в органах, тканевые компоненты которых не изолированы от центров иммунного ответа, то становится аналогичной той, которая обычно развивается в ответ на травму забарьерных органов. Таким образом, имеющаяся в настоящее время

неоднозначная ситуация в вопросе об участии иммунной системы в регуляции регенерации щитовидной железы требует своего разрешения.

Цель исследования: изучение процессов репаративной регенерации щитовидной железы при стимуляции различных звеньев иммунной системы.

Исследование выполнено на белых крысах самцах, которым проводили субтотальную резекцию обеих долей щитовидной железы на фоне введения иммунокорректоров, действующих на разные звенья: тактивина (2 мкг/кг курсом 5 инъекций), миелопида (0,1 мг/кг курсом 5 инъекций) или галавита (2 мг/кг курсом 5 инъекций). Состояние железы оценивали через 7 суток после операции по гистологическому алгоритму с использованием морфометрического анализа структурных элементов железы с помощью программы SIAMS. В качестве контроля служили животные без введения препаратов. При статистической обработке данных использовали критерии Стьюдента и Манна-Уитни.

У контрольных животных в паренхиме железы наблюдалась картина полиморфизма фолликулов. Достоверно увеличивались высота тиреоидного эпителия и диаметр ядер тироцитов. Коллоид тесно прилегал к стенкам фолликулов. Между фолликулами отмечалось увеличение количества интерфолликулярных островков. Все признаки свидетельствовали о повышении функциональной активности железы. При активации различных звеньев иммунной системы иммунокорректорами морфологическая картина щитовидной железы после резекции отличалась от контроля. Так, при стимуляции макрофагов размер фолликулов уменьшался. Между ними отмечалась пролиферация интерфолликулярного эпителия. В целом, регенерация железы протекала без признаков нарушения стромально-клеточного соотношения, а увеличение количества интерфолликулярных островков, по сравнению с контролем, указывало на ускорение восстановительных процессов в щитовидной железе. При активации В-звена в щитовидной железе после резекции развивались изменения характерные для тиреоидной дисфункции со снижением количества и активности функционирующей паренхимы. При активации Т-лимфоцитов в железе происходили изменения, свидетельствующие о ее повышенной функциональной активности и активации репаративных процессов. Так, средний диаметр фолликулов был меньше по сравнению с контролем. Объем коллоида в фолликулах уменьшался. Количество интерфолликулярных островков было достоверно больше по сравнению с контрольными животными.

Таким образом, активация отдельных звеньев иммунной системы при частичной резекции щитовидной железы приводит к различному течению репаративных процессов в ней. При этом оптимизации регенерации способствует стимуляция макрофагов.

ДВИГАТЕЛЬНАЯ АКТИВНОСТЬ И ОРИЕНТИРОВОЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЕ ПОВЕДЕНИЕ ЛИНЕЙНЫХ И НЕЛИНЕЙНЫХ МЫШЕЙ В ТЕСТЕ «ОТКРЫТОЕ ПОЛЕ»

Н.А. Худякова, Т.В. Баженова, Е.Н. Охотникова, Е.А. Вахрушева

Удмуртский государственный университет, Ижевск, Whitemouse@udm.ru

Оценивалось двигательное и исследовательское поведение мышей линий BALB/c; C57BL/6; CBA и нелинейных мышей, соответствующие первым по окраске – альбиносов, черных и агути. Целью исследования было выявление различий в горизонтальной двигательной активности (ГДА) (центр, периферия); вертикальной двигательной активности (ВДА) (стойки с опорой и стойки без опоры) и исследовательской деятельности (ИА) у мышей трех указанных линий и нелинейных животных. Параметры регистрировались суммарно в течение 5 минут на стандартной белой арене «открытое поле» (ОП) для мышей (норковая камера), расчерченной на сектора, производства фирмы Open Science. Арена специально не освещалась, опыты проводились в комнате при свете дневных ламп (освещенность - 150 лк) с уровнем шума в пределах 20 дБ. Для достижения данной цели были сформулированы следующие задачи: 1) исследовать показатели двигательной активности линейных и нелинейных мышей агути, белой и черной окраски; 2) сравнить полученные результаты между собой и выявить отличия между группами линейных и нелинейных животных.

Для линейных мышей были получены следующие данные. Самыми активными являются мыши линии C57BL/6 - ГДА в центре $29,0 \pm 3,0$ секторов и $118,4 \pm 7,5$ на периферии. ВДА – стойки с опорой $17,7 \pm 2,3$, стойки без опоры - $1,5 \pm 0,1$. Возможно, это обусловлено тем, что мыши этой линии обладают высокой устойчивостью к стрессу, что и отличает их от мышей других линий. Все эти параметры были достоверно ($P < 0.05$) выше, чем у линии BALB/c. Если говорить об ИА, то наибольшее количество заглядываний в норки у мыши линии CBA - $37,4 \pm 2,7$. Мыши линии BALB/c имеют пассивную поведенческую стратегию и находятся на последнем месте по всем измеряемым параметрам – ГДА в центре ОП $13,6 \pm 3,6$ и $48,4 \pm 7,2$ обследованных секторов на периферии ОП, ВДА – $0,51 \pm 0,05$ стойки с опорой, при этом стоек без опоры у животных этой линии практически не обнаруживалось, ИА – $15,6 \pm 1,2$ обследованных норок. По-видимому, в условиях ОП они не выносят стрессующего воздействия незнакомой среды и замирают на длительное время.

Для нелинейных животных по параметрам ГДА лидировали животные окраски агути – $63,2 \pm 6,1$ активность в центре ОП, $41,3 \pm 4,8$ – на периферии. Наибольшая ВДА у животных черной окраски $4,7 \pm 0,6$ стойки с опорой, $2,2 \pm 0,5$ – стойки без опоры. Нелинейные альбиносы отличались наименьшими параметрами как ГДА $48,7 \pm 10,3$ – на периферии, $8,9 \pm 1,1$ – в центре, так и ВДА $3,7 \pm 0,4$ – стойки без опоры, практически отсутствовали стойки с опорой. Хотя у нелинейных животных разного окраса достовер-

ных различий между параметрами ГДА, ВДА и ИА не наблюдалось и черные мыши уже не являются лидирующими, а альбиносы уже не так отстают, но мыши белой окраски отличаются большей пассивностью.

В целом, из проделанных нами исследований, можно сделать вывод о том, что самыми активными по выбранным параметрам оказались из линейных мышей - линия C57BL/6, самой пассивной - BALB/c. Нелинейные пигментированные животные также отличаются большей активностью по сравнению с непигментированными. Таким образом, отсутствие пигментации и, как следствие, худшее зрение альбиносов оказывает влияние на параметры поведения в ОП.

МУЛЬТИ-МОДАЛЬНЫЙ ПОДХОД В ПСИХОТЕРАПЕВТИЧЕСКОЙ РАБОТЕ У ПАЦИЕНТОВ С СОМАТИЗИРОВАННЫМИ РАССТРОЙСТВАМИ И ИНСОМНИЕЙ

Е.Г. Царева

НИИ физиологии СО РАМН, Новосибирск, elensaman@gmail.com

Актуальность. Основной тенденцией современности является значительный рост заболеваемости пограничными психическими расстройствами. Они представляют обширную группу болезненных нарушений, объединенных общими признаками (преобладание невротического уровня психопатологических нарушений; взаимосвязь психических расстройств с вегетативными дисфункциями и соматическими проявлениями; ведущая роль психогенных факторов в их развитии; зависимость болезненных расстройств от личностных особенностей индивидуума).

Материалы и методы. Выборка: 25 пациентов, из них 80% -женщин и 20% мужчин с диагнозом: Соматизированное расстройство с инсомнией, включая различную полиорганную симптоматику. В структуре состояния верифицированы различные соматические проблемы, касающиеся преимущественно кардио-васкулярных изменений, на фоне симптомов повышения АД. Нозологические формы психосоматических расстройств включали состояния (соматоформные дисфункции вегетативной нервной системы - F 45,3 по МКБ- 10), которые характеризовались большей частотой, выраженностью и относительной продолжительностью существования аффективных и соматических нарушений. В клинике встречались психогенные нарушения работы сердца, гастралгии и диспепсии, метеоризм, синдром раздраженного кишечника, пилороспазм, дизурические расстройства, нарушение функции щитовидной железы. Функциональные психосоматические нарушения были связаны с более значимыми для личности ситуациями или с их неоднократным повторением. В группу входили психосоматические заболевания: вегето-сосудистой дистонией (астенией), гипертонической болезнью, бронхиальной астмой, гастритом, гастродуоденитом, язвенной болезнью желудка, 12-перстной кишки, колитом, гипер-

тиреозом. Психосоматические заболевания чаще диагностировались в какой-либо одной системе, при продолжительном развитии имели структурные нарушения и течение, свойственное этим болезням. Поскольку эмоциональная сфера является базисной для всех уровней природно-социальной организации человека, то целесообразным и оправданным оказался подбор психотерапевтических техник мульти-модального подхода, ориентированных на эмоциональную сферу, отражающую как психическое, так и соматовегетативное напряжение. Осуществлялась консультативная работа с тщательным сбором анамнеза болезни, жизни, сбором сведений автобиографии и «семейного» анамнеза. Применялись методы коррекционного мультимодального подхода с использованием ИПТ, НПТ-техник (музыкально-релаксирующей направленности), с элементами арт-терапии. Для проведения краткосрочной индивидуальной психотерапии успешно применялись психофармакологическая терапия, коротким курсом анксиолитиков и сеансы на СЕНСОРИУМе (релаксирующие программы АВВС и процедуры ОХУ-SPA), позволяющем объединить музыкальное воздействие звука и калейдоскопические эффекты светового стимулирования с тактильной вибрацией, с целью релаксации и изменения настроения у пациентов с соматизированными расстройствами.

Результаты. Достигнута ремиссия соматических проявлений, купирование тревоги и аффективной симптоматики у всей группы наблюдаемых пациентов.

Выводы. Мульти-модальный подход к коррекции данного вида психосоматических расстройств помогает оптимизировать сроки реабилитационных мероприятий, период реконвалесценции соматических состояний; достигнуть купирования тревожных проявлений, редукцию аффективной симптоматики и инсомнических расстройств у пациентов с соматизированными расстройствами.

ЭЭГ – КОРРЕЛЯТЫ РЕГУЛЯЦИИ МОДЕЛЬНОЙ ПОЗЫ У ВЫСОКОКВАЛИФИЦИРОВАННЫХ ГРЕБЦОВ–КАНОИСТОВ С УЧЕТОМ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ МЕЖПОЛУШАРНОЙ АСИММЕТРИИ

*Л.В. Царегородцева, П.Н. Безверхий, Е.М. Бердичевская
Кубанский государственный университет физической культуры, спорта и туризма,
Краснодар, emberd@mail.ru*

Залогом достижения поставленных целей у высококвалифицированных спортсменов является тщательная техническая подготовка. Повышенные требования, которые предъявляет современный спорт ко всем аспектам подготовки спортсмена, относятся к умению управлять собой и формировать устойчивое функциональное состояние, позволяющее осуществлять в экстремальных ситуациях оптимальную психомоторную деятельность. Успешность выполнения требований, предъявляемых различными

видами спорта, тесно связана с функциональной межполушарной асимметрией, особенно в таких видах спорта, как гребля на каноэ, тяжелая атлетика, стрельба и мн.др. Её периферическое отражение в виде индивидуального профиля асимметрии (ИПА) признано существенным фактором отбора индивидуумов, успешнее осваивающих те или иные спортивные навыки, легче переносящих стрессовые условия соревнований, надежней адаптирующихся к высоким физическим и психологическим нагрузкам.

Занятия таким видом спорта, как гребля на каноэ, предъявляют особые требования к функциональной сенсомоторной асимметрии спортсмена. Это объясняется и особенностями техники гребли, и вертикальным положением тела во время выполнения движения. Специальная вертикальная поза каноиста является центральным элементом спортивной техники, её особенности и механизмы поддержания в реальных тренировочных условиях в значительной степени определяют спортивный результат.

Важной, но практически неизученной, является проблема электрофизиологических маркеров поддержания оптимальной позы каноиста у спортсменов с различным ИПА. В настоящей работе нами обследовано 7 высококвалифицированных гребцов на каноэ (мс и мсмк), предпочитающих правую стойку. ИПА тестировали по схеме: «рука – нога – зрение – слух». Использовали методику компьютерной билатеральной стабилотграфии (стабилоанализатор «Стабилан — 01», ОКБ «Ритм», г.Таганрог). Перемещение расположения двух платформ позволяло имитировать стойку гребца на каноэ с открытыми глазами в предпочитаемом и альтернативном («зеркальном») вариантах. Телеметрически и синхронно регистрировали электроэнцефалограмму (ЭЭГ) («Энцефалан 131-03», «Медиком-МТД», г.Таганрог). Записывали фрагменты длительностью 20с с частотой опроса 250 Гц. Анализировали классические параметры стабилоткинезиограммы (СКГ) и проводили спектральный анализ ЭЭГ, рассчитывая внутри- и межполушарную когерентность по диапазонам частот. Материал обработан с помощью статистической программы «Stadia 7.0». Работа поддержана грантом РФФИ (p_офи № 08-04-99066).

Выявлена специфика внутриполушарной когерентности для многих диапазонов ритмов, особенно в правой гемисфере, её центральных и теменно-затылочных областях. Усложнение позного контроля, а именно, принятие непривычной левой стойки сопровождалось дополнительным нарастанием когерентности в правых теменно-затылочных областях для большинства диапазонов, а также в лобно-центральных отделах для дельта - и тета - диапазонов. Установлены особенности межполушарной когерентности.

Таким образом, комплексное исследование стабилотграфических характеристик и когерентности ЭЭГ высококвалифицированного спортсмена с учетом ИПА позволяет создать адекватные представления об участии полушарий головного мозга в организации вертикальной позы, максимально

приближенной к реалиям избранного вида спорта.

РЕЦЕПТОРНЫЙ И МОЛЕКУЛЯРНЫЙ МЕХАНИЗМ УЧАСТИЯ ОПИОИДНОЙ СИСТЕМЫ В РЕАЛИЗАЦИИ КАРДИОПРОТЕКТОРНОГО ЭФФЕКТА АДАПТАЦИИ К ХРОНИЧЕСКОЙ НОРМОБАРИЧЕСКОЙ ГИПОКСИИ

С.Ю. Цибульников, Н.В. Нарыжная
НИИ кардиологии, Томск, seregka2010@hotmail.com

Цель исследования: оценка роли мю, дельта, каппа-опиоидных рецепторов (ОР) в формировании повышенной устойчивости миокарда к повреждающему действию острой ишемии и реперфузии при адаптации к хронической нормобарической гипоксии.

Эксперименты выполнены на крысах линии Вистар, у которых моделировали ишемию (20 минут) путем перевязки левой нисходящей коронарной артерии с последующей 180-минутной реперфузией. Адаптация к хронической нормобарической гипоксии осуществлялась путем постоянной экспозиции животных экспериментальной группы в гипоксической камере при 12% O₂ и нормальном атмосферном давлении 21 день.

О функциональном состоянии МРТ поры судили по Са-связывающей способности изолированных митохондрий, детектируемой кальциевым зондом Calcium Green-5N в режиме реального времени на спектрофлуориметре Shimadzu RF-5301-PC. Измерение трансмембранного потенциала митохондрий проводили с использованием флуоресцентного катионного красителя этилового эфира тетраметилродамина (TMRE).

В результате ишемии-реперфузии формировался некроз миокарда, размер которого составлял $48,1 \pm 3,3\%$ от зоны гипоперфузии. У крыс адаптированных к нормобарической гипоксии размер инфаркта оказался меньше в среднем на 30% по сравнению с контрольными животными. Предварительная блокада ОР при помощи неселективного блокатора налтрексона в дозе 0,5 мг/кг предупреждала развитие кардиопротекторного эффекта адаптации. Блокада каппа-ОР (норбинаторфимин в дозе 9 мг/кг) не влияла на этот эффект адаптации. Однако блокада дельта-рецепторов (TIPP в дозе 0,5 мг/кг) полностью устраняла кардиопротекторный эффект адаптации к хронической нормобарической гипоксии. При ингибировании мю-ОР при помощи внутривенного введения СТАР (0,5 мг/кг) размер зоны некроза был достоверно больше, чем у адаптированных крыс.

Обнаружено, что 45 мин ишемия и последующая 30 минутная реперфузия вызывают снижение кальций-связывающей способности митохондрий на 18 % по сравнению с контрольной группой. У крыс, адаптированных к хронической гипоксии, снижения кальций-связывающей способности митохондрий при ишемии-реперфузии мы не наблюдали. Трансмембранный потенциал митохондрий, выделенных из сердец после ишемии-реперфузии оказался на 20% ниже, чем в контрольной группе. В митохон-

дриях миокарда крыс, адаптированных к гипоксии, подобного снижения мы не обнаружили.

На основании полученных данных мы можем сделать вывод о том, что кардиопротекторный эффект адаптации к хронической нормобарической гипоксии опосредован через активацию мю- и дельта-ОР, увеличение устойчивости МРТ-пор и трансмембранного потенциала митохондрий.

ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ МУЛЬТИПАРАМЕТРИЧЕСКОГО БИОУПРАВЛЕНИЯ У ПАЦИЕНТОВ С РЕЗИДУАЛЬНЫМИ ЯВЛЕНИЯМИ ОСТРОГО НАРУШЕНИЯ МОЗГОВОГО КРОВООБРАЩЕНИЯ В АМБУЛАТОРНЫХ УСЛОВИЯХ

Г.М. Циркин, А.В. Воронинский*, М.М. Шперлинг**
Институт молекулярной биологии и биофизики СО РАН,
**ООО «Неврология», Новосибирск, Tsirkin@sibmail.ru*

Актуальность. По данным европейских исследователей, на каждые 100 тысяч населения приходится 600 больных с последствиями инсульта, из них 360 (60%) являются инвалидами.

Цель исследования. Изучение возможности повышения эффективности двигательной реабилитации пациентов с резидуальными явлениями ОНМК.

Материалы и методы. Работа проводилась с 2005 по 2009 гг. на базе ООО «Неврология» (Новосибирск). В исследовании приняли участие 34 пациента с резидуальными явлениями ОНМК. Возраст 45-65 лет, пол 19 женщин, 16 мужчин. Критериями включения были наличие двигательных нарушений, не купированные стандартными методами лечения в течение 12 месяцев после ОНМК. когнитивная сохранность, наличие выраженной мотивации. Верификация диагноза проводилась врачами по месту жительства, включая клинические данные, а так же в 23 случаях данные КТ и в 11 МРТ. В условиях дневного стационара пациенты с помощью аппаратно-программных комплексов «БОСЛАБ БИ-012» и «Стабилан-01» занимались мультипараметрическим биоуправлением курсами от 3 до 6 месяцев 2 раза в неделю. В тренингах биоуправления участвовали 17 человек с резидуальными явлениями ОНМК давностью от 1 года до 5 лет. Кроме биоуправления все пациенты получали медикаментозное лечение по схемам, назначенным ранее (комплексное лечение). Группу сравнения составили 17 пациентов с резидуальными явлениями ОНМК), которые получали лишь медикаментозное лечение (стандартное лечение). Пациенты обеих групп подписывали бланки информированного согласия.

Результаты. Из 17 пациентов с резидуальными явлениями ОНМК после курса (6 месяцев) улучшение координации отмечено у 14 пациентов по шаговой пробе Фукуды в среднем на $6,3 \pm 0,45$ балла, у 14 больных изменение чувствительности и мышечной силы по ISCSI- 92 на $27 \pm 0,5$ и $6,5 \pm 0,71$ баллов, соответственно. Отмечено улучшение управляемости ми-

мической мускулатурой по House Brackmann scale с 4 на 3 градацию у 5 пациентов, с 4 на 2 у 3, а с 3 на 2 у 4 больных. Изменения по интегральной электромиограмме отмечались в 100% случаев. У больных группы сравнения, не участвующих в тренингах биоуправления, клинически значимых изменений состояния не наблюдали.

Заключение. Тренинги биоуправления 17 человек с резидуальными явлениями ОНМК давностью от 1 года до 5 лет привели к улучшению координации по пробе Фукуды в 82,35%, улучшению управляемостью мышц лица по House Brackmann scale в 70,58%, что свидетельствует о высокой эффективности двигательной реабилитации.

ЭФФЕКТ ХРОНИЧЕСКОЙ АКТИВАЦИИ СЕРОТОНИНОВЫХ 5-НТ_{2A} РЕЦЕПТОРОВ НА ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ СЕРОТОНИНОВОЙ СИСТЕМЫ МОЗГА

А.С. Цыбко, В.С. Науменко

Институт цитологии и генетики СО РАН, Новосибирск, antoncybko@mail.ru

Среди 14 подтипов серотониновых (5-НТ) рецепторов, серотониновые рецепторы 2А подтипа (5-НТ_{2A}) представляют большой интерес в связи с их участием в патогенезе психопатологий, таких как депрессивные расстройства, шизофрения и эпилепсия. Однако практически ничего не известно о роли данных рецепторов в ауторегуляции 5-НТ системы мозга.

Целью данной работы было выявление эффектов хронической активации 5-НТ_{2A} рецепторов на экспрессию генов 5-НТ_{1A} и 5-НТ_{2A} рецепторов, ключевого фермента биосинтеза серотонина – триптофангидроксилазы-2 (Trh2) и серотонинового транспортера (5-НТТ), осуществляющего обратный захват нейротрансмиттера из синаптической щели, а также на активность Trh2 и уровни 5-НТ и его основного метаболита 5-гидроксииндолуксусной кислоты (5-ГИУК).

Эксперименты проводились на мышах линии AKR, отличающихся высокой функциональной активностью рецепторов 5-НТ_{2A} подтипа. Экспрессию генов измеряли методом количественной ОТ-ПЦР. Уровни моноаминов и активность Trh2 были измерены при помощи высокоэффективной жидкостной хроматографии (ВЭЖХ).

Хроническое введение селективного агониста 5-НТ_{2A} рецепторов DOI (1-(2,5-диметокси-4-йодофенил)-2-аминопропана; 1 мг/кг, в/бр, в течение 14 дней) привело к значительному снижению функциональной активности 5-НТ_{2A} рецепторов (десенситизации) без существенного изменения экспрессии 5-НТ_{2A} гена.

В то же время было выявлено достоверное повышение экспрессии гена Trh2 в среднем мозге мышей опытной группы ($p < 0.05$). Сходные изменения были обнаружены при исследовании активности фермента Trh2. Было показано повышение активности Trh2 в среднем мозге мышей, получавших инъекции DOI по сравнению с мышами контрольной группы

($p < 0.05$). Хроническое введение DOI привело к резкому увеличению уровня 5-НТ в среднем мозге ($p < 0.01$) без существенных изменений в уровне основного метаболита 5-НТ – 5-ГИУК. В то же время было выявлено существенное снижение экспрессии гена 5-НТТ в среднем мозге мышей получавших препарат ($p < 0.05$). Различий в уровне мРНК 5-НТ_{1A} и 5-НТ_{2A} рецепторов в среднем мозге между опытной и контрольной группами обнаружено не было. Активация 5-НТ_{2A} рецепторов так же не оказала влияния на функциональную активность и экспрессию гена 5-НТ_{1A} рецептора и экспрессию гена 5-НТ_{2A} рецептора в гиппокампе и фронтальной коре.

Таким образом, хроническая активация 5-НТ_{2A} рецепторов привела к их десенситизации без существенного изменения экспрессии 5-НТ_{2A} гена, что может говорить о наличии посттранскрипционных механизмов регуляции функционального состояния рецепторов данного типа. Повышение экспрессии гена Trh2 и активности самого фермента, а так же изменение экспрессии 5-НТТ свидетельствуют о вовлечении 5-НТ_{2A} рецепторов в ауторегуляцию 5-НТ системы мозга и указывают на существование гетерологических взаимодействий типа рецептор-ген между 5-НТ_{2A} рецепторами и генами ТПГ-2 и 5-НТТ.

Работа поддержана грантом Российского фонда фундаментальных исследований (12-04-00082-а); Программой Российской академии наук «Молекулярная и клеточная биология» (№ 6.9).

ИММУННАЯ РЕАКТИВНОСТЬ В УСЛОВИЯХ АКТИВАЦИИ ОПИОИДНЫХ РЕЦЕПТОРОВ: ВЗАИМОСВЯЗЬ С НЕЙРОМЕДИАТОРНЫМИ СИСТЕМАМИ

М.А. Чейдо, М.М. Геворгян

НИИ физиологии СО РАМН, Новосибирск, cheido@physiol.ru

Опиоидергические системы обладают многообразием физиологических проявлений и сложных поведенческих и психических реакций у человека и животных, сопровождающихся ослаблением или усилением иммунологической реактивности. В опиоидергической иммуномодуляции, которая на сегодняшний день является перспективным направлением, важная роль принадлежит синтетическим пептидам, и избирательно активирующим важнейшие типы опиоидных рецепторов (ОР) - мю (DAGO), дельта1 (DPDPE), дельта2 (DSLET) и каппа (риморфин). Как показали эксперименты с пересечением ножки гипофиза у мышей линии СВА, контроль иммунных механизмов вышеперечисленными агонистами является центральным, а его нейрохимическое обеспечение осуществляется через дофаминергические (ДА) и серотонинергические (5-НТ) рецепторы. Установлено, что в реализации DSLET- и риморфин-индуцированной иммуносупрессии принимают участие 5-НТ_{1A}- и 5-НТ_{2A}-подтипы рецепторов. Основанием для подобного вывода служит факт отсутствия эффектов опиоидов на фоне

селективной активации пресинаптических 5-HT_{1A}- (8-OH-DPAT) или блокады постсинаптических 5-HT_{1A}- и 5-HT_{2A}-рецепторов, соответственно, WAY-100635 и кетансерин. Примечательно, что при сопоставлении данных обнаружен дифференцированный характер включения 5-HT-рецепторов в этот процесс, который в большей степени обусловлен ауторецепторами и постсинаптическими рецепторами 2A типа. С другой стороны, ключевым нейрехимическим механизмом иммуностимулирующего эффекта при активации мю- и дельта₁-ОР является ДАергический. Результаты нейрофизиологических (электролитическое разрушение хвостатого и прилежащего ядер у крыс линии Вистар) и фармакологических исследований дали веское основание для вовлечения ДА рецепторов в DAGO- и DPDPE-индуцированную иммуностимуляцию. При этом сравнительный анализ влияния опиоидов на фоне блокады постсинаптических D₁- и D₂-рецепторов, соответственно, SCH-23390 и галоперидолом показал неравноценное их участие в этом процессе. Так, если повышение IgM-иммунного ответа под влиянием DAGO обеспечивается преимущественно D₂-рецепторами, то при активации дельта₁-ОР в IgM- и IgG-антителообразование более значимый вклад вносит другой тип ДА рецепторов - D₁. К настоящему времени практически не были изучены более тонкие клеточные механизмы опиоидергической иммуномодуляции — роль определенных субпопуляций Т-клеток, отличающихся функциональной гетерогенностью, дисбаланс которых может приводить к иммунопатологиям. Цитофлуориметрический анализ, проведенный нами, показал, что под влиянием агонистов, активирующих разные типы ОР, у неиммунизированных и иммунизированных мышей линии СВА происходит характерное для каждого опиоида распределение иммунокомпетентных клеток. При этом более глубокие изменения процесса наблюдаются при введении животным антигена (ЭБ), что и определяет различный уровень опиоидиндуцированного иммунного реагирования. В целом, существенным компонентом иммуностимулирующего эффекта при активации мю- и дельта₁-ОР является накопление CD3⁺ и CD4⁺ лимфоцитов в селезенке и периферической крови. В то же время реализация супрессии иммунного ответа в условиях активации дельта₂- и каппа-ОР обеспечивается преобладанием CD8⁺ Т-клеток с супрессорно/цитотоксической функцией. При этом все опиоиды односторонне снижают процент CD16⁺/32⁺ лимфоцитов в селезенке или в крови.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕЙРОБИОУПРАВЛЕНИЯ У СПОРТСМЕНОВ

Л.П. Черепкина

Сибирский государственный университет физической культуры и спорта, Омск,
kochelab@mail.ru

Применение нейробиоуправления в подготовке спортсменов пока не получило широкого распространения в связи с ограниченностью сведений о механизмах изменений структуры ЭЭГ в условиях направленной регуляции ритмов и их зависимости от активности тренировочного процесса, пола, спортивной квалификации и кинематического характера выполняемых движений. С целью изучения данного вопроса было обследовано 269 человек (139 юношей и 130 девушек) в возрасте $20 \pm 0,2$ лет. Среди обследуемых было 53 человека, занимающихся физической культурой, 69 человек, выполнивших I и II взрослый разряд, 77 человек, имеющих звание кандидата в мастера спорта, 70 человек, имеющих звание мастера спорта и мастера спорта международного класса. В зависимости от кинематической характеристики выполняемых движений нестандартно-переменными видами спорта занимались 68 спортсменов, стандартно-переменными – 96 человек, циклическими видами спорта – 52 спортсмена. С каждым обследуемым был проведен курс альфа-стимулирующего тренинга с помощью комплекса «Бослаб-альфа» по методике О.В.Погадаевой (2001). Обработка полученных данных осуществлялась с помощью программы SPSS 13.0. В работе обсуждаются только статистически значимые результаты.

Анализ полученных результатов показал, что произвольное увеличение мощности ЭЭГ в альфа-диапазоне, как правило, сопровождалось ростом бета-активности и характеризовалось разными нейродинамическими перестройками «фоновой» ЭЭГ, зависящими от активности тренировочного процесса (спортсмены и лица, занимающиеся физической культурой), пола, спортивной квалификации и кинематического характера выполняемых движений.

В течение тренинга спортсмены по сравнению с занимающимися физической культурой характеризовались большей среднекурсовой величиной абсолютной и относительной спектральной мощности в тета-диапазоне, меньшими величинами возрастного индекса, абсолютной и относительной мощности в бета-диапазоне. Спортсмены высшей квалификации по сравнению с менее квалифицированными спортсменами характеризовались большей величиной относительной мощности в альфа-диапазоне. Спортсмены низкой квалификации по сравнению со спортсменами высшей квалификации имели большую величину абсолютной и относительной мощности в тета-диапазоне и меньшую величину возрастного индекса.

Послетренинговые изменения «фоновой» паттерна ЭЭГ, связанные с увеличением абсолютной и относительной мощности в альфа-диапазоне, у спортсменов были выражены сильнее, чем у лиц, занимающихся физической культурой, а у спортсменов высшей квалификации сильнее, чем у

спортсменов более низкой квалификации, при этом, у представителей стандартно-переменных и циклических видов спорта больше, чем у представителей нестандартно-переменных видов спорта, а у спортсменок сильнее, чем у спортсменов.

Успешность нейробиоуправления у спортсменов определялась сочетанием трех факторов (пол, спортивная специализация и квалификация), ни один из которых в отдельности не оказывал значимого влияния на успешность тренинга. Наибольшее количество лиц, успешно освоивших навык произвольной регуляции биоэлектрической активности в альфа-диапазоне, наблюдалось среди спортсменов высшей квалификации, спортсменов ациклических стандартно-переменных видов спорта, а также спортсменок.

Таким образом, изменения структуры ЭЭГ в условиях направленной регуляции мощности в альфа-диапазоне у спортсменов имеют ряд особенностей, связанных со спортивной квалификацией, кинематической характеристикой выполняемых движений и полом, которые следует учитывать при использовании курса нейробиоуправления.

АФФЕКТИВНЫЕ НАРУШЕНИЯ У ПАЦИЕНТОВ С СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТЫМИ ЗАБОЛЕВАНИЯМИ

М.В. Черкалина

НИИ физиологии СО РАМН, Новосибирск, maria_iph@mail.ru

Цель исследования: оценка аффективных нарушений, в частности депрессивных состояний и состояний тревоги у пациентов, имеющих диагнозы «Гипертоническая болезнь, 2 стадия» (ГБ) и «Нейроциркуляторная дистония по гипертензивному типу» (НЦД).

Задачи исследования: оценка распространенности аффективных нарушений в клинике сердечно-сосудистых заболеваний на примере общей группы пациентов с диагнозами ГБ и НЦД.

Методы исследования. Всего в исследование включено 91 человек, мужчин – 30, женщин – 61 человек. 1-я группа – пациенты с ГБ (52 человека); 2-я группа – пациенты, с НЦД (39 человек). Были использованы: опросник для выявления депрессивной симптоматики Бека, опросник для определения уровня реактивной тревоги и личностной тревожности Спилбергера – Ханина, клиническая шкала для оценки депрессивного состояния Монтгомери-Асберг (Montgomery-Asberg Depression Rating Scale), клиническая шкала для оценки симптомов тревоги Гамильтона (Hamilton Anxiety Rating Scale).

Результаты. Общая распространенность депрессивной симптоматики (независимо от тяжести симптоматики) в общей группе пациентов ГБ и НЦД по объективной оценке составляет 28,6 %. Распределение депрессивной симптоматики по нозологическим группам ГБ и НЦД статистически достоверно не различается и составляет 30,8 % и 25,6% соответственно. По

тяжести депрессивной симптоматики в общей группе пациентов отмечается наличие легкого депрессивного эпизода – 37,8%, причем в процентном соотношении наличие легкого депрессивного эпизода преобладает у пациентов с диагнозом ГБ (25% против 12% при НЦД). По субъективной оценке пациентов общей группы выраженность депрессивной симптоматики составляет 61,5%. Согласно распределению объективной оценки симптомов тревоги у пациентов общей группы представленность симптоматики составляет 94,5 %. По распределению оценки в областях значений суммарного балла, наибольшее количество пациентов (68,1%) попадает в область «симптомы тревоги», т.е. выраженность симптоматики не достигает уровня тревожного состояния. Тревожное состояние диагностировано у 26,4 % пациентов клиники с данными диагнозами. По субъективной оценке группы пациентов с ССЗ преобладает низкий уровень реактивной тревоги (67,3%). В то же время у большинства пациентов общей группы (70,3%) обнаружена высокая личностная тревожность. Анализ результатов выявления различий между двумя группами с помощью U- критерия Манна-Уитни не показал достоверных различий между группами.

Выводы. Распространенность депрессивных состояний в общей группе пациентов соответствует данным большинства исследований. Обращает на себя внимание широкая представленность нарушений, сопровождающихся выраженными симптомами тревоги, в некоторых случаях достигающих до уровня тревожного состояния. Оценка результатов свидетельствует о том, что симптомы тревоги при ГБ и НЦД имеют место практически у всех пациентов, и тем самым, имеют большую распространенность в сравнении с депрессивными нарушениями. Обнаружено, что достоверно значимые различия в распространенности и степени выраженности нарушений в каждой нозологической группе отсутствуют. Несмотря на то, что ГБ и НЦД, протекающая по гипертензивному типу - две разных нозологических формы, при обоих заболеваниях аффективные нарушения сходны по своей картине. Учитывая, что в настоящее время внимание к проблемам раннего выявления и предупреждения гипертензий достаточно высоко и продолжает возрастать, обнаруженное сходство аффективных нарушений, может иметь важное значение в вопросах профилактики сердечно-сосудистых заболеваний.

АДРЕНОКОРТИКАЛЬНАЯ И РЕНИН-АНГИОТЕНЗИНОВАЯ СИСТЕМЫ В ДИНАМИКЕ ХРОНИЧЕСКОГО ГРАНУЛЕМАТОЗНОГО ВОСПАЛЕНИЯ

О.П. Черкасова

*Научный центр клинической и экспериментальной медицины СО РАМН,
Новосибирск, cherk_63@mail.ru*

Адренокортикальная (АКС) и ренин-ангиотензиновая система (РАС) – две важнейшие системы, участвующие в регуляции процессов метабо-

лизма в организме человека и животных и находящиеся между собой в определенной взаимосвязи. Известно, что кортикостероидные гормоны регулируют экспрессию генов ангиотензиногена, ренина, ангиотензинпревращающего фермента (АПФ) и рецепторов ангиотензина, а ангиотензин II, основной гормон РАС, оказывает влияние на активность всех звеньев АКС. Гормоны этих двух систем обладают иммуномодулирующим и иммуносупрессивным действием, участвуют в регуляции выраженности воспалительных процессов в организме. Цель исследования состояла в изучении функционального состояния и анализе взаимосвязей между показателями АКС и РАС у крыс в динамике кремний-индуцированного хронического гранулематозного воспаления.

Воспаление вызывали однократным введением в хвостовую вену крысам самцам Вистар суспензии монокристаллов диоксида кремния (100 мг/кг). В контрольной группе животным однократно вводили аналогичный объем физиологического раствора. Животных выводили из эксперимента через 1, 3, 14 и 22 суток после инъекции индуктора воспаления. Концентрацию кортикостероидных гормонов в гомогенатах надпочечниках и плазме крови крыс, активность АПФ плазмы крови и тканей, а также активность 11 β – гидроксистероиддегидрогеназы (11 β ГСД) в гомогенатах почек и печени определяли разработанными нами методами с помощью высокоэффективной жидкостной хроматографии.

Показано, что хроническое гранулематозное воспаление сопровождается у крыс начальной кратковременной реакцией активации синтеза основного глюкокортикоидного гормона кортикостерона с последующим специфическим ингибированием как синтеза этого гормона, так и активности 11 β ГСД в надпочечнике. Менее выраженные изменения при воспалении выявлены в функциональном состоянии РАС. Они проявляются в ингибировании активности АПФ в плазме крови, печени и почках только в начальный период воспаления. Факторный анализ выявил нарушение межсистемных отношений АКС и РАС при воспалении, что, вероятно, связано с модулирующим влиянием цитокинов на обе системы.

ОКИСЛИТЕЛЬНО-АНТИОКСИДАНТНЫЙ СТАТУС И СОСТОЯНИЕ ЭРИТРОЦИТАРНЫХ МЕМБРАН ПРИ НАРКОЗАВИСИМОСТИ КАК МОДЕЛИ ПРЕЖДЕВРЕМЕННОГО СТАРЕНИЯ

Д.У. Черкесова, А.И. Рабаданова, М.М. Габибов

Дагестанский государственный университет, Махачкала, ashty06@mail.ru

В настоящее время одной из ведущих теорий старения организма является теория свободнорадикального окисления (СРО). Вместе с тем, активация СРО лежит в основе многих патологий, в частности, наркотической зависимости. В связи с этим, целью наших исследований явилось сравнительное изучение показателей окислительно-антиоксидантной системы и

состояния эритроцитарных мембран людей старческого возраста и наркозависимых лиц.

В плазме крови героинзависимых и людей старческого (80-83 года) возраста определяли содержание малонового диальдегида (МДА), общую антиоксидантную активность (АОА), активность каталазы, гематологические показатели крови, кислотную резистентность эритроцитов. В контрольную группу вошли здоровые молодые мужчины в возрасте 25-30 лет.

Нами обнаружена активация процессов ПОЛ в обеих исследуемых группах. При старении организма содержание МДА повышалось на 10%, при наркозависимости - на 39%, наблюдалось снижение суммарной антиоксидантной активности на 5 и 17% соответственно. В старческом возрасте отмечалось повышение активности каталазы на 69%, что можно рассматривать как компенсаторную реакцию. У героинзависимых, напротив, активность антиперекисного фермента снижалась на 47,3%.

Отмеченный нами низкий уровень эритроцитов ($2,6 \cdot 10^9$) и гемоглобина (90 г/л) у наркозависимых в отличие от людей старческого возраста ($4,9 \cdot 10^9$ и 139 г/л соответственно) указывают на развитие анемии и гипоксии.

Активация процессов ПОЛ сопровождается изменениями качественного состава эритроцитарной популяции в крови исследуемых групп. Отмечено смещение пика эритрограммы влево (2,5 мин) и повышение доли эритроцитов, подвергшихся гемолизу на пике эритрограммы (в старческом возрасте на 35%, при наркозависимости на 32%), что свидетельствует о значительном постарении эритроцитарной популяции и повышении числа низкостойких эритроцитов.

Таким образом, несмотря на сходство изменений при наркозависимости и старении организма, механизмы этих изменений и причины лабилизации эритроцитарных мембран могут быть разными. Описанные выше нарушения у наркозависимых указывают на срыв адаптивно-компенсаторных механизмов и развитие свободнорадикальных процессов, которые могут привести к преждевременному старению.

СОСТОЯНИЕ ОКИСЛИТЕЛЬНО-АНТИОКСИДАНТНОЙ СИСТЕМЫ У ЖЕНЩИН С НЕВЫНАШИВАНИЕМ БЕРЕМЕННОСТИ ИНФЕКЦИОННОГО ГЕНЕЗА

*А.У. Черкесова, Э.Р. Аскерханова, Д.У. Черкесова, С.Э. Казиева,
Н.С.-М. Омаров, А.И. Рабаданова*

*Дагестанская государственная медицинская академия,
Дагестанский государственный университет, Махачкала, lone_7878@mail.ru*

Результаты проведенного исследования свидетельствуют о том, что физиологическая беременность характеризуется усилением свободнорадикальных процессов, сопровождающихся увеличением конечного продукта ПОЛ – МДА. Сохраняющийся высокий уровень САА и повышение актив-

ности перекисного фермента - каталазы, по всей вероятности, имеют адаптивную природу и являются факторами стабилизации оксидативного стресса. По данным ряда авторов при беременности устанавливается новый гомеостатический уровень показателей окислительно-оксидантной системы.

Ключевую роль при этом играет изменение метаболизма у беременных, сопровождающееся усилением липолиза, связанного с этим повышением содержания в крови холестерина, триглицеридов, свободных жирных кислот, гормонов, обладающих антиокислительными свойствами (стероидов и др.)

При осложненном течении беременности угрозе прерывания во втором триместре на фоне микст-инфекции - герпесвирусной и бактериальной выявлены некоторые особенности ПОЛ и антиоксидантной системы защиты.

На фоне персистирующей угрозы прерывания беременности отмечается увеличение содержания МДА, которое свидетельствует об интенсификации процессов ПОЛ независимо от вида инфекции. В то же время, если в группе с бактериальной инфекцией происходит параллельное усиление антиоксидантной защиты, подтверждаемое высоким уровнем САА и активности каталазы, то в случае с герпесвирусной инфекцией отмечалась лишь тенденция к угнетению САА и каталазы, что свидетельствует о напряженности антиоксидантной защиты.

Как известно, источником активности каталазы в плазме крови являются эритроциты.

Каталаза играет важную роль в антиоксидантной защите организма. При стрессах различной этиологии отмечается повышение активности каталазы плазмы крови, что служит информативным тестом лабильности эритроцитарных мембран – интегрального показателя состояния клеточных мембран организма в целом.

Учитывая тот факт, что низкий уровень активности каталазы выявляется в условиях интенсификации перекисного окисления липидов, напрашивается вывод об угнетении активности фермента антиперекисной защиты в условиях хронической герпесвирусной инфекции.

В случае реализации преждевременных родов при герпесвирусной инфекции отмечалось дальнейшее нарастание ПОЛ при достоверном снижении суммарной антиоксидантной защиты и активности каталазы.

Этот факт может быть следствием того, что герпесвирусная инфекция, обладая эндотелиотропностью способна поражать эндотелий сосудов, вызывая повышенный апоптоз эндотелиоцитов, выработку провоспалительных цитокинов, антифосфолипидных антител, снижение антикоагулянтных и фибринолитических свойств, приводя к дисфункции эндотелия. Последняя усиливается, и в связи с невозможностью этиотропного лече-

ния вирусных заболеваний, что приводит к длительной ее персистенции в организме и срыву системы антиоксидантной защиты.

У рожениц с бактериальной инфекцией также отмечалась интенсификация процессов перекисного окисления липидов, которые однако, не достигают уровня, характерного для рожениц с герпесвирусной инфекцией.

В то же время в этой группе отмечалось параллельное нарастание антиоксидантной защиты, что, по-видимому, является проявлением адаптивной реакции в ответ на усиление ПОЛ. В сохранности антиоксидантного потенциала определенную роль, вероятно, играет и факт проводимого этиотропного лечения при беременности бактериальных инфекций, обеспечивающего элиминацию возбудителей и стабилизацию воспалительного процесса.

ВЫДЕЛЕНИЕ КРИТЕРИЕВ ДОНОЗОЛОГИЧЕСКОЙ ДИАГНОСТИКИ ИЗБЫТОЧНОЙ МАССЫ ТЕЛА У ДЕТЕЙ ДОШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА НА ОСНОВЕ КОМПЛЕКСНОЙ ОЦЕНКИ МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНЫХ И ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК

М.О. Черногривова

Тюменская государственная медицинская академия, Тюмень, polykovamar81@mail.ru

Постановка задачи и цели исследования. Использование в педиатрической практике метода оценки избыточной массы тела (ИМТ), основанного на интерпретации body mass index- BMI, не позволяет в полной мере прогнозировать возможное развитие ожирения, а только констатирует отклонение от «должной массы тела», что также остается понятием дискуссионным. При этом, как правило, ИМТ связывают со снижением двигательной активности («сидячий образ жизни»). Однако в проведенных в последнее время исследованиях установлено, что не все дети, страдающие ожирением, ведут «сидячий образ жизни», также как и не все дети, испытывающие недостаток физической нагрузки, имеют избыточную массу тела. В связи с этим за методологическую основу проводимых исследований нами принята концепция типологической вариабельности физиологической индивидуальности с выделением различных функциональных типов конституции (ФТК) - лиц с низкой, средней и высокой привычной двигательной активностью - ПДА (соответственно НПДА-ФТК-1, СПДА-ФТК-2, ВПДА-ФТК-3). Отсюда, целью работы явилось проведение сравнительного анализа физического развития, морфофункциональных и психофизиологических показателей у дошкольников с нормальной и избыточной массой тела I-II групп здоровья различных ФТК и предложить клинкофизиологические критерии донозологической диагностики ИМТ.

Материалы и методы исследования. Всего было обследовано 365 детей дошкольного возраста. Для последующего динамического обследования были выделены дошкольники только I и II групп здоровья, всего 310

детей. В работе использовались: анкетирование и шагометрия для определения ПДА, клиническое обследование и комплекс антропометрических, функциональных и психофизиологических показателей, рассматриваемых как параметры синтетического конституционального комплекса.

Результаты. Установлено наличие детей с избыточной массой тела в группах дошкольников с низкой, средней и высокой ПДА (соответственно у мальчиков 34,3%, 21,4%, 16,7% и у девочек 39,5%, 25,3%, 17,4%). Проведение сравнительного анализа результатов исследования детей с ИМТ и нормальной массой тела (контроль) с обязательным учетом их принадлежности к конкретной конституциональной группе (ФТК-1, ФТК-2, ФТК-3) позволило выявить следующие закономерности: снижение суточного объема двигательной активности с сохранением межгрупповых индивидуально-типологических различий уровня ПДА (в среднем у мальчиков 9703 ± 187 и 7182 ± 217 , у девочек 9581 ± 173 и 6771 ± 227 локомоций за сутки; $p < 0,05$); умеренное преобладание симпатического отдела ВНС (в среднем у мальчиков – ИН1 – $100,5 \pm 1,96$ и у девочек – ИН1 $98,3 \pm 2,0$) и гиперсимпатикотония при функциональной нагрузке (ИН2 – $163,1 \pm 4,9$ и ИН2 – $150,1 \pm 4,7$); увеличение в покое ЧСС (в среднем у мальчиков на 4,7% и у девочек на 4,2%) и снижение физической работоспособности (на 39,1% и 40,3%); однонаправленное увеличение индекса тревожности (в среднем у мальчиков на 22,0% и у девочек на 25,5%) и уменьшение зрительно-моторной координации (соответственно на 17,8% и 17,1%), объема и скорости переключения внимания (соответственно на 11,7% и 11,1%; 29,7%; и 31,8%) с проявлениями разнонаправленной характеристики агрессии в крайних группах – гетероагрессия в группе ВПДА – ФТК-3 и аутоагрессия в группе НПДА – ФТК-1.

Закключение. Выявленные различия по вышеуказанным показателям с обязательным учетом принадлежности дошкольника к конкретному функциональному типу конституции (ФТК-1, ФТК-2, ФТК-3) рекомендуется учитывать при формировании диспансерных групп и планирования индивидуального подхода в профилактике ИМТ и ожирения.

ОЦЕНКА ЛОКОМОЦИОННОЙ АКТИВНОСТИ ЯДЕРНЫХ ЭРИТРОЦИТОВ И ЛЕЙКОЦИТОВ В ВЕСЕННИЙ И ЗИМНИЙ ПЕРИОДЫ

*С.Д. Чернявских, М.З. Федорова, До Хыу Куэт, Во Ван Тхань
Белгородский государственный университет, Белгород, Chernyavskikh@bsu.edu.ru*

Целью исследования было изучение самопроизвольной миграционной активности ядерных эритроцитов и лейкоцитов у представителей классов Рыбы, Земноводные и Птицы при разной температуре инкубации клеток в опытах *in vitro* в весенний и зимний периоды.

Спонтанную локомоционную активность клеток крови изучали в тесте миграции под агарозой (М.З. Федорова, В.Н. Левин, 2001). Стекла с

гемоцитами сазана (*Cyprinus carpio*) и лягушки озёрной (*Rana ridibunda*) инкубировали сутки в среде с 5% содержанием CO₂ при оптимальной (22°C), пониженной (8°C) и повышенной (37°C) температурах. Клетки крови курицы домашней (*Gallus domesticus*) инкубировали в аналогичных условиях, рассматривая температуры 8°C и 22°C как пониженные, 42°C как оптимальную (температура тела птиц) и 45°C как повышенную. Опыты проводили в зимний (декабрь-январь) и весенний (апрель-май) периоды. Достоверность различий определяли по t-критерию Стьюдента ($p < 0,05$).

Анализ полученных данных показал, что у Рыб в зимний период увеличение температуры инкубации клеток до 37°C по сравнению с температурой 22°C вызывает снижение площади локомоций эритроцитов на 8,65%, в весенний период – лейкоцитов на 7,69%. Инкубация при температуре 8°C не оказывает влияния на миграционную активность как красных, так и белых клеток крови сазана, независимо от сезона года.

У функционально неактивных Земноводных в зимний период температура инкубации также не влияет на миграционную активность клеток крови. Весной, когда лягушка только начинает выходить из состояния анабиоза, инкубация при температуре 8°C (характерной для анабиоза) способствует увеличению площади локомоций эритроцитов и лейкоцитов на 12,96% и 14,06% соответственно по сравнению с температурой 22°C. Повышение температуры инкубации в весенний период до 37°C ведет к снижению площади миграции эритроцитов Земноводных на 4,26%.

У представителей класса Птицы в зимний период как снижение, так и повышение температуры инкубации уменьшает миграционную активность клеток крови. Весной у кур увеличение температуры инкубации клеток до 45°C способствует снижению площади локомоций лейкоцитов (на 10,0%), понижение температуры до 22°C - увеличению миграционной активности эритроцитов (на 10,67%) и лейкоцитов (на 4,76%).

Таким образом, спонтанная локомоционная активность ядерных эритроцитов и лейкоцитов зависит от температуры инкубации, сезона года и особенностей терморегуляции животных обследованных классов.

ОСОБЕННОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ КАРДИОРЕСПИРАТОРНОЙ СИСТЕМЫ СТУДЕНТОВ

И.Б. Чмил, А.В. Суходоева

*Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева,
irachmil@mail.ru*

Одной из характерных черт современного образа жизни человека является ограниченная двигательная активность, отрицательно воздействующая на структуру и функции всех тканей, приводящая к понижению защитных сил организма и увеличивающая риск возникновения нарушений.

Целью исследования было выяснить особенности функционирования

кардиореспираторной системы студентов факультета естествознания, географии и студентов факультета физической культуры.

Исследование проводилось на базе КГПУ им. В.П.Астафьева. Всего было обследовано 60 человек в возрасте 16-20 лет. В том числе 30 человек – студенты, обучающиеся на факультете естествознания и географии (контрольная группа), 30 человек - студенты факультета физической культуры и спорта, систематически занимающиеся разными видами спорта (именуемые в дальнейшем – спортсмены). Все обследуемые студенты были разделены на пять групп:

К первой группе относятся девушки спортсменки, занимающиеся такими видами спорта как: плавание, легкая атлетика, пауэрлифтинг, лыжи. *Ко второй группе* - девушки биологи, которые не занимаются спортом. *К третьей группе* - парни спортсмены, занимающиеся такими видами спорта как: легкая атлетика, баскетбол, фигурное катание, дзюдо, футбол, лыжи, хоккей с мячом, рукопашный бой, бокс. *К четвертой группе* - парни биологи, географы не занимающиеся спортом. *К пятой группе* - студенты биологи, географы занимающиеся такими видами спорта как: рукопашный бой, футбол, бокс.

В ходе исследования были использованы методы: соматометрические – длина и масса тела, обхват грудной клетки; физиометрические – жизненная емкость легких (ЖЕЛ), артериальное давление (АД), частота сердечных сокращений (ЧСС), проба Руфье, Индекс Пинье, электрокардиограмма.

Мы выяснили что, у спортсменов по сравнению со студентами были выявлены более низкие величины частоты дыхания и дыхательного объема в состоянии покоя, что может служить признаком приспособительной экономизации функционирования систем органов дыхания. Показатели ЖЕЛ у спортсменов обеих групп выше, чем у студентов, что свидетельствует о больших резервных возможностях респираторной системы тренированного человека. Постоянные физические нагрузки имеют значительное влияние на соматометрические показатели студентов. Такие показатели как длина, масса тела и окружность грудной клетки имеет меньшее значение у студентов не занимающихся спортом, чем у студентов занимающихся спортом. ЧСС и спортсменов в обеих возрастных группах были ниже, чем у нетренированных обследованных, отражая закономерное увеличение диапазона функциональных возможностей организма под влиянием регулярных физических нагрузок. При изучении особенности кардиогемодинамического обеспечения адаптационных изменений возникающих в ответ на дозированные физические нагрузки студентов факультета естествознания, географии и студентов факультета физической культуры, было определено воздействие систематической спортивной нагрузки на кровообращение, которое обуславливается экономизацией функции сердца, его высокой функциональной

способностью. Выявленные особенности кардиореспираторной системы спортсменов не демонстрируют влияния перенапряжения адаптационных механизмов, что свидетельствует о положительном влиянии физических нагрузок.

ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ ДЫХАТЕЛЬНОГО ТРЕНАЖЕРА «КАРБОНИК» В КЛИНИЧЕСКОЙ ПРАКТИКЕ У ДЕТЕЙ С СИНДРОМОМ ДЕФИЦИТА ВНИМАНИЯ

В.Ф. Чудимов, В.П. Куликов, Е.А. Бойко

Алтайский государственный медицинский университет, Барнаул, boyko65@mail.ru

На сегодняшний день актуальным является поиск методов оздоровления детей с синдромом дефицита внимания (СДВГ), которые, могли бы повысить функциональные возможности, улучшить когнитивные функции и устранить проблемы школьной дезадаптации. Наши наблюдения показали, что наиболее перспективным методом являются тренировки с гиперкапнической гипоксией (ТГГ) на дыхательном тренажере (ДТ) «Карбоник», которые вызывают увеличение сопротивляемости мозга к ишемии, повышают устойчивость к различным формам стресса, утомлению, гипоксии.

Нами было проведено комплексное исследование влияния ТГГ на ДТ «Карбоник» на когнитивные функции, физическую работоспособность, самочувствие, активность, настроение. Объектом исследования стали школьники с синдромом дефицита внимания с гиперактивностью, имеющие трудности в освоении школьной программы (средний возраст 13 лет).

Целью нашего исследования было создание методики ТГГ на ДТ «Карбоник» для школьников с СДВГ имеющих трудности в освоении школьной программы. Критериями эффективности были динамические изменения - клинических показателей, динамика кратковременной памяти, внимания, самочувствия, активности, настроения, толерантность к гипоксии. Порядок тренировочных занятий заключался в проведении цикла дыхательных движений через аппарат в соответствии с рекомендациями авторов тренажера «Карбоник».

Результаты исследования показали, что на фоне применения ТГГ на ДТ «Карбоник» отчетливые положительные изменения в двигательной сфере, сократилось минимальное время, необходимое пациентам для отыскания всех чисел на таблицах (лучшее время) на 78,3% ($p<0,05$), отмечено улучшение суммарного балла при оценке кратковременной памяти по тесту «Память на образы» на 32,5% ($p<0,05$), по тесту «Память на числа» на 19,2% ($p<0,05$), увеличение показателя времени произвольной задержки дыхания на вдохе с 38,1с до 44,4с ($p<0,05$), а так же повышение показателей: самочувствие на 11,8% ($p<0,05$), активность на 18,5% ($p<0,05$), настроение на 11,9% ($p<0,05$)%. Срезы успеваемости показали достоверное увеличение среднего балла по русскому языку и математике.

Таким образом, учитывая основные механизмы генеза СДВГ, следует отметить, что применение ТГГ на дыхательном тренажере «Карбоник», как одного из наиболее эффективных методов, благотворно влияющего на недостаточно сформированные высшие психические и двигательные функции, имеет особенно большое значение в детском возрасте, когда процессы морфофункционального развития ЦНС продолжаются, велики ее пластичность и резервные возможности. Включение ТГГ на дыхательном тренажере «Карбоник» в комплекс лечения детей с СДВГ позволит не только снизить риск формирования стойких нарушений поведения, агрессивности, трудностей во взаимоотношениях, но и решить проблемы школьной дезадаптации.

ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ ГИПОФИЗАРНО-ЯИЧНИКОВОЙ СИСТЕМЫ У ЖЕНЩИН С ВИРУСНЫМИ ГЕПАТИТАМИ С ПОЗИЦИИ ОБЩЕГО АДАПТАЦИОННОГО СИНДРОМА

Е.Л. Чудинова, Л.Ф. Шолохов, Б.А. Федоров

*Научный центр проблем здоровья семьи и репродукции человека СО РАМН,
Иркутск, nyatener@gmail.com*

Изменение содержания стероидных гормонов при нарушении функции печени влияет на состояние менструального цикла у женщин. Стресс может играть защитную роль, обеспечивая адаптацию к меняющимся факторам окружающей среды. Ответная реакция на стрессоры может быть неадекватной, и тогда стресс становится фактором, способствующим развитию патологического процесса в организме.

Цель настоящего исследования – оценка ассоциативности нарушений менструального цикла и гормональной регуляции репродуктивной функции у женщин с парентеральными вирусными гепатитами с позиции общего адаптационного синдрома.

Методы. Всего было обследовано 125 женщин репродуктивного возраста. Основную группу составили 90 пациенток, больных вирусными гепатитами В и С. В контрольной группе обследовано 35 практически здоровых женщин без эндокринной патологии и нарушений менструального цикла. В зависимости от характера течения заболевания все обследуемые распределены на две группы: 1 группу составили 48 женщин, находящихся в периоде разгара острого вирусного гепатита (ОВГ), 2 группу – 42 пациентки с хроническим течением вирусного гепатита (ХВГ). Подгруппу 1а и 2а составили пациентки, у которых при вирусном гепатите клинических проявлений нарушений менструального цикла не было. Подгруппу 1б и 2б – женщины, у которых на фоне заболевания вирусным гепатитом появились клинически выраженные нарушения менструальной функции.

Результаты. У женщин с ОВГ в подгруппе 1а выявлено увеличение концентраций пролактина (ПРЛ), эстрадиола (Е₂) и тестостерона (Тс), а в

подгруппе 1б установлено повышение уровня ПРЛ, лютеинизирующего гормона (ЛГ), E_2 и Тс по сравнению с контролем. Концентрация фолликулостимулирующего гормона (ФСГ) в подгруппе 1б была выше, чем в подгруппе 1а. У женщин с ХВГ в подгруппе 2а установлено повышение уровня всех гормонов гипофизарно-гонадной системы по сравнению с контрольной группой. Концентрация ПРЛ в подгруппе 2б была ниже, чем в подгруппе 2а.

Повышение уровня ПРЛ является наиболее частой причиной нарушений менструальной функции. Активация пролактинергической активности приводит к появлению стабильно высоких уровней ЛГ и ФСГ, т. к. происходит нарушение регуляции нормальной отрицательной обратной связи между гонадами и гипоталамусом, ведущее к растормаживанию гипофизарной продукции ЛГ и ФСГ.

Заключение. С позиции общего адаптационного синдрома состояние женщин, больных ОВГ, без нарушения менструального цикла, соответствует первой стадии стресса – стадии тревоги, фазе шока, возникающей в ответ на непосредственное действие стрессора (вируса гепатита). Состояние пациенток, у которых при заболевании появились нарушения менструального цикла, соответствует фазе контршока, при которой интенсивно разворачиваются защитно-компенсаторные механизмы, способствующие восстановлению менструальной функции. Можно предположить, что женщины, больные ХВГ и не имеющие нарушений менструального цикла, находятся во второй стадии стресса – стадии резистентности. Нарушение менструальной функции при ХВГ может рассматриваться как срыв компенсаторно-приспособительных реакций. Таким образом, состояние менструальной функции может рассматриваться как индикатор соматического здоровья.

РАЗРАБОТКА СРЕДСТВ ИЗ АЛТАЙСКОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ РЕЗИСТЕНТНОСТИ К ГИПОКСИИ/ИШЕМИИ

И.А. Чупикова, Н.Л. Волобой, Л.Е. Кудрикова

Алтайский государственный медицинский университет, Барнаул, chupikova@agmu.ru

Цель исследования – разработка лекарственного сбора, улучшающего гемодинамику и повышающего резистентность мозга к гипоксии/ишемии.

Методы. Совместно с кафедрой фармакогнозии и ботаники ГБОУ ВПО АГМУ был разработан сбор из лекарственных трав, произрастающих на территории Алтайского края и Горного Алтая, в который были включены аронии черноплодной плоды, лабазника вязолистного трава, боярышника цветы и плоды, клевера лугового трава, ромашки аптечной цветки, мяты перечной лист, шиповника плоды, манжетки обыкновенной лист.

При разработке этого исходили из фармакологического действия лекарственных растений на патогенетические звенья ишемии.

Исследование действия травяного сбора проводили на 28 белых крысах линии Wistar, массой $141,4 \pm 26,2$ г. Все животные случайным образом были поделены на две группы по 14 крыс в каждой.

Из сбора готовили отвар в соотношении 1:10 согласно методике Государственной фармакопеи XI издания. Отвар вводили в желудок через зонд крысам опытной группы на протяжении 21 дня. Животным контрольной группы вводили через зонд кипяченую воду в аналогичном объеме.

Антигипоксические свойства сбора оценивали на одной из наиболее применяемых экспериментальных моделей гипоксии - острой гипобарической гипоксии. В процессе моделирования острой гипоксии регистрировались параметры: время потери позы, время жизни и время смерти.

Исследование гипотензивного эффекта сбора проводили на 24 здоровых добровольцах, которых разделили на две равные группы. Испытуемые опытной группы принимали 200 мл отвара перед исследованием, а контрольной – 200 мл кипяченой воды. Затем проводилось непрерывное неинвазивное измерение артериального давления методом “beat to beat” в течение 30 минут на аппарате «CNAР™ Monitor 500», с регистрацией трендов систолического, диастолического, среднего давления и пульса.

Качественную оценку полифенольных соединений содержащихся в травяном сборе проводили методом ВЭЖХ на аппарате «Милихром А-02».

Статистическая обработка полученного материала проводилась с использованием программы «Statistica» v 6.0. При обработке результатов применяли непараметрический критерий Манна-Уитни.

Результат. Время жизни в группе животных, которым предварительно вводили отвар из трав, в среднем было дольше на 3 минуты 58 секунд по сравнению с контрольной ($p=0,02$). Смерть животных в группе получавшей отвар в среднем наступала на 8 минут 29 секунд позже чем в контрольной ($p=0,009$). Время потери позы в опытной и контрольной группах значимо не различалось.

При мониторингировании артериального давления в группе людей принимавших отвар наблюдалось значимое снижение систолического давления, в то время как в контрольной группе наблюдался подъем систолического давления. Динамика диастолического давления в опытной и контрольной группах значимо не различалась.

По результатам ВЭЖХ были получены пики галловой кислоты и ее эфиров, рутина, гиперозида, кемпферола, лютеолина, кверцетина, феруловой и кумаровой кислот.

Заключение. Полученные данные свидетельствуют о том, что исследуемый сбор трав увеличивает резистентность к гипоксии в эксперименте, а также оказывает гипотензивное действие. Данный эффект может быть обусловлен флавоноидами, входящими в состав растений.

РОЛЬ АНТИТЕЛ К ТИРЕОИДНОЙ ПЕРОКСИДАЗЕ В РЕГУЛЯЦИИ СИНТЕЗА ТИРЕОИДНЫХ ГОРМОНОВ

Т.С. Чуркина, Г.Т. Лютфалиева

Институт физиологии природных адаптаций УрО РАН, Архангельск,
tatyanachurkina@mail.ru

Регуляция эндокринного гомеостаза играет одну из основных ролей в функциональной активности различных органов и систем организма. Среди многочисленных механизмов регуляции функции щитовидной железы практически не изученной является физиологическая роль аутоантител.

Цель исследования: определить функциональную значимость антител к тиреоидной пероксидазе в регуляции синтеза тиреоидных гормонов.

Обследовано 183 практически здоровых жителя г. Архангельска от 20 до 80 лет, родившихся и постоянно проживающих на территории Архангельской области. Методом иммуноферментного анализа определено содержание антител к тиреоидной пероксидазе (АТ-ТПО), тиреотропного гормона гипофиза (ТТГ) и общих тиреоидных гормонов (tT3, tT4). Для проведения дисперсионного анализа обследуемые лица разделены на три группы: 1 группа – практически здоровые с недетектируемыми значениями АТ-ТПО (n=32); 2 группа – практически здоровые с референтными значениями АТ-ТПО (n=112); 3 группа – практически здоровые с погранично высокими и повышенными значениями аутоантител (n=39).

Проведенный анализ лабораторных исследований выявил, что циркулирующие IgG АТ-ТПО у северян определяются в 82,5% случаев. Содержание аутоантител составило 5,27 (2,65-13,51) МЕ/мл (n=183), пределы колебания значений имели размах от 0,03 МЕ/мл до аномально высоких значений – 748,33 МЕ/мл. Повышенные концентрации АТ-ТПО выше 50 МЕ/мл зарегистрированы у 39 человек (28 женщин и 11 мужчин). Концентрации аутоантител выше 75 МЕ/мл выявлены у 14 человек, с частотой регистрации 7,65 % случаев вне зависимости от пола.

Представляло интерес сравнить характер изменений тиреоидных гормонов и ТТГ в зависимости от уровня содержания АТ-ТПО. Концентрация тиреотропина в группе с недетектируемыми уровнями АТ-ТПО составила $1,49 \pm 0,01$ мкМЕ/мл. В группе с повышенными уровнями АТ-ТПО содержание тиреотропного гормона максимально и составило $4,15 \pm 0,38$ мкМЕ/мл.

Выявлены значимые различия концентраций тироксина под влиянием АТ-ТПО. Показано, что повышение уровня АТ-ТПО снижает содержание tT4 ($p < 0,001$). На фоне повышенных концентраций АТ-ТПО содержание тироксина достоверно ниже ($5,59 \pm 0,60$ мкг/дл), чем при референтных ($6,56 \pm 0,28$ мкг/дл) и недетектируемых ($8,92 \pm 0,37$ мкг/дл) значениях аутоантител.

В результате выполненного кластерного анализа установлено, что переменные tT3, tT4, ТТГ, АТ-ТПО вносят значительный вклад в разделение обследуемых на схожие подгруппы ($p < 0,05$). Показано, что невысокие концентрации АТ-ТПО (15,0 МЕ/мл) регистрировались на фоне референтных значений ТТГ (2,0 мкМЕ/мл) и тиреоидных гормонов (tT3 – 1,5 нг/мл, tT4 – 6,8 мкг/дл). Повышение концентрации АТ-ТПО до аномально высоких значений определялось на фоне повышенных уровней ТТГ (7,8 мкМЕ/мл) и ассоциировано с достоверным снижением концентрации тиреоидных гормонов tT3 и tT4 в пределах референтных значений (1,4 нг/мл и 6,7 мкг/дл соответственно).

Таким образом, полученные результаты свидетельствуют о том, что синтез антител к тиреоидной пероксидазе активизируется при повышении содержания тиреотропного гормона и опосредует снижение секреции тиреоидных гормонов.

ФИЗИОЛОГИЯ И ФАРМАКОЛОГИЯ КОРТИКОЛИБЕРИНОВЫХ МЕХАНИЗМОВ СТРЕССА

П.Д. Шабанов

НИИ экспериментальной медицины СЗО РАМН, Санкт-Петербург,

pdshabanov@mail.ru

Современные представления о центральных механизмах стресса базируются на концепции Г.Селье, согласно которой запускающую роль в стрессе выполняют гипоталамические структуры мозга и гормоны передней доли гипофиза. Ведущее значение в этом отводят кортикотропин-рилизинг гормону (КРГ), или кортиколиберину. Однако в последние 10-15 лет в мозгу обнаружена внегипоталамическая локализация рецепторов КРГ, причем число экстрагипоталамических рецепторов КРГ явно превышает таковое в гипоталамусе. Именно этой системе, локализованной в составе структур так называемой расширенной миндалины (extended amygdala), в настоящее время отводят определяющее значение в побудительных механизмах стресса. Система расширенной миндалины локализуется в пределах базального переднего мозга, включает центральное и медиальное ядра миндалины, ядро ложа конечной полоски, медиальную часть прилежащего ядра (shell) и сублентиккулярный отдел безымянной субстанции, обеспечивая эмоциональные реакции человека и животных и эмоционально-мотивационные эффекты разных наркогенов. Представления о механизмах подкрепляющего действия наркогенов (опиоидов и неопиоидов) основываются на существовании в головном мозге системы специализированных эмоциогенных структур, прежде всего, структур медиального переднемозгового пучка, включая гипоталамус и структуры расширенной миндалины, которые опосредуют их действие на эффекторные органы. Для изучения эмоциональных реакций животных были выбраны крысы самцы Вистар, которым вживляли биполярные электроды в латеральный гипота-

ламус для изучения реакции самостимуляции в камере Скиннера и микроканюли в центральное ядро миндалины или ядро ложа конечной полоски (система расширенной миндалины) для введения фармакологических веществ (1 мкг в 1 мкл на инъекцию). Фармакологический анализ нейромедиаторных механизмов центрального ядра миндалины и ядра ложа конечной полоски для подкрепляющих эффектов ряда психоактивных веществ (опиатов, опиоидов, психостимуляторов) на самостимуляцию латерального гипоталамуса у крыс показал, что блокада рецепторов КРГ в исследованных структурах мозга в большей степени, чем воздействие на другие нейромедиаторные системы (дофамина, ГАМК) или общую возбудимость нервной ткани (лидокаин), снижает эмоционально позитивные реакции, вызываемые разными наркотиками. При этом устраняются эффекты опиатов (морфин, фентанил) и опиоидов (лей-энкефалин), но мало меняются подкрепляющие эффекты психостимуляторов (амфетамин) и барбитуратов (этаминал-натрий). Сделан вывод, что устранение модулирующих влияний со стороны миндалины на гипоталамус блокирует подкрепляющие свойства опиатов (фентанил) и опиоидов (лей-энкефалин). Ядра ложа конечной полоски также оказывают управляющее влияние на гипоталамус посредством ГАМК- и дофаминергических механизмов. ГАМК осуществляет отрицательное (тормозящее) действие. Через D₁ рецепторы дофамина реализуется прямое положительное (активирующее) действие на латеральный гипоталамус, а D₂ рецепторы дофамина ядра ложа конечной полоски ограничивают положительные эффекты наркотиков. Таким образом, колокализация рецепторов дофамина и кортиколиберина в эмоциогенных структурах головного мозга открывает новые возможности фармакологического управления центральными механизмами стресса через оба типа этих рецепторов.

ВЛИЯНИЕ ЭТАНОЛА НА СОЗРЕВАНИЕ МОНОАМИНЕРГИЧЕСКИХ СИСТЕМ В МОЗГЕ КРЫСЯТ В ПЕРИОД БЕРЕМЕННОСТИ И КОРМЛЕНИЯ

П.Д. Шабанов, А.А. Лебедев, Е.Р. Бычков, М.И. Айрапетов, Э.А. Сексте
НИИ экспериментальной медицины СЗО РАМН, Санкт-Петербург,
pdshabanov@mail.ru

Введение. Созревание моноаминергических систем мозга происходит начиная с третьего триместра беременности и охватывает первые 3 недели постнатального периода. Чувствительность систем дофамина (ДА), норадреналина (НА) и серотонина (5-НТ) к действию этанола в этот период различается по срокам наблюдений. В целом, потребление этанола беременными крысами (пренатальная нагрузка этанолом) вызывает снижение активности моноаминергических систем мозга у потомства. В то же время, результаты изменения активности моноаминергических систем мозга и поведения крысят, рожденных от матерей, алкоголизированных в

период беременности, могут зависеть от линии экспериментальных животных и величины алкогольной нагрузки.

Учитывая неоднозначность изменений моноаминергических систем мозга крысят, рожденных от алкоголизированных во время беременности матерей, целью настоящей работы явилось одновременное изучение содержания основных медиаторов моноаминергической системы мозга (ДА, НА, 5-НТ), их метаболитов, активности катехол-О-метилтрансферазы (КОМТ) и состояния разных подтипов рецепторов ДА (D_1 , D_{2L} , D_{2S} , D_4 и D_5) в развивающемся мозге потомства крыс, рожденных от матерей, которых алкоголизировали во время беременности и в период кормления.

Методы. Опыты выполнены на 44 взрослых крысах самцах и самках Вистар массой 200-220 г, 49 плодах крыс и 116 крысятах в возрасте 4, 10 и 17 дней жизни (всего 209 крыс). 18 самок крыс, начиная с 1-го дня до окончания беременности (21-22-й день), подвергали полунасилованной алкоголизации 15%-ным раствором этанола в качестве единственного источника жидкости при свободном доступе к брикетированному сухому корму. Половину животных после рождения ими детенышей переводили на водный режим, вторую половину крыс продолжали алкоголизировать до 17-го дня постнатального развития крысят. Контролем служили 17 самок крыс, содержавшихся на обычном водном режиме. Детеныши, рожденные от них, служили контролем крыс, матери которых были подвергнуты алкоголизации.

Результаты. Алкоголизация крыс в период беременности снижала активность исследованных моноаминергических систем мозга, что проявлялось уменьшением уровня НА и ДА у алкоголизированных плодов, а также мРНК фермента метаболизма катехоламинов КОМТ в структурах переднего мозга на 17-й день, но не на 13-й день пренатального развития. Параллельно регистрировали увеличение содержания мРНК длинного и короткого сплайс-вариантов дофаминового рецептора D_2 типа. В постнатальный период (4-10-17 дней) наблюдали дальнейшее снижение активности системы ДА, в частности, уменьшение содержания ДОФУК и отношения ДОФУК/ДА в группе крысят, матери которых потребляли алкоголь во время беременности, но были переведены на потребление воды после рождения потомства. Активность системы 5-НТ в постнатальный период развития у алкоголизированных крысят также была снижена и проявлялись на самых ранних сроках постнатального развития (на 4-й день жизни). В дальнейшем показатели обмена 5-НТ восстанавливались.

Заключение. Таким образом, активность системы 5-НТ в большей степени изменяется на ранних сроках постнатального развития (4-й день), в то время как угнетение активности системы ДА было более выражено в более поздние сроки (10-й день жизни).

ИЗУЧЕНИЕ ЦЕНТРАЛЬНЫХ ЭФФЕКТОВ ПОЛИПРЕНОЛОВ ПОСЛЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ ВИТАЛЬНОГО ПСИХОГЕННОГО СТРЕССА У КРЫС

П.Д. Шабанов, В.С. Султанов, А.А. Лебедев, А.В. Яклашкин,
Н.С. Бакунина, С.Г. Цикунов

Институт экспериментальной медицины СЗО РАМН, Санкт-Петербург,
Solagran Limited, Melbourne, Australia, pdshabanov@mail.ru

Введение. Полипrenoлы относятся к линейным природным полимерам, входящим в состав растительных и животных организмов. Их основная функция – транспорт сахаров через мембраны клеток. Ранее показано (Шабанов П.Д. и др., 2010, 2011), что полипrenoлы в диапазоне доз от 2 до 12 мг/кг обладают выраженной гепатопротекторной и нейропротекторной активностью. Использовали базовый 95% концентрат полипrenoлов, полученный из хвои ели (*Picea Abies L. Karst*), который рекомендован в качестве гепатопротекторного средства растительного происхождения под названием Ропрен.

Цель исследования состояла в оценке защитного действия полипrenoлов (2 и 10 мг/кг) на модели посттравматического стрессового расстройства (ПТСР) у крыс.

Методы. ПТСР воспроизводили у крыс в ситуации неизбежного витального стресса, помещая их в клетку с голодным питоном. В течение первых 5 мин питон был отделен прозрачной перегородкой от крыс для ознакомления обеих сторон с ситуацией. Затем перегородку поднимали, и питон нападал на одну из крыс в присутствии остальных (всего в клетку помещали 22 крысы). При этом большая часть крыс забивалась в угол камеры, замирая от присутствия хищника. Оставшиеся крысы вели себя по-другому. Некоторые из них нападали на питона, кусали его, но большинство хаотично перемещалось по клетке с питоном. Экспозиция крыс с питоном составляла 20 мин. За это время он душил и заглатывал 1-2 крысы. Полипrenoлы 2 и 10 мг/кг в масляном растворе вводили внутривентрально в течение 7 дней, начиная с 1-го дня опыта (первая инъекция через 1 ч после психогенного воздействия). Поведенческие реакции оценивали на 8-9 дни опыта в открытом поле, в приподнятом крестообразном лабиринте, в тесте Порсолта и пассивного избегания в одной пробе.

Результаты. Эффекты полипrenoлов 2 и 10 мг/кг отличались. Полипrenoлы 2 мг/кг не меняли горизонтальной и вертикальной двигательной активности у крыс, умеренно (в 1,5 раза) снижая исследовательскую (норковую) и повышая груминговую активность в открытом поле. Эмоциональность животных при этом не менялась. В приподнятом крестообразном лабиринте полипrenoлы 2 мг/кг проявляли умеренную анксиолитическую активность, проявляющуюся увеличением в 2,5 раза числа свешиваний с открытых рукавов лабиринта. В тесте Порсолта на депрессивность полипrenoлы 2 мг/кг умеренно повышали время активного плавания и рез-

ко снижали время иммобилизации практически до нуля, что указывает на наличие антидепрессантных свойств у данной дозы раствора полипренолов. В тесте пассивного избегания не отмечено различий от контрольной группы животных, но у всех крыс после психогенного воздействия отмечали улучшение формирования и сохранения навыка (при тестировании через 24 ч заходили в темную камеру только 10% крыс против 60% в интактном контроле). Полипренолы 10 мг/кг умеренно активировали исследовательскую (норковую) активность и эмоциональность крыс, не влияя на двигательную составляющую поведения. В приподнятом крестообразном лабиринте эффект полипренолов 2 и 10 мг/кг не отличался. В тесте Порсолта полипренолы 10 мг/кг не выявили явного антидепрессантного эффекта. И, наконец, в тесте пассивного избегания 30% крыс после психогенного воздействия не обучились, а обучившиеся животные воспроизводили навык пассивного избегания, как в контроле, то есть с явлениями гипермнезии (следствие психогенного воздействия).

Заключение. Полипренолы 2 и 10 мг/кг обладают анксиолитической и антидепрессантной активностью на модели ПТСР у крыс, причем в дозе 2 мг/кг полипренолы более активны, чем в дозе 10 мг/кг.

СОСТОЯНИЕ ФУНКЦИИ ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ, ИММУНИТЕТА И АКТИВНОСТЬ НАД(Ф)-ЗАВИСИМЫХ ДЕГИДРОГЕНАЗ В ЛИМФОЦИТАХ КРОВИ У БОЛЬНЫХ АУТОИММУННЫМ ТИРЕОИДИТОМ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УРОВНЯ АУТОАНТИТЕЛ

*С.Г. Шагарова, А.А. Савченко, С.А. Догадин
НИИ медицинских проблем Севера СО РАМН,
Красноярский государственный медицинский университет
им. проф. В.Ф.Войно-Ясенецкого, Красноярск, shagarovas@bk.ru*

Позитивный результат на наличие аутоантител является одним из ключевых диагностических критериев аутоиммунных тиреопатий, при этом, считается, что их концентрация не связана ни с тяжестью течения, ни с прогнозом заболевания. Однако, количество антител, несомненно, отражает интенсивность аутоиммунной агрессии. В связи с этим, целью данного исследования явилось выявление механизма зависимости состояния тиреоидного статуса, иммунитета и активность НАД(Ф)-зависимых дегидрогеназ в лимфоцитах крови у больных аутоиммунным тиреоидитом (АИТ) от уровня антитела к тиреоидной пероксидазе (АТ-ТПО).

В исследование включено 74 женщины с АИТ: 18 в состоянии гипотиреоза, 24 – субклинического гипотиреоза и 32 – медикаментозной компенсации функции щитовидной железы. Все больные разделены на группы в зависимости от содержания АТ-ТПО: меньше 100 мЕд/л (группа 1), 100 мЕд/л и более (группа 2) (норма: 0-30 мЕд/л).

Содержание тиреотропного и тиреоидных гормонов в сыворотке определялось радиоиммунохимическими, АТ-ТПО – иммуноферментными методами. Популяционный и субпопуляционный состав лимфоцитов исследовали методом флуоресцентной микроскопии с использованием моноклональных антител. Концентрацию общих IgA, IgM, IgG сыворотки крови определяли методом радиальной иммунодиффузии. Определение активности НАД(Ф)-зависимых дегидрогеназ в лимфоцитах проводили биолуминесцентным методом.

Состояние тиреоидного статуса в группах больных АИТ различно: в группу 1 оказались включены преимущественно больные АИТ в состоянии субклинического гипотиреоза, а в группу 2 – манифестного гипотиреоза. Таким образом, очевидно, что концентрация АТ-ТПО отражается на функционировании щитовидной железы, что определяет развитие гипотиреоза и клиническую картину заболевания.

В обеих группах больных АИТ снижено содержание CD19⁺-лимфоцитов и концентрация общего IgM относительно контроля. Кроме того в группе 2 больных АИТ повышено общее содержание лимфоцитов, уменьшено - HLA-DR⁺-клеток при увеличении соотношения CD4⁺/CD8⁺ относительно контроля. Содержание CD4⁺-лимфоцитов и общего IgA выше у больных группы 2.

Исследование активности НАД(Ф)-зависимых дегидрогеназ лимфоцитов больных АИТ выявило более выраженные метаболические изменения в группе 1: снижение активности лактатдегидрогеназы, малатдегидрогеназы (МДГ), НАДФ-зависимой изоцитратдегидрогеназы, НАДФН-зависимой глутаматдегидрогеназы и глутатионредуктазы относительно контроля. У больных АИТ группы 2 в лимфоцитах повышена активность глюкозо-6-фосфатдегидрогеназы (Г6ФДГ) по сравнению с контролем. При этом активность Г6ФДГ и МДГ в лимфоцитах выше у больных группы 2 относительно группы 1. Следовательно, у больных АИТ с более высокой концентрацией АТ-ТПО активнее протекает пентозофосфатный путь окисления глюкозы и конечный этап цикла трикарбоновых кислот.

Таким образом, активность аутоиммунного процесса, показателем которой может являться концентрация аутоантител, оказывает влияние как на функционирование органа-мишени (щитовидной железы), так и на иммуно-эндокринную регуляцию организма, что проявляется в том числе и изменением метаболизма лимфоцитов.

СООТНОШЕНИЯ В УРОВНЯХ АКТИВАЦИИ ОСНОВНЫХ РЕГУЛЯТОРНЫХ СИСТЕМ МОЗГА ПРИ СМЕНЕ СОСТОЯНИЙ «ПОКОЙ-МЕДИТАЦИЯ»

М.А. Шаптилей, М.А. Кривошапова

*ООО «Экзикллуб», Научный центр исследования здоровья, Санкт-Петербург,
shaptileym@gmail.com*

В современной нейрофизиологии «состояние медитации» рассматривается, как результат целенаправленной деятельности на сведение к минимуму спонтанного каскада смысловых ассоциаций, автоматически возникающих в «состоянии покоя» (Pagnoni, 2008). В связи с этим, целью настоящей работы явилось сопоставление нейрофизиологического обеспечения состояния покоя и состояния медитации по данным электроэнцефалографии.

В исследовании приняло участие 39 человек в возрасте от 21 до 50 лет ($30,1 \pm 1,2$). Опыт медитативной практики в данной группе составил 10 месяцев (медитация «Open Monitoring» по классификации Lutz, Davidson, 2008). ЭЭГ-исследование выполнено на электроэнцефалографе фирмы «Мицар», количество отведений – 19; расположение электродов по международной системе 10:20. Сопоставлялись ЭЭГ-фрагменты: 5 минут «состояние покоя»; 10 мин «состояние медитации». При регистрации обоих фрагментов обследуемые находились в тишине, глаза закрытые; состояние медитации предвляла краткая инструкция. Для каждого обследуемого и для каждого состояния полученные значения мощности ЭЭГ усреднялись в пределах общепринятых частотных полос и логорифмизировались для нормализации распределения.

По результатам исследования выявлено значимое снижение амплитуды альфа-волн в состоянии медитации (12,4 мкВ) при сопоставлении с данными показателями в состоянии покоя (23,1 мкВ). Данное явление можно рассматривать как неполную депрессию альфа-ритма, одним из механизмов возникновения которой, по данным литературы, может служить усиление таламо-ретикулярного ингибиторного влияния. Также обнаружены существенные перестройки в спектральных характеристиках ЭЭГ в виде значимого нарастания индекса тета-ритма и снижения индекса альфа-ритма. Так, в состоянии покоя представленность тета-ритма, при усреднении его значений по всем отведениям, составляла 20,5%, а во время медитации – 27,8%. Усиление тета-активности в работах других авторов соотносится с оптимальным уровнем возбуждения при медитации (Slagter, 2009) и с усилением функциональной активности подкорковых лимбических структур (Голошейкин, 2003). Индекс альфа-ритма, напротив, снизился на 9% в состоянии медитации по сравнению с ЭЭГ покоя.

Полученные данные интерпретируются нами с позиции теории осцилляторных систем, где частотные осцилляции (делта-, тета-, альфа- и бета-) соотносятся с тремя иерархическими филогенетическими системами

мозга – стволовой, лимбической и корково-таламической (Knyazev, 2003). Таким образом, динамику ЭЭГ-показателей при переходе из состояния покоя в состояние медитации можно рассматривать как межсистемные перестройки нейрональной активности с учетом их филогенетической иерархии.

БРОНХИАЛЬНАЯ АСТМА КАК СЛЕДСТВИЕ ХЛАМИДИОЗА У ЖИТЕЛЕЙ ВОСТОЧНОЙ СИБИРИ

*А.О. Шаравин, С.В. Смирнова
НИИ медицинских проблем Севера СО РАМН,
Красноярский государственный медицинский университет
им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого, Красноярск, aljana70@mail.ru*

У больных бронхиальной астмой (БА) в секретах органов дыхания часто обнаруживаются возбудители рода хламидий: *Chlamydomphila pneumoniae* (*C. pneumoniae*), *Chlamydomphila psittaci* (*C. psittaci*), *Chlamydia trachomatis* (*C. trachomatis*).

Диагностику хламидиоза чаще проводят при лабораторном исследовании клинического материала методами иммуноферментного анализа (ИФА), прямой иммунофлюоресценции (ПИФ), реакции связывания комплемента, а реже – полимеразной цепной реакцией. Для повышения достоверности диагностики необходимо использовать не менее двух методов исследования. В ряде случаев с их помощью можно определить стадию инфекции. У больных БА наличие специфических IgG антител в высоких титрах характерно как для острого хламидиоза, так и для хронического.

Цель исследования. Провести диагностику хламидиоза у жителей Восточной Сибири больных бронхиальной астмой.

Материалы и методы исследования. Обследовано 239 человек, в возрасте $M=42,0$ лет, $Q_1=27,0$ лет, $Q_3=52,0$ лет. В исследование включены больные с установленным диагнозом: БА, средней степени тяжести в стадии обострения ($n=187$) и практически здоровые люди ($n=52$). Проведены клиническое обследование; определены антигены *C. pneumoniae*, *C. psittaci*, *C. trachomatis* в мазках со слизистой ротоглотки методом ПИФ и антитела к ним из сыворотки крови методом ИФА. Статистическая обработка материала проведена с использованием критерия Шапиро-Уилка, двухвыборочного критерия Колмогорова-Смирнова и Пирсона χ^2 . В данном исследовании принят пороговый уровень значимости $\alpha=0,05$. Результаты ниже него считались статистически значимыми.

Результаты исследования. У больных БА выявлены *C. pneumoniae* и *C. psittaci*: ПИФ в 21,1% (26 из 123); ИФА IgM в 5,9% (11 из 187), IgG в 34,2% (64 из 187), а в группе контроля – 15,4% (8 из 52); 1,9% (1 из 52), 21,2% (11 из 52), соответственно.

У больных БА выявлена *C. trachomatis*: ПИФ в 13,4% (25 из 187); ИФА IgA в 3,7% (7 из 187), IgM в 2,7% (5 из 187), IgG в 24,1% (45 из 187),

а в группе контроля – 23,1% (12 из 52); 0,0% (0 из 52), 3,8% (2 из 52), 21,2% (11 из 52), соответственно.

Закключение. Выявлена высокая частота встречаемости хламидиоза у жителей Восточной Сибири, при этом у больных БА IgM к *S. pneumoniae* и к *S. psittaci*, IgA, IgM к *S. trachomatis* чаще выявляются, чем у группы контроля. Следовательно, больным БА требуется целенаправленная эрадикация хламидий.

СТРЕССОГЕННЫЕ МЕХАНИЗМЫ РАЗВИТИЯ ТРОМБОГЕННОЙ ГОТОВНОСТИ

И.И. Шахматов, В.И. Киселёв

*Алтайский государственный медицинский университет,
НИИ физиологии СО РАМН, Алтайский филиал, Барнаул, iish59@yandex.ru*

Цель исследования - установить закономерности в реагировании системы гемостаза на воздействие стрессоров различной природы, интенсивности и продолжительности при их однократном воздействии, а также выявить условия, при которых стрессорное воздействие приводит к развитию тромбогенной готовности.

Оценивалось (с учётом биоэтических правил) состояние показателей гемостаза у крыс линии Wistar при однократных стрессорных воздействиях различной продолжительности и интенсивности (психоэмоциональное напряжение, физическая нагрузка, иммобилизация, а также воздействие гиперкапнической и гипобарической гипоксии). Оценка показателей гемостаза производилась с помощью методик, позволяющих исследовать состояние тромбоцитарного звена гемостаза, внутренний и внешний путь активации коагуляционного гемостаза, конечный этап образования фибринового сгустка, а также состояние антикоагулянтного и фибринолитического звеньев коагуляционного гемостаза.

В ходе экспериментов со стрессорными воздействиями различной продолжительности было установлено, что 30-минутная принудительная ходьба в treadmills со скоростью 6-8 м/с незначительно активировала контактную фазу свёртывания и более выражено - противосвёртывающую и фибринолитическую активность плазмы крови. По мере увеличения продолжительности воздействия отмечалось нарастание гиперкоагуляционных сдвигов. Так, 2-часовая нагрузка сопровождалась активацией тромбоцитарного и плазменного гемостаза на фоне значительного угнетения фибринолитической активности. 4-часовая нагрузка приводила к дальнейшей активации тромбоцитарного и коагуляционного гемостаза. Снижались уровень антитромбина III и фибринолитическая активность. По истечении 8 часов воздействия регистрировалась совокупность гемостазиологических признаков, характерных для тромбинемии (активация свёртывания крови, рост уровня РФМК, активное потребление фибриногена, снижение противосвёртывающей и фибринолитической активности).

Аналогичные изменения в системе гемостаза регистрировались и при воздействии других исследуемых стрессорных факторов как по мере увеличения длительности (иммобилизация - до 7 суток, гипобарическая гипоксия - до 24 часов), а также роста интенсивности воздействия.

По результатам исследований описаны общие закономерности реагирования системы гемостаза на стрессоры, характерные для «срочной» адаптации, а также для дизадаптивных проявлений, развивающихся в ответ как на физиологические, так и на запредельные по своим параметрам стрессорные воздействия. Показано, что кратковременные стрессорные воздействия, находящиеся в рамках эустресса, вызывают такие проявления «срочной» адаптации, как содружественное повышение свёртывающей и фибринолитической активности плазмы крови.

Критериями дистресса (превышение физиологического порога силы либо длительности стрессорного воздействия) являются рассогласованность в ответной реакции со стороны отдельных звеньев гемостаза, а также появление сдвигов, характерных для состояния тромботической готовности, тромбинемии и внутрисосудистого свертывания.

Таким образом, на основании полученных данных и выявленных закономерностей очевидно, что развитие клинической картины тромбинемии и признаков диссеминированного внутрисосудистого свёртывания крови является подтверждением развития дистресса у экспериментальных животных при превышении стрессирующими факторами физиологических порогов.

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭПИГЕНЕТИЧЕСКИХ МОДИФИКАЦИЙ ГИСТОНА H3 В НЕЙРОНАХ МОЗГА МЕДОНОСНОЙ ПЧЕЛЫ ПРИ АССОЦИАТИВНОМ ОБУЧЕНИИ

А.В. Швецов, Т.Г. Зачетило, А.И. Вайдо, Н.Г. Лопатина

Институт физиологии им. И.П. Павлова РАН, Санкт-Петербург, Shvetsov83@mail.ru

Известно, что эпигенетические модификации генома живых организмов являются одним из фундаментальных механизмов регуляции экспрессии генов. В ряде недавних работ также показано, что определенные модификации ДНК и пострансляционные ковалентные модификации гистонов участвуют в процессе формирования памяти у млекопитающих (Gupta, 2010; Sweatt, 2009). Однако, несмотря на очевидную актуальность, на насекомых подобные исследования практически не проводились. К настоящему моменту существует всего одна работа, посвященная участию ковалентных модификаций (метилованию) ДНК в процессах формирования памяти у медоносной пчелы (Lockett, 2010).

Целью данной работы явилось исследование уровня метилирования и фосфорилирования гистона H3 в ядрах нейронов мозга медоносной пчелы при ассоциативном обучении.

В качестве модели ассоциативного обучения использовали условный рефлекс (УР) вытягивания хоботка. УР вырабатывали путем трехкратного сочетания условного (запах гвоздики) и безусловного стимулов (50% раствор сахарозы). Интервал между сочетаниями - 6 минут. Пчелы контрольной группы получали 50% раствор сахарозы без сочетания с запахом. В этой модели после завершения процедуры обучения долговременная память сразу достигает дефинитивного уровня (Menzel, 1995). Для исследований отбирали пчел, показавших наличие УР через 1 (исследование метилирования гистона H3 по лизину 4, H3K4me) и 24 часа (исследования H3K4 и фосфорилирования гистона H3 по серину 10, H3S10ph) после сеанса обучения. В нашем эксперименте число пчел, сохранивших УР в памяти через 1 час, составило 100%, через 24 часа – 78%. Уровень H3K4me и H3S10ph в клетках Кеньона грибовидных тел мозга пчел изучали с помощью иммуногистохимического окрашивания срезов (Зачепило, 2010). Для сравнения показателей в опыте и контроле использовали W-критерий Вилкоксона для независимых выборок и t-критерий Стьюдента.

Уровень H3K4me в нейронах каликсов грибовидных тел после выработки УР на запах оказался достоверно более высоким, чем в контрольной группе и через 1 час ($W=150,5$; $p<0,0003$). и через 24 часа ($W=38,5$; $p<0,001$). Уровень H3S10ph через 24 часа также достоверно увеличивается.

Особого внимания заслуживает неравномерное изменение количества иммуноположительных ядер нейронов в правой и левой гемисферах мозга при ассоциативном обучении. Уровень H3K4 в латеральных каликсах правой гемисферы в опыте был достоверно выше, чем в контроле, как через 1 час ($t=3,99$; $p<0,001$), так и через 24 часа ($W=91$; $p<0,01$). Уровень H3S10ph в ядрах указанных нейронов также достоверно возрастает через 24 часа. Количество иммунопозитивных ядер нейронов в левом полушарии изменяется незначительно.

Обобщая полученные данные, можно заключить, что процесс формирования долговременной памяти у насекомых, так же как и у позвоночных животных, включает в себя процессы фосфорилирования и метилирования гистона H3. Кроме того, данные процессы идут неравномерно в разных гемисферах мозга, что может являться следствием функциональной латерализации.

ЭФФЕКТЫ АКТГ В РАННЕМ ПОСТНАТАЛЬНОМ ОНТОГЕНЕЗЕ НА ПОВЕДЕНИЕ, АДРЕНОКОРТИКАЛЬНУЮ И ПОЛОВУЮ СИСТЕМУ КРЫС

Т.В. Шеменкова, Т.С. Калинина, Г.Т. Шишкина, Н.Н. Дыгало

Институт цитологии и генетики СО РАН,

Новосибирский государственный университет, Новосибирск, shemenkovatv@mail.ru

Рецепторы к АКТГ (адренокортикотропный гормон, кортикотропин) экспрессируются во многих тканях и органах, включая центральную нерв-

ную систему и семенники, что предполагает влияние АКТГ на процессы, выходящие за рамки регуляции стероидогенеза в надпочечниках. Особенно эти эффекты могут оказаться важными в раннем онтогенезе, когда уровень АКТГ в крови крысят при стрессе заметно повышается на фоне ослабленного кортикостероидного ответа. Для исследования гормонального, трофического и поведенческого эффектов кортикотропина в этот период онтогенеза крысятам на 5-7 или 12-14 дни жизни подкожно вводили АКТГ (фрагмент 1-24, Calbiochem, Германия) в дозе 1мг/1мл/кг в физиологическом растворе. Принадлежащие к тому же помету контрольные животные либо получали инъекции физиологического раствора, либо оставались интактными. АКТГ приобретает способность стимулировать секрецию надпочечниками кортикостероидов уже на второй неделе жизни, когда введение пептида вызывало двукратное повышение уровня кортикостерона в плазме крови, в отличие от однонедельных крысят, у которых введение АКТГ не изменяло уровень кортикостерона. Индекс массы надпочечников, напротив, повышался при введении АКТГ на 5-7 дни жизни, но не после введения пептида на 12-14 дни развития, т.е. трофический эффект экзогенного кортикотропина проявляется уже у 7-дневных крысят, еще не способных к индукции синтеза кортикостерона. Отсутствие влияния АКТГ на вес надпочечников в 14-дневном возрасте может свидетельствовать о начале формирования механизма отрицательной обратной связи в этот период развития. Наряду с разобщением гормонального и тропного эффектов, введение АКТГ на 5-7 дни жизни приводило к изменению поведения неонатальных крысят, вызывая снижение спонтанной локомоторной активности на 3-ей минуте тестирования у однонедельных животных. Вместе с тем, введение АКТГ на 12-14 дни жизни не влияло на двигательную активность, что может быть связано с закрытием у 2-недельных крысят гематоэнцефалического барьера, вследствие чего действие пептида на мозг и, следовательно, на проявление моторных реакций могло ослабиться. В дополнение к представленным эффектам, введение АКТГ неонатальным животным влияло на функционирование различных звеньев половой системы самцов крыс. Так, введение пептида не только активировало рост семенников 7- и, особенно, 14-дневных крысят, но и повышало уровни мРНК рецепторов основного регулятора секреции тестостерона – гонадотропин-рилизинг гормона (ГнРГ) в гипофизе крысят обоих возрастов. Количество транскриптов самого ГнРГ в гипоталамусе под действием АКТГ достоверно увеличивалось только в двухнедельном возрасте, когда гипоталамический нейрогормон уже включается в регуляцию роста гонад мужского пола. Подтверждением центрального, трансгипофизарного активирующего действия АКТГ на рост семенников неонатальных животных может являться обнаруженное увеличение уровня мРНК ключевого индуктора активности ГнРГ-нейронов - кисспептина в гипоталамусе двухнедельных крысят.

В целом, результаты работы свидетельствуют о способности АКТГ в раннем онтогенезе оказывать не опосредованное стероидами коры надпочечников действие на формирование механизмов локомоторной активности животных, а также на созревание половой системы самцов крыс.

Работа поддержана грантом РФФИ № 11-04-00375-а

СТРУКТУРНАЯ ПЛАСТИЧНОСТЬ МОЗГА ПРИ НЕЙРОДЕГЕНЕРАЦИИ

*Е.В. Шилина, Е.В. Козырева, Н.А. Малиновская, Ю.К. Комлева, Г.А. Морозова
Красноярский государственный медицинский университет
им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого, Красноярск, yuliakomleva@mail.ru*

На сегодняшний день одними из самых распространенных неврологических заболеваний пожилого и старческого возраста являются болезнь Паркинсона и болезнь Альцгеймера. Они характеризуются нарушениями в социальной сфере жизни человека и в процессах познания, запоминания, обучения. На данный момент проводится множество различных исследований в этой области и апробирование новых препаратов для лечения и поддержания качества жизни людей, страдающих болезнью Паркинсона или Альцгеймера. Поэтому необходимость изучения таких свойств мозга, как компенсаторные приспособительные механизмы очень актуальны при решении данной проблемы. В исследованиях было показано, что в основе пластичности лежит способность развивающихся и зрелых нейронов к временным или стойким адаптивным изменениям. (Bartzokis G.2007).

Также было выявлено, что при нормальном процессе старения происходит компенсаторная реорганизация дендритов нейронов в рамках пластичности. В то время как при болезни Альцгеймера абберантный рост дендритов носит дефектный характер. Подтверждением этой гипотезы служат факты о прямой зависимости между степенью проявления пластичности пирамидных нейронов неокортекса и вероятностью появления клубков при болезни Альцгеймера. (Butcher L. L. and N. J. Woolf, 1989).

Кроме того, важное значение приобретает влияние астроцитов на пластичность головного мозга. Астроциты стимулируются нейротрансмиттерами из синапсов, которые повышают уровень Ca^{2+} в астроцитах и стимулируют выход глиотрансмиттеров, которые регулируют синаптическую эффективность и пластичность. Следовательно, наше понимание синаптических функций, которые ранее считались исключительно в результате сигналов между нейронами, также изменились и включают двустороннюю передачу сигналов между нейронами и астроцитами. Таким образом, астроциты были позиционированы в качестве неотъемлемых элементов, участвующих в синаптической физиологии и пластичности, вкладе в обработку, передачу и хранение информации в нервной системе. Реципрокные отношения между астроцитами и нейронами являются частью межклеточных процессов сигнализации, участвующих в функционирова-

нии мозга (Dionysia T. Theodosia; Dominique A. Poulain; Stéphane H. R. Olié, 2008). Астроциты быстро реагируют на различные нейродегенеративные поражения и претерпевают изменения, известные как глиоз или астроглиоз. При болезни Альцгеймера, стенка реагируемых астроцитов окружает сенильные бляшки β -амилоида и может играть важную роль в освобождении амилоида. Болезнь Альцгеймера нейропатологически характеризуется сосуществованием двух патологических структур, сенильных бляшек и нейрофибриллярных клубков, состоящих из амилоида и тау белка соответственно. Однако молекулярные механизмы, лежащие в основе астроглиоза и увеличение экспрессии глиального фибриллярного кислого белка (GFAP) и других маркеров астроглиоза мало изучены. Показано, что стареющие астроциты показывают большую степень глиоза, чем обычные астроциты. Так как реагирующие астроциты имеют меньше возможностей для поддержки совместной культуры нейронов по сравнению с контрольными астроцитами. Поэтому, вполне вероятно, что склонные к старению астроциты могут способствовать клеточной потере или дисфункции, связанной с повреждениями при БА. Иными словами, склонные к старению астроциты, возможно, снижают способность, по сравнению с нормальными астроцитами, защищать или предотвращать нейронную дисфункцию при болезни Альцгеймера. (Lanhai Lü, Ying T. Mak, Marong Fang and David T. Yew, 2009).

СЕЗОННЫЕ ОСОБЕННОСТИ СТРУКТУРНОГО СОСТОЯНИЯ ПЕЧЕНИ С МОДЕЛЬЮ ТОКСИЧЕСКОГО ГЕПАТИТА

Е.С. Шилкина, Л.Р. Мустафина, Т.А. Замощина

Томский НИИ курортологии и физиотерапии, Национальный исследовательский Томский государственный университет, Томск, glualena@yandex.ru

Целью настоящей работы является оценка сезонных особенностей структурного состояния печени с моделью токсического гепатита

Исследования осуществляли в течение трех лет во все сезоны года в соответствии с погодными-климатическими условиями г. Томска. При этом в каждый сезон года общую группу животных методом случайной выборки разделяли на серии: 1 серия – 24 интактных животных, 2 серия – 32 животных для моделирования гепатита. Обработка результатов проводилась с помощью компьютерной программы Statistica 6,0. Применяли стандартные методы математической статистики с использованием непараметрического критерия для независимых выборок Манна-Уитни, статистическое оценивание проводили для уровня значимости $p < 0,05$.

В результате проведенных исследований установили, что зимой у животных с гепатитом, по сравнению с интактными, наиболее выраженные структурные изменения печеночной паренхимы отмечались на 4-ый день после последнего введения тетрахлорметана (CCl_4) и характеризовались порто-центрными некрозами ($p < 0,001$) с выраженной лимфомоноци-

тарной инфильтрацией некротизированных участков ($p < 0,05$). Гепатоциты перицентральной зоны в значительной степени были подвержены средне- и крупнокапельной жировой дистрофии ($p < 0,001$). На 9 день имели место признаки умеренно выраженной зернистой дистрофии гепатоцитов периферических отделов печеночной доли и порто-центральная инфильтрация ($p < 0,05$). В последующие сроки изучения токсического гепатита, по сравнению с интактной печенью, достоверных изменений не выявлено. Наблюдаемые выше морфологические изменения свидетельствовали о преобладании деструктивных процессов в ранние сроки после последнего введения CCl_4 . Весной, при CCl_4 -гепатите отмечали высокий уровень спонтанного восстановления печени, о чем свидетельствует отсутствие достоверных отличий по сравнению с интактной группой.

Летом при моделировании токсического гепатита на 9-ый день после последнего введения CCl_4 отмечались существенные деструктивные изменения в печеночной паренхиме. Выраженные порто-центральные некрозы ($p < 0,001$) сопровождалось значительным увеличением содержания двуядерных клеток ($p < 0,05$). На 14 день степень выраженности некротических изменений снижалась ($p < 0,05$). В гепатоцитах периферических отделов долек регистрировалась слабо выраженная зернистая дистрофия ($p < 0,05$). В последующие сроки в структуре печени значимых отличий от морфологической картины печени в интактной серии не наблюдалось.

Осенью в гепатоцитах, подверженных воздействию CCl_4 , на 4 день отмечались выраженные порто-центральные некрозы, окруженные лимфомоноцитарной инфильтрацией ($p < 0,01$). В перицентральной зоне печеночных долек наблюдались мелкие и крупные внутриклеточные жировые включения ($p < 0,001$). В последующие сроки в структуре печени значимых отличий от морфологической картины печени в интактной серии не наблюдалось.

Таким образом, выраженные структурные нарушения при моделировании токсического гепатита отмечались зимой и осенью, незначительные летом. Весной печень обладала повышенным уровнем адаптивно – компенсаторных возможностей, поскольку отмечалась спонтанная нормализация всех параметров на 4 день. Необходимо учитывать особенности структурно-функционального состояния печени, выраженность адаптивно–компенсаторных, репаративных процессов в зависимости от сезонов года.

УРОВЕНЬ С-РЕАКТИВНОГО БЕЛКА В РАНЕВОМ ЭКССУДАТЕ ПРИ ЛЕЧЕНИИ ВТОРИЧНО-ГНОЙНЫХ РАН МЯГКИХ ТКАНЕЙ ЧЕЛЮСТНО-ЛИЦЕВОЙ ОБЛАСТИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РАДИОВОЛНОВОГО АППАРАТА И МЕСТНОГО ПРИМЕНЕНИЯ ПЕРФТОРАНА

¹ Д.Ю. Шилов, ¹ А.П. Годовалов, ¹ В.А. Макуха, ^{1,2} Ю.И. Шилов,

¹ Ф.И. Кислых, ¹ А.Э. Ларин

¹Пермская государственная медицинская академия им. акад. Е.А. Вагнера,

²Институт экологии и генетики микроорганизмов УрО РАН, Пермь, shilov-dj@mail.ru

В заживлении гнойной раны участвуют не только клеточные элементы соединительной ткани, но и многочисленные факторы иммунной системы (Galandiuk S. *et al.*, 1993). В связи с этим, применение методов иммунокоррекции в регуляции раневого процесса приобретает важное значение. Цель исследования - оценить изменение уровня С-реактивного белка (СРБ) в раневом экссудате при лечении вторично-гнойных ран мягких тканей челюстно-лицевой области с использованием радиоволнового аппарата «Dento-Surg», Ellman International (США) и местного применения перфторана.

Материалы и методы. Проведено обследование 15 больных с вторично-гнойными ранами челюстно-лицевой области. Обследование проводили до, во время и по окончании лечения. У больных группы сравнения проводили традиционный комплекс методов лечения, который состоял из ряда мероприятий, включающий в себя хирургическое и последующее консервативное лечение. Хирургическое вмешательство проводили в день госпитализации больного. У пациентов основной группы помимо традиционного комплекса лечебных мероприятий использовали радиоволновый аппарат «Dento-Surg», Ellman International (США) для проведения хирургических мероприятий, а также перфторан в виде фракционного диализа и внутритканевого введения. Материалом для исследования служил раневой экссудат вторично-гнойных ран 15 пациентов, поступивших в стационар через 1-3 дня от момента травмы. Забор материала осуществляли у больных на 1-е, 3-и и 5-е сутки проводимого лечения. Для забора использовали ранее разработанный метод (Беляева О.В. и др., 2002). Определение концентрации СРБ проводили методом твердофазного иммуноферментного анализа, согласно инструкции производителя («СРБ-ИФА-БЕСТ», ЗАО «Вектор-Бест», Новосибирск). Полученный материал обрабатывали с помощью методов вариационной статистики. Рассчитывали среднюю арифметическую и её стандартную ошибку ($M \pm m$). Статистическую значимость различий между группами сравнения оценивали по непарному *t*-критерию Стьюдента.

Установлено, что при поступлении в стационар через 1-3 дня с момента травмы уровень СРБ в раневом экссудате вторично-гнойных ран составил $330,0 \pm 69,1$ мг/л. На 3 сутки лечения во всех группах больных про-

исходит статистически значимое снижение уровня СРБ в раневом экссудате ($8,9 \pm 3,9$ в основной группе и $52,6 \pm 33,0$ мг/л в группе сравнения; $p < 0,05$ при сравнении данных на 1 и 3 сутки стационарного лечения). На 5 сутки стационарного лечения повышения уровня СРБ у пациентов основной группы не выявлено ($8,4 \pm 5,8$ мг/л; $p < 0,05$ при сравнении данных на 1 и 5 сутки стационарного лечения). У пациентов группы сравнения отмечено, что уровень СРБ в раневом экссудате увеличился ($107,0 \pm 88,8$ мг/л; $p > 0,05$ при сравнении данных на 1 и 5 сутки стационарного лечения). Таким образом, в ходе проведенных исследований показано изменение содержания СРБ в очаге поражения (область раны). Использование в лечении радиоволнового аппарата и перфторана меняет полученные показатели в большей степени, чем традиционный комплекс лечебных мероприятий. Снижение уровня СРБ в раневом экссудате на 3-5 сутки лечения больных основной группы свидетельствует о быстром регрессе воспалительной реакции.

ИЗМЕНЕНИЯ Н-РЕФЛЕКСА ЧЕЛОВЕКА ПОСЛЕ ИНТЕРВАЛЬНЫХ ГИПОКСИЧЕСКИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ

А.С. Шилов, А.А. Фокин

Сыктывкарский государственный университет, Сыктывкар

alexander.s.shilov@gmail.com, shelove@list.ru

Актуальность. Несмотря на большой опыт применения интервальных нормобарических гипоксических тренировок (ИНГТ) для расширения функциональных возможностей организма и повышения физической работоспособности, адаптивные перестройки моторного компонента реакции остаются мало изученными.

Целью настоящей работы послужило изучение отставленного влияния ИНГТ на функциональное состояние отдельных звеньев моносинаптической рефлекторной дуги и прямой ответ фазической (*m. gastrocnemius*) и тонической (*m. soleus*) мышц голени человека.

Методы. Исследования выполнены на здоровых мужчинах 18-24 лет ($n=31$). Изучались изменения спинального моносинаптического Н-рефлекса и моторного М-ответа *m. gastrocnemius* и *m. soleus* по общепринятой методике до и после (на 1, 7 и 16 сутки) ИНГТ. Гипоксические тренировки проводились по протоколу – перемежающееся дыхание воздухом обедненным кислородом ($12.3\% O_2$, 5 мин.) с атмосферным (2 мин.) от 8 до 10 циклов ежедневно в течение 16 суток. С целью подтверждения эффекта ИНГТ в отношении увеличения специфической резистентности организма, на разных этапах исследования (контроль, 2, 8 и 17 сутки) проводилась проба с острой гипоксией ($12.3\% O_2$ в течение 20 мин.) с регистрацией оксигенации крови и ЧСС.

Результаты. Результатом проведенных исследований является следующее. На 1-е сутки после курса ИНГТ у человека острая гипоксия вызывает меньшее понижение оксигенации крови, с усилением этого эффекта к

16-м суткам и меньшим приростом ЧСС, что указывает на пролонгированный характер повышения резистентности организма к гипоксии и эффективности деятельности сердца. Предварительные ИНГТ обуславливают в течение последующих 1-16 суток стойкое уменьшение порогов минимального и максимального рефлекторных Н-ответов *m. gastrocnemius* (в 60.7 и 48.8% случаях, соответственно) и *m. soleus* (42.8 и 44.0%) на электростимуляцию, а также уменьшение их дисперсий. Это свидетельствует о повышении чувствительности афферентных входов данных моносинаптических рефлекторных дуг и однородности моторных реакций у индивидов после курса. ИНГТ приводят в отставленный период к понижению порогов активации двигательных единиц, расширению зоны их функциональной мобильности (судя по отношению $M_{\max}$ на единицу силы стимуляции), более значительному повышению возбудимости ДЕ *m. gastrocnemius* на увеличение силы раздражения по сравнению с *m. soleus*.

Заключение. После ИНГТ существенно уменьшается нормированный показатель ($H_{\max}/M_{\max}$): для *m. gastrocnemius* на 1-е и 7-е, а для *m. soleus* на 1-е и 16-е сутки, что свидетельствует о нелинейном и специфическом характере фазового уменьшения доли рефлекторно возбуждаемых мотонейронов функционально разных мышц под влиянием прекондиционирования гипоксией краткими эпизодами. Выявленные в период 1-16 суток после ИНГТ большие значения коэффициентов корреляции и линейной регрессии между амплитудой $M_{\max}$ - и $H_{\max}$ -ответа *m. gastrocnemius* и, особенно, *m. soleus*, указывают на повышение функциональной зависимости и эффективности максимально возможного рекрутирования двигательных единиц от возбудимости мотонейронного пула данных мышц; по-видимому, применяемый режим гипоксического прекондиционирования формирует более жесткую функциональную сопряженность сократительной активности тонической мускулатуры с активностью её мотонейронов.

ТИПОБИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СОВРЕМЕННЫХ ДЕВУШЕК-ПОДРОСТКОВ

О.Ю. Шилова

НИИ медицинских проблем Севера СО РАМН, Красноярск, olgashilovaa@mail.ru

Объективизация подходов к оценке репродуктивного здоровья диктует необходимость разработки простых, легко воспроизводимых методов его изучения. Физическое и половое развитие взаимообусловлены, поэтому одной из таких методик является типобиологическое обследование индивидуума. Изучение морфометрических особенностей строения тела является удобным и информативным ориентиром, позволяющим судить о профиле индивидуального развития, интегрирующим в себе генетически детерминированную программу развития в конкретных условиях.

Цель исследования. Изучение типобиологических особенностей девушек-подростков в современных условиях.

Проведена типобиологическая оценка двух групп девушек-подростков популяций 1982г. (305 чел.) и 2006г. (225чел.), проживающих в г. Красноярске с использованием методов клинической антропометрии. Средний возраст обследованных составил $17,5 \pm 0,1$ год. Подростковый и юношеский возраст в современных международных классификациях рассматривается в единстве и часто этот этап обозначается одним термином — подростковый возраст (Craig G. 2003). В гинекологической практике для эндокринологических целей используют технику построения морфограмм по Descourt и Doumic (1950). На основании измерения пяти размеров (рост, окружность грудной клетки, длина ноги, межакромиальная и межвертельная дистанции) производится построение индивидуальной морфограммы. В зависимости от особенностей гормонального фона в период полового созревания различают следующие типобиологические особенности телосложения: «идеальный», евнухоидный, гипергинический и андроидный морфотипы.

Результат исследования. Динамика «среднего» популяционного морфотипа девушек-подростков свидетельствует об усилении диспропорциональности телосложения подростков в современном поколении. Достоверное снижение окружности грудной клетки с $80,0 \pm 0,6$ до $76,7 \pm 0,5$ ($p \leq 0.001$), поперечных размеров тела при увеличении длины ног с $77,3 \pm 0,8$ до $87,4 \pm 0,4$ ($p \leq 0.001$) подтверждает процесс евнухоидизации строения тела. Оценка секулярного тренда произведена и по изменению структуры индивидуальных морфотипов в популяциях подростков разного времени проживания. В современном поколении девушек-подростков установлено повышение доли евнухоидного морфотипа с 20,3% до 43,3% за счет снижения долей гипергинического (29,1% и 22,2%), «идеального» (22,5% и 19,6%), и андроидного (28,1% и 14,9%) морфотипов.

Заключение. Типобиологические особенности современных девушек-подростков свидетельствуют об усилении гипоэстрогенных тенденций функционирования репродуктивной системы на этапе ее становления. Закономерным исходом этого может быть ухудшение потенциальной фертильности будущих поколений.

ДИНАМИКА ФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ МАЛЬЧИКОВ НАЧАЛЬНОЙ ШКОЛЫ РАЗЛИЧНЫХ КОНСТИТУЦИОНАЛЬНЫХ ТИПОВ

В.М. Ширшова, О.А. Германова, Е.Д. Астракова

*Новосибирский государственный педагогический университет, Новосибирск,
schirschowa@yandex.ru*

В связи с проблемой индивидуального подхода к обучению и разработке критериев индивидуальной нормы актуальным является изучение психофизиологических и морфофункциональных особенностей детей в зависимости от конституциональных типов.

Цель работы: Изучить особенности физического развития мальчиков начальной школы с различными конституциональными типами.

Было обследовано 28 мальчиков из 2-х классов МБОУ «Технический лицей- интернат №128» г. Новосибирска, на протяжении трех лет обучения. Возраст мальчиков в 1-ом классе 7-8 лет, во втором – 8-9 лет, в третьем – 9-10 лет. Обследование проводилось дважды в учебном году (осенью и весной) – всего 6 обследований.

У детей определялись: тип конституции по методике С.Дарской, а также показатели физического развития: рост (см), мышечная масса (кг), окружность грудной клетки – ОГК (см) и сила правой кисти (кг).

Большинство современных авторов указывают на преобладание среди детей 7-15 лет Т и А типа, на третьем – М и меньше всего детей с Д типом.

Так, в наших исследованиях распределение мальчиков по типам также совпадает с имеющимися данными. К Т типу относилось 43,2% мальчиков, к А – 25,2%, М – 21,6%, Д – 10,8% (Жафярова С.А., 1998; Гиренко Л.А., 2002).

Динамические изменения физического развития мальчиков разных конституциональных типов имели следующие различия.

Так, на начало обучения в школе среди ребят по росту лидировали А тип ($129,0 \pm 1,6$), затем Д ($128,0 \pm 1,25$), на третьем месте Т ($126,4 \pm 0,79$), на четвертом месте – М тип ($121,7 \pm 2,87$).

После третьего класса лидировали мальчики А типа ($142,5 \pm 1,67$), затем М типа ($139,6 \pm 1,19$), на третьем месте – Т ($138,8 \pm 1,38$), на четвертом месте Д типа ($137,8 \pm 2,87$); причем достоверные отличия отмечались между мальчиками А и Д типов ($142,5 \pm 1,67$ и $137,8 \pm 2,87$) соответственно; а также между мальчиками А и М типов ($142,5 \pm 1,67$ и $139,6 \pm 1,09$) соответственно.

На начало обучения по мышечной массе мальчики А типа ($22,9 \pm 0,57$) имели достоверные отличия по сравнению с Т ($23,7 \pm 0,46$), М ($24,5 \pm 1,37$) и Д типом ($26,0 \pm 3,75$); а также достоверные отличия были среди мальчиков Т ($23,7 \pm 0,46$) и Д типов ($26,0 \pm 3,75$); по окончании обучения достоверные отличия наблюдались среди мальчиков Т ($32,7 \pm 1,09$) и М типа ($36,0 \pm 1,56$). Достоверные отличия среди тех же типов сохранились весной в третьем классе.

Окружность грудной клетки (ОГК) на начало обучения имела достоверные отличия у А, Т и М типов по сравнению с Д типами ($61,9 \pm 0,87$; $62,0 \pm 0,38$; $62,8 \pm 1,12$ и $64,0 \pm 0,7$) соответственно, а по окончании начальной школы достоверные отличия наблюдались только у А и Т типов с Д – типом ($67,3 \pm 1,1$; $66,6 \pm 0,68$ и $70,6 \pm 0,17$) соответственно.

Сила правой кисти на начало обучения у детей всех типов соответствовала средним нормативным данным для детей этого возраста.

А по окончании обучения в начальной школе отличались достоверные её изменения у мальчиков А и Т ($17,5 \pm 0,48$ и $18,0 \pm 0,46$) типов по сравнению с Д и М типами ($19,1 \pm 0,51$ и $19,0 \pm 0,87$) соответственно.

Динамическое исследование физического развития показало, что оно протекает не только в соответствии с возрастными-половыми особенностями, но и под влиянием формирования индивидуально - типологических особенностей (конституциональных типов).

МЕТОД ЗАМЕЩАЮЩЕГО ОНТОГЕНЕЗА ПРИ РАБОТЕ С ДЕТЬМИ, ИМЕЮЩИМИ ПОГРАНИЧНЫЕ НЕРВНО-ПСИХИЧЕСКИЕ РАССТРОЙСТВА

И.В. Ширяева, Е.П. Зейналова

НИИ физиологии СО РАМН, Новосибирск, ndpp@yandex.ru

В последние десятилетия все более возрастает количество детей, имеющих так называемую пограничную патологию, а именно: речевые нарушения, синдром гиперактивности с дефицитом внимания, различные расстройства поведения – от аутистического спектра до агрессии и выраженных аффективных проявлений, а также психосоматические расстройства. Такие дети демонстрируют с раннего возраста отчетливые признаки дезадаптивного поведения, имеют школьные трудности, конфликтуют с окружающими.

По мнению известного детского нейропсихолога А.Семенович, «общепопуляционная дизонтогенетическая картина становится все более полиморфной и не поддается традиционным методам коррекции, имеют место парадоксальные реакции на валидные еще недавно методы коррекции», а актуальные еще вчера нозологические формы сегодня «часто используются с оговорками и дополняются достаточно туманными, и зачастую произвольно трактуемыми определениями, что говорит о наблюдающимся в детской популяции феномене патоморфоза».

Все это создает трудности как в понимании различными специалистами отклоняющегося развития ребенка, так и в междисциплинарном взаимодействии и выработке оптимальных методов коррекционного воздействия. Практика показывает неоднозначную эффективность лекарственной терапии (нередко – многолетней), или в ряде случаев ее полную безрезультативность. Поэтому актуальны в настоящее время поиски экологических и наиболее физиологичных для ребенка методов лечения.

Более четырех лет в отделении «Ласка» НИИ Физиологии СО РАМН используется метод сенсомоторной (нейропсихологической) коррекции, или метод замещающего онтогенеза при различных пограничных психических расстройствах (трудности обучения, нарушения речи, внимания и поведения, гиперактивность, аутистические расстройства, тикоидные расстройства, моторная недостаточность и др.) Нередко дети имеют коморбидные нарушения наряду с основным синдромом. Метод замещающего

онтогенеза заключается: во-первых, в соотносении актуального статуса ребенка с основными этапами формирования мозговой организации психических процессов; во-вторых, в последующем ретроспективным воспроизведением тех участков его онтогенеза, которые по тем или иным причинам не были полноценно освоены.

Онтогенетический подход показывает наибольшую эффективность при состояниях, связанных «поломкой» процесса развития, нередко – еще в эмбриональном периоде. Московские специалисты проф.Ю. С.Шевченко и В.А.Корнеева разработали эффективную методику, основанную на принципах современной нейропсихологии (А.Р.Лурия, А.В.Семенович), которая представляет собой комплекс специальных упражнений, рассчитанных на три уровня.(основанная на трех функциональных блоках мозга по А.Р.Лурия) Наш опыт показал высокую эффективность данного метода при условии выполнения необходимых требований.- индивидуальная работа с каждым ребенком (ежедневные часовые занятия дома с родителями и дважды в неделю посещение инструктора), ответственное отношение родителей к занятиям. Следует отметить, что роль родителей в результативности метода велика, так как кроме ежедневных усилий от них требуется определенные выдержка и терпение, так как полный курс может занять девять и более месяцев.

За вышеуказанный период методика замещающего онтогенеза была применена к 54 детям, возрастной диапазон – от 6 до 14 лет (средний возраст – 8,4 года). Полный курс занятий (т.е. все три блока) – прошли 27 детей, «сошли с дистанции» на различных этапах – 22 чел, 5 – закончили курс, неоднократно его прерывая. У всех детей, прошедших полный курс занятий, была отмечена четкая позитивная динамика – в обучении, поведении, социальной адаптации, 7 детей смогли обучаться в классе после длительного периода вынужденного индивидуального обучения. Следует отметить, что наибольший эффект данный метод показал при синдроме гиперактивности с дефицитом внимания, тиках (у трех мальчиков– 7, 11 и 14 лет гиперкинезы носили грубый, размашистый характер, не купировались препаратами – практически полностью прошли после коррекционного курса). Даже при неполном прохождении данного курса занятий все родители отмечали положительный эффект – улучшались организованность детей, активное внимание, когнитивные возможности в целом; повышался мышечный тонус и мотивация к учебе, дети становились более уравновешенными и «взрослее». У 4 детей с аутистическими нарушениями улучшились коммуникация, речь, ослабли (или вообще ушли) стереотипии и эхолалии. Интересен результат длительной коррекционной работы с девочкой 8 лет, страдающей стойкой алалией – появилась речь, улучшились когнитивные функции. Эффективность метода оценивалась трижды с помощью стандартизированных возрастных тестов и опросников (родители) – в начале коррекционного курса, в середине, и по завершению.

Выводы: таким образом, метод замещающего онтогенеза является эффективным и экологичным при работе с детьми, имеющих пограничные нервно-психические нарушения. Он требует индивидуального подхода и определенных усилий не только специалиста, работающего с ребенком, но и его семьи.

ДЛИТЕЛЬНЫЕ ЭПИГЕНЕТИЧЕСКИЕ МОДИФИКАЦИИ ГЕНОМА НЕЙРОНОВ ГОЛОВНОГО МОЗГА СОПРОВОЖДАЮТ ПОСТСТРЕССОВЫЕ РАССТРОЙСТВА ПОВЕДЕНИЯ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УРОВНЯ ВОЗБУДИМОСТИ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ

Н.В. Ширяева, Н.А. Дюжикова, А.И. Вайдо

Институт физиологии им. И.П. Павлова РАН, Санкт-Петербург, nvvaido@mail.ru

В основе длительных изменений психики при постстрессовом расстройстве (ПТСР) могут лежать изменения в экспрессии генома нейронов (Вайдо и др., 2009). Ранее нами были показаны долго длящиеся (до 2-х месяцев) дифференциальные изменения поведения (сходные с симптомами ПТСР у человека) после длительного эмоционально-болевого стресса (ДЭБС) на линиях крыс, контрастно различающихся по генетически детерминированному порогу возбудимости нервной системы (ВП - высокий, НП - низкий пороги), сопровождающиеся изменениями в содержании РНК и модификациями гетерохроматина в структурах отвечающих за память и поведение (Ширяева и др., 1994, 1996).

Цель работы состояла в поиске молекулярных механизмов подобных изменений, в частности, уровня ацетилирования гистона H4, влияющего на степень экспрессии генома в сенсо-моторной коре, гиппокампе (поле СА3) и ретикулярной формации (РФ) среднего мозга у крыс двух линий в разные сроки после окончания ДЭБС.

После ДЭБС, проводимого в течение 15 дней (13 минут ежедневно) по стохастической схеме К.Гехта, самцов-крыс опытных и контрольных групп декапитировали спустя 24 часа, 2 недели, 2 месяца, выделяли головной мозг и после гистологических процедур заливали в парафин. Выявление мест связывания антител с ацетильными группами гистона H4 в ядрах нейронов проводили с помощью АВС-иммунопероксидазного метода с использованием DAB-ABC-Elite Kit BA-1300 (mouse/rabbit/goat) (Vector Laboratories). От каждого из 5-ти опытных и контрольных животных бралась серия срезов, которые после соответствующей обработки, анализировались на световом микроскопе.

Изучение степени ацетилирования гистона H4, рост которого направлен на облегчение процесса транскрипции, показало, что у крыс линии ВП, для которой характерны ярко выраженные симптомы ПТСР, процесс возрастания ацетилирования начнется в среднем мозге и сенсомоторной коре спустя 24 часа после воздействия и продолжается в сенсомо-

торной коре и гиппокампе через 2 недели и два месяца, соответственно. Что касается высоковозбудимых крыс линии НП со слабо выраженным патологическим поведением, то имеют место только кратковременные всплески роста ацетилирования в гиппокампе через две недели и в сенсомоторной коре - через 2 месяца.

Таким образом продемонстрирована линейноспецифичная зависимость постстрессорной динамики ацетилирования гистона H4 в нейронах мозга, коррелирующей с развитием ПТСР подобной симптоматики от генетически детерминированного функционального состояния нервной системы организма.

Проведенное нами исследование эпигенетических механизмов контроля функционирования генов в процессе формирования памяти стресса на модели посттравматического синдрома является актуальным в теоретическом и практическом плане, поскольку способствует познанию механизмов ПТСР, разработке путей коррекции психопатологии и изучению молекулярно-генетических основ памяти.

НОВЫЙ МОЛЕКУЛЯРНЫЙ МЕХАНИЗМ УСТОЙЧИВОСТИ К ИНДУЦИРУЕМОЙ СТРЕССОМ ДЕПРЕССИИ

Г.Т. Шишкина, Т.С. Калинина, В.В. Булыгина, Н.Н. Дыгало

Институт цитологии и генетики СО РАН, Новосибирск, gtshi@bionet.nsc.ru

Стресс является одним из признанных неблагоприятных факторов, предрасполагающим к формированию депрессии. По счастью у многих людей и у некоторой части экспериментальных животных, перенесших даже очень тяжелый стресс, психопатология не развивается. Это дает надежду, что выяснение механизмов, обеспечивающих устойчивость к повреждающему действию стрессорных факторов, может открыть новое направление поиска средств профилактики и терапии психиатрических расстройств. Способность справиться со стрессорной ситуацией зависит от развития адекватных поведенческих и физиологических ответов. Наши результаты представляют первые свидетельства нового механизма молекулярной адаптации, которая может лежать в основе устойчивости к стрессорному воздействию, а также терапевтического эффекта хронического введения антидепрессантов. Эта работа возникла из анализа клинических наблюдений и данных экспериментальных исследований на животных, вовлекающих изменения в нейрональной пластичности как в этиологию депрессивных расстройств, так и антидепрессантное действие лекарственных препаратов. В дополнение к мозговому нейротрофическому фактору (BDNF), который исторически рассматривается как связующее звено между действием стрессорных стимулов и антидепрессантов на мозг и депрессивно-подобным поведением, внутриклеточные белки, участвующие в обеспечении жизнеспособности нейрона также, оказывается, играют важную роль в эффектах стресса и антидепрессантов. На взрослых самцах

крыс было обнаружено, что стрессорные воздействия, индуцирующее у грызунов развитие депрессивно-подобного состояния, могут изменить экспрессию в отделах мозга не только BDNF, но и генов, белки которых защищают клетку от запуска механизма программируемой гибели. Наиболее интересным среди этих изменений представляется быстрое, в течение первых двух часов, увеличение в гиппокампе экспрессии гена и белка антиапоптозного белка Bcl-xl. Исходя из функции Bcl-xl, это увеличение, по-видимому, направлено на защиту нейрональных клеток от повреждающих эффектов стресса. Обнаруженное увеличение экспрессии антиапоптозного белка в гиппокампе в ответ на стресс оказалось ассоциированным с проявлением у животных депрессивно-подобного состояния. Так, чем выше было повышение экспрессии Bcl-xl, тем в меньшей степени у этого животного были выражены признаки депрессивно-подобного поведения. Эти результаты позволили заключить, что способность к повышению экспрессии антиапоптозного белка в гиппокампе в ответ на стресс может быть важным фактором, определяющим устойчивость к развитию депрессии. Последующие эксперименты с длительным введением антидепрессанта флуоксетина показали, что Bcl-xl может вовлекаться и в антидепрессантное действие препаратов. Этот эффект был обнаружен на уровне стволового отдела мозга и оказался тесно связанным с активностью серотонинергической системы мозга. Так, в процессе хронического введения флуоксетина Bcl-xl ствола мозга приобрел способность увеличиваться в ответ на стресс, и появление этой способности совпало по времени с началом проявления антидепрессантного действия препарата. Из всех исследованных серотонинергических параметров (содержание и метаболизм серотонина, уровень генной экспрессии серотонинового транспортера, фермента синтеза медиатора и регуляторов нейрональной активности серотонинергических нейронов), стрессорный уровень мРНК Bcl-xl коррелировал лишь с уровнем метаболизма медиатора. Эта корреляция была достоверной только у животных, которым флуоксетин вводили более двух недель, то есть, у которых уже наблюдался антидепрессантный эффект. В целом полученные данные позволяют заключить, что экспрессия генов, вовлеченных не только в нейротрансмиттерную функцию, но также и в выживание нейрональных клеток, может вовлекаться в определение устойчивости к развитию индуцируемого стрессом депрессивно-подобного поведения, а также антидепрессантное действие лекарственных препаратов.

Работа поддержана грантом РФФИ № 12-04-01102

ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ МАГНОЦЕЛЛЮЛЯРНЫХ И ПАРВОЦЕЛЛЮЛЯРНЫХ ЗРИТЕЛЬНЫХ КАНАЛОВ ПРИ ШИЗОФРЕНИИ

^{1,2} И.И. Шошина, ¹ Ю.Е. Шелепин, ³ Н.Б. Семенова, ¹ С.В. Пронин

¹Институт физиологии им. И.П. Павлова РАН, Санкт-Петербург,

²Сибирский федеральный университет, ³НИИ медицинских проблем Севера СО РАМН,
Красноярск, shoshinaii@mail.ru, yshelepin@yandex.ru

Шизофрения сопровождается характерными нарушениями сенсорно-когнитивной сферы (Turetsky et al., 2003). В настоящее время отмечается всплеск интереса к изучению природы этих нарушений (Keri et al., 2005; Butler et al., 2008; Kantrowitz et al., 2009). По данным подавляющего большинства исследований нарушение сенсорно-перцептивных процессов у больных шизофренией связано с дисфункцией магноцеллюлярных зрительных каналов. Однако отдельные работы и наши исследования свидетельствуют о нарушении функций как магноцеллюлярных, так и парвоцеллюлярных каналов (Doniger et al., 2002; Kantrowitz et al., 2009; Shoshina et al., 2011). Известно, что нейроны магноцеллюлярной ретино-стриарной системы более чувствительны к низким пространственным частотам. Далее на пути от затылочной к фронтальной коре эту информацию преимущественно используют нейроны дорзального пути. Парвоцеллюлярные каналы более чувствительны к высоким пространственным частотам, а информацию далее используют преимущественно нейроны вентрального пути высших отделов (Kaplan, 1986; Merigan, Maunsell, 1993). Наши измерения способности больных наблюдателей к оценке относительных размеров изображений парных фигур Мюллера-Лайера, подвергнутых вейвлетной фильтрации, содержащих узкий спектр либо высоких, либо низких пространственных частот, свидетельствуют, что на начальной стадии клинических проявлений шизофрении имеет место нарушение работы механизмов, связанных с парвоцеллюлярными зрительными каналами, с сохранением функций магноцеллюлярных каналов. Тогда как у пациентов с хронической стадией шизофрении имеет место нарушение работы высших зрительных механизмов, связанных как с парвоцеллюлярными, так и магноцеллюлярными первичными зрительными каналами (Shoshina et al., 2011). Настоящее исследование предпринято с целью получить дополнительные данные о функциональном состоянии первичных магно- и парвоцеллюлярных зрительных каналов у больных шизофренией. Использовали метод визоконтрастометрии (Шелепин и др., 1985), позволяющий измерять методом «лестницы» (Бардин, 1976) пороги контрастной чувствительности при различной пространственной частоте тестовых изображений. В исследовании участвовали 20 психически здоровых наблюдателей и 38 больных шизофренией с диагнозом F20.0 по классификации МКБ–10. Среди больных: 20 пациентов с начальной стадией клинических проявлений и 18 человек с хронической стадией шизофрении. На экране монитора 17" на рас-

стоянии 4 м до испытуемого предъявляли элементы Габора с пространственной частотой 0,45; 3,6 и 17,9 цикл/градус. Испытуемому сообщали, что на экране будут появляться решетки разной частоты. Задача – нажать на кнопку мыши, когда решетка появится и держать до тех пор, пока она не исчезнет, затем отпустить кнопку и дождаться, когда решетка вновь появится. Установлено, что у больных шизофренией с начальной стадией клинических проявлений снижена контрастная чувствительность в области высоких пространственных частот, тогда как у хронически больных – в области и высоких, и низких частот. Таким образом, получено подтверждение нарушения у больных шизофренией работы механизмов, связанных как с парвоцеллюлярной, так и с магноцеллюлярной зрительной системами. При этом на стадии ранних клинических проявлений имеет место нарушение работы механизмов, связанных только с парвоцеллюлярными зрительными каналами. Более того, мы предполагаем о вовлечении в патологический процесс самих магно- и парвоцеллюлярных каналов первичных (ретино-стриарных) каскадов зрительной системы.

ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ МАГНИТНО-РЕЗОНАНСНАЯ ТОМОГРАФИЯ И НЕЙРОНАУКИ

М.Б. Штарк

НИИ молекулярной биологии и биофизики СО РАН,

НПФ Компьютерные системы биоуправления,

Международный томографический центр СО РАН, Новосибирск, mark@soramn.ru

1. Результаты в области исследований механизмов **реального** мозга, как известно, базируются на а) экспериментальных животных моделях, б) интраскопическом (статическом) и, чаще всего, инвазивном изучении мозга человека (КТ, ПЭТ и т.п.), в) психофизиологических исследованиях, построенных на дедуктивном и индуктивном тестировании, г) оценке электрической активности «открытого» (при нейрохирургических вмешательствах) или интактного мозга человека и д) анализе принципов деятельности мозга при поражении определенных его участков (проекций функций, центров). Сумма полученного таким образом фактического материала экстраполируется в область активной деятельности мозга здорового (или больного) человека.

2. фМРТ, обладая исключительным пространственным разрешением, неинвазивностью и качественно иными физическими принципами, позволяет вплотную подойти к прямому изучению работы мозга в режиме online. Направления исследований с использованием фМРТ для анализа мозговой деятельности распределены следующим образом.

2.1. Локализация (проекция) сенсомоторных, речевых, зрительных функций. Работы эти носят характер динамической морфологии и ценны обнаружением новых «мозговых функциональных территорий».

2.2. Нейроонтогенез.

2.3. Экспериментальные модели патологии нервной системы.

2.4. Сравнительный анализ данных, полученных средствами фМРТ и параллельной или последовательной ЭЭГ, совмещающей исключительное пространственное разрешение фМРТ с хорошими временными характеристиками современной компьютерной ЭЭГ.

2.5. Фармакологическая фМРТ.

2.6. Т.н. «навигационные» исследования, т.е. определение границ речевых и двигательных центров на предоперационном этапе.

3. Сегодня центр исследований, в которых альтернативным инструментом является фМРТ, смещается в сторону а) когнитологии, т.е. нейродинамики когнитивно-мнестических функций и б) «проектирования» принципиально новых средств нейрокоммуникаций с целью использования психофизиологического ресурса человека для управления «внешней средой», т.н. проблема brain computer interface - BCI.

3.1. В формуле BCI главным компонентом является биоуправление, т.е. технология произвольной саморегуляции деятельности головного мозга, ключевым механизмом которого является адаптивная обратная связь, сформированная в компьютерном контуре. Управление обычно неосознаваемыми физиологическими параметрами носит ярко выраженный центральный характер. Сформировавшийся вновь мозговой механизм в виде т.н. «ментальной матрицы», проявляемой средствами фМРТ, и является предметом нашего исследования и практического использования для управления внешними инструментами.

Анализируя существующие публикации, приходишь к однозначному выводу о том, что сегодня нет и пока не может быть канонического представления о работе реального человеческого мозга on-line при выполнении им сложных когнитивных и мнестических операций, т.е. того, чем этот мозг привык заниматься большую часть времени.

СПЕКТРАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ВНУТРИМОЗГОВОЙ ЭЭГ ВО ВРЕМЯ ЭПИЛЕПТИЧЕСКОГО СТАТУСА У МОРСКИХ СВИНОК

Л.В. Шубина, А.Т. Бондарь

*Институт теоретической и экспериментальной биофизики РАН, Пущино,
shubina.lu@gmail.com*

Височная эпилепсия является одной из распространенных форм эпилепсии, механизмы которой до конца не известны, особенно опасными остаются генерализованные конвульсии (эпилептический статус), ассоциируемые с тяжелым состоянием и смертностью. На сегодняшний день эпилептический статус (ЭС), вызываемый введением каиново́й кислоты (КК), является широко используемой и адекватной моделью височной эпилепсии. Целью данной работы был анализ патологической активности в структурах мозга во время ЭС.

Работа была выполнена на бодрствующих морских свинках. (n=9). Во время предварительной хирургической операции над боковым желудочком мозга устанавливали канюлю для микроинъекций КК, в гиппокамп, медиальную септальную область, миндалину и энторинальную кору вживляли регистрирующие монополярные электроды. Регистрация внутримозговой ЭЭГ проводилась до (в течение 3-4 дней) и во время (4-6ч) ЭС, вызванного введением КК (0.4мг/0.7мл).

Спектральный анализ полученных ЭЭГ показал, что патологическая активность во время ЭС может развиваться по трем различным последовательным сценариям. Для первого сценария характерна удвоенная по сравнению с фоном частота (около 4 Гц), а также наличие активности на 30-32Гц, модулированной 4Гц. Второй сценарий представляет собой промежуточную фазу развития ЭС. Для него характерны скачкообразные переходы между тремя состояниями: 1) фоновым, почти периодическим с частотой 4-5Гц и наличием одной гармоник в спектре; 2) скачкообразным снижением частоты в два раза с одновременным изменением формы сигнала и появлением значительного количества гармоник в спектре; 3) скачкообразным удвоением частоты (до 4-5Гц) и также значительным количеством гармоник в спектре. И, наконец, третий сценарий отражает наибольшую выраженность электрографических судорог. В нем наблюдаются так называемые быстрые рипплз-осцилляции частотой 120-240Гц, возникающие на фоне 30Гц ритма.

Полученные данные расширяют понимание процессов формирования патологической активности при эпилепсии, а также могут способствовать развитию представлений о механизмах генерации ритмической активности в структурах мозга.

Работа поддержана грантами МК-3796.2012.4, ВШ 850.2012.4.

ОБЪЕМ-ЗАВИСИМАЯ РЕГУЛЯЦИЯ Ca^{2+} -АКТИВИРУЕМЫХ КАЛИЕВЫХ КАНАЛОВ МЕМБРАНЫ ЭРИТРОЦИТОВ В ПРИСУТСТВИИ ПЕРЕКИСИ ВОДОРОДА

О.Г. Шукина, И.В. Петрова

Сибирский государственный медицинский университет, Томск, Olya.lya@mail.ru

Цель исследования: изучить влияние перекиси водорода на активность Ca^{2+} -активируемых калиевых каналов мембраны эритроцитов в условиях сжатия клеток.

Задачи исследования:

1. Изучить влияние гиперосмотической среды на активность Ca^{2+} -активируемых калиевых каналов эритроцитов человека;
2. Исследовать влияние перекиси водорода на активность Ca^{2+} -активируемых калиевых каналов эритроцитов человека;

3. Изучить совместное действие гиперосмотической среды и перекиси водорода на активность Ca^{2+} -активируемых калиевых каналов эритроцитов человека;

Исследования проводили на венозной крови практически здоровых доноров-добровольцев в возрасте 20-25 лет. Кровь забиралась из локтевой вены утром натощак в пробирки с гепарином (25 ед/мл крови). После центрифугирования (1000g, 5 мин, 4⁰C) плазму и клетки белой крови удаляли, а эритроциты дважды промывали 3 частями изотонического раствора NaCl (150 мМ), содержащего 5 мМ Na-фосфатный буфер (pH 7,4) при тех же условиях центрифугирования. Упакованные эритроциты переносили в среду N (150 мМ NaCl, 1 мМ KCl, 1 мМ MgCl₂, 10 мМ глюкоза) содержащую 80 мкМ CaCl₂, и использовали для измерения мембранного потенциала. Для исследования Ca^{2+} -активируемых калиевых каналов использовали метод регистрации мембранного потенциала в суспензии эритроцитов по изменениям pH среды инкубации в присутствии протонифора. Метод основан на том, что в этих условиях распределение протонов зависит от мембранного потенциала. Ca^{2+} -активируемую калиевую проводимость мембраны эритроцитов оценивали по амплитуде гиперполяризационного ответа (ГО) эритроцитов, который получали в ответ на добавление 1 мкМ кальциевого ионофора A23187. Для сжатия клеток упакованные эритроциты помещали в среды, содержащие 100 или 200 мМ сахарозы.

Добавление микромолярных концентраций перекиси водорода (1, 2, 3, 4, 5, 8 мкМ) в среду инкубации эритроцитов не приводило к изменению амплитуды ГО. Сжатие эритроцитов вследствие помещения их в среды с повышенной осмолярностью (420 и 520 мосм) вызывало достоверное увеличение исследуемого параметра в среднем на 25% от исходного значения. Это указывает на повышение Ca^{2+} -зависимой калиевой проницаемости мембраны эритроцитов. Предположительно, обнаруженный эффект связан с регуляторным воздействием белков цитоскелета клеток, в частности, спектрина. Внесение перекиси водорода (1 мкМ) в среды инкубации с повышенной осмолярностью вызывало статистически значимое снижение амплитуды ГО на 30% по сравнению с результатами, полученными при сжатии клеток в отсутствие перекиси водорода. Приведенные результаты свидетельствуют, что в данных условиях Ca^{2+} -зависимая калиевая проницаемость мембраны эритроцитов снижалась.

Наиболее вероятной причиной обнаруженного эффекта является воздействие перекиси водорода на белки цитоскелета, что приводит к снижению Ca^{2+} -зависимой калиевой проницаемости мембраны эритроцитов.

Таким образом, в настоящем исследовании обнаружено регулирующее влияние перекиси водорода на Ca^{2+} -зависимую калиевую

проницаемость мембраны эритроцитов в условиях сжатия клеток.

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ НЕЙРОФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ И СУБЪЕКТИВНЫХ ПРОЦЕССОВ В СИСТЕМНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ МОЗГА

Е.А. Юматов

*Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова,
Москва, eyumatov@mail.ru*

Существует огромный «провал» между знаниями в области нейрофизиологии и представлениями о психических функциях мозга (П.К. Анохин, 1969; А.Н. Леонтьев, 1975; Н.П. Бехтерева, 1990; Т. Нагель, 2001; К. Поппер, 2008).

Происхождение субъективного состояния связано с фундаментальными свойствами живого мозга, который является особым видом материи, имеющим свои собственные физические законы и специфические поля. Этот тезис имеет принципиальное значение для понимания сути субъективного.

В наших исследованиях проведена прямая объективная регистрация субъективного состояния человека (Е.А. Юматов, 2010, 2011). Показано, что субъективное состояние можно выявить только с помощью и при участии живых структур. Обнаружено дистанционное влияние субъективного состояния человека на физико-химические показатели крови (Е.А. Юматов, Е.В. Быкова, Р. Джафаров, 2012). Установлено, что субъективные состояния человека можно дистанционно объективно регистрировать. Показано существование «психогенного поля», отражающего субъективное состояние головного мозга человека. Высказано представление о специфических физических явлениях в мозге, которые не могут быть в неживой природе. Описано взаимодействие нейрофизиологических и субъективных процессов в системной организации целенаправленного поведения. Предложена парадигма, рассматривающая возможность существования уникальных для живого мозга физических явлений и мозговых полей, и роль их в происхождении субъективного состояния. Проведена широкая научная экспертиза достоверности полученных результатов при участии известных специалистов в области физиологии и физики.

Исходя из системной организации деятельности мозга (П.К. Анохин, 1969; К.В. Судаков, 2011) и проведённых нами исследований прямой регистрации субъективного состояния человека, мы пришли к изложенным ниже основным постулатам, характеризующим взаимосвязь субъективных и нейрофизиологических процессов в головном мозге человека.

Основные постулаты:

- Субъективное состояние мозга: мысль, сознание, эмоции проявляется не в корпускулярной организации живой структуры, а в её специфической полевой форме: «психогенное поле».

- Субъективные состояния способны воспринимать только живые структуры.
- Биологические поля, создаваемые в организме, могут оказывать обратно направленное влияние на структурно-функциональные процессы в нём («биологическая самоиндукция»).
- Субъективное, духовное состояние мозга возникает при взаимодействии и взаимосвязи нейрофизиологических процессов и специфического для мозга (психогенного) биологического поля.
- Психоневрологические заболевания могут первично возникать в субъективных процессах и уже вторично проявляться в различных структурно-функциональных нарушениях.
- Физика живого мозга - новое направление науки, рассматривающей уникальные физические явления, присущие только живому мозгу и отсутствующие в неживой природе.

РОЛЬ ИММУННОЙ СИСТЕМЫ В РЕГУЛЯЦИИ АДАПТИВНЫХ И РЕПАРАТИВНЫХ ПРОЦЕССОВ

Б.Г. Юшков

*Институт иммунологии и физиологии УрО РАН, Уральский Федеральный университет имени первого Президента Российской Федерации Б.Н. Ельцина, Екатеринбург,
b.Yushkov@iip.uran.ru*

Понятие «иммунофизиология» достаточно прочно вошло в физиологию. Вместе с тем встал вопрос об изучении роли отдельных элементов иммунной системы в адаптивных и компенсаторных процессах в условиях патологии.

Важную роль в адаптивных реакциях организма к действию экстремальных факторов играют макрофаги, прежде всего кроветворной ткани. Так при действии на организм гематотропных факторов – гипоксии и кровопотери в костном мозге резко возрастает содержание этих клеток. В случае блокады их фагоцитарной активности коррагенаном при кровопотере показатель увеличивается более значительно, в то время при гипоксической гипоксии реакция выражена слабее. При блокаде фагоцитарной активности макрофагов количество эритробластических островков при гипоксии не меняется, а при кровопотере даже снижается. При этом плотность макрофагов в костном мозге в ответ на гипоксию не изменяется, а при кровопотере резко увеличивается.

В условиях действия на организм экстремальных факторов, влияющих на гемопоэз, отмечаются значительные изменения количества и функциональной активности тучных клеток. Для большинства экстремальных факторов наиболее типичной реакцией со стороны тучных клеток костного мозга является различное по степени выраженности уменьшение количества всех типов клеток. Исключение составляет кровопотеря и воспаление, при котором показатель увеличивает

При сравнении данных морфофункциональной активности тучных клеток из различных органов: кожи, желудка, кишечника, печени, надпочечников, тимуса и костного мозга, установлено, что при иммобилизационном стрессе отмечается тотальная дегрануляция мастоцитов во всех тканях. При этом, количество тучных клеток в одних тканях (тимус, костный мозг) уменьшается, а в других (печень, кишечник, желудок, надпочечники) возрастает.

Перераспределение подвижных клеток между тканями при стрессе можно рассматривать в качестве важного компонента адаптационного синдрома. Так лимфоциты мигрируют в костный мозг, а, согласно данным наших исследований тучные клетки осуществляют миграционные процессы в противоположном направлении: из костного мозга и тимуса в периферические ткани и органы.

Действие многих экстремальных факторов часто сопровождается повреждением того или иного органа. Изучая морфогенетическую функцию иммунной системы на фоне применения различных иммуномодуляторов, мы пришли к выводу о макрофагзависимых и макрофагnezависимых механизмах регуляции репаративных процессов.

Воспаление, в развитии которого иммунная система играет ведущую роль, стимулирует восстановление характерных для поврежденного органа или ткани структур. Этот факт ставит вопрос о перспективах использования процессов, развивающихся в зоне воспаления для формирования протезов для аутопластики.

Отталкиваясь от этой идеи, предложен метод использования образующейся вокруг очага воспаления соединительнотканной капсулы для пластики различных тканей. Эффективность такого подхода показана при протезировании артериальных и венозных сосудов, костной ткани и мочевого пузыря.

РОЛЬ СИСТЕМЫ ОКСИДА АЗОТА В РЕГУЛЯЦИИ СЕКРЕЦИИ МЕДИАТОРА В УСЛОВИЯХ ВЫСОКОЧАСТОТНОЙ АКТИВНОСТИ СИНАПСА

О.В. Яковлева, М.У. Шафигуллин, Г.Ф. Ситдикова

Казанский приволжский федеральный университет, Казань, a-olay@yandex.ru

В опытах на диафрагмальной мышце мыши с использованием электрофизиологических и флуоресцентных методов исследовали влияние донора оксида азота (S-нитрозо-N-ацетил-DL-пеницилламин, SNAP) и блокатора синтеза оксида азота (N^G -нитро-L-аргинин метилового эфира, LNAME) на динамику секреции медиатора и процессы экзоцитоза синаптических везикул в двигательном нервном окончании при длительном высокочастотном раздражении.

В условиях одиночной стимуляции нерва при внеклеточной регистрации ТКП добавление SNAP (100 мкМ) приводило к достоверному

уменьшению амплитуды ТКП ($81.9 \% \pm 2.5 \%$) по сравнению с контролем ($n=9$, $p<0.05$), в то время как LNAME (100 мкМ) в тех же условиях не приводил к изменению вызванной секреции медиатора ($n=10$). Амплитуда и частота МПКП не изменялись ни при действии донора оксида азота, ни при аппликации LNAME.

В условиях высокочастотной стимуляции (20 Гц, 3 мин) регистрировали ПКП с помощью внутриклеточных микроэлектродов. Затем анализировали динамику амплитуд ПКП во время высокочастотного раздражения. В контроле в течение первых 10-15 сигналов происходил быстрый спад амплитуды ПКП до $46 \pm 2\%$ и затем наблюдалось более медленное снижение – до $33 \pm 3\%$ к концу первой и до $20 \pm 2\%$ - к концу третьей минуты стимуляции ($n=13$). В условиях предварительного выдерживания нервно-мышечного препарата в растворе, содержащем SNAP (100 мкМ) начинался более быстрый спад амплитуды ПКП и на 10-15 сигнале составил $40 \pm 3\%$, к концу первой минуты стимуляции – $21 \pm 4\%$ и к концу третьей минуты – $10 \pm 2\%$ ($n=11$, $p<0.05$) относительно амплитуды первого сигнала. Таким образом в присутствии донора оксида азота наблюдалась более выраженная депрессия амплитуд ПКП, чем в контроле. В присутствии LNAME (100 мкМ) начальное изменение амплитуды ПКП в течение первых 10-15 сигналов не отличалось от контроля. Однако затем происходило замедление депрессии, и уже к концу первой минуты стимуляции амплитуда ПКП составила $43 \pm 3\%$, а к концу третьей минуты стимуляции – $29 \pm 3\%$ ($n=13$, $p<0.05$) относительно амплитуды первого сигнала.

Для выявления динамики экзоцитоза синаптических везикул регистрировали уменьшение интенсивности свечения предварительно загруженных нервных терминалей. В контроле спад интенсивности свечения нервных окончаний к концу первой минуты стимуляции составил $60 \pm 4 \%$, и к третьей минуте – $49 \pm 3 \%$ по отношению к начальному уровню свечения ($n=8$). Выдерживание нервно-мышечного препарата до начала стимуляции в растворе, содержащем SNAP усилило спад интенсивности свечения терминалей к концу первой минуты стимуляции свечение составило $46 \pm 4 \%$, и к третьей минуте – $34 \pm 4 \%$ по отношению к начальному уровню свечения ($n=6$, $p<0.05$). LNAME, не влиял на спад интенсивности свечения в течение первых 40 сек раздражения, после чего спад интенсивности свечения замедлялся: к первой минуте стимуляции интенсивность свечения составила $72 \pm 2 \%$, а к третьей минуте – $65 \pm 2 \%$ ($n=7$, $p<0.05$).

На основании полученных данных можно предположить, что оксид азота участвует в регуляции высокочастотной депрессии освобождения медиатора, замедляя процесс рециклизации синаптических везикул.

Работа выполнена при поддержке № НШ-4670.2012.4.

ВЛИЯНИЕ ЭСТРАДИОЛА НА ВЕС ТЕЛА, ПОТРЕБЛЕНИЕ ПИЩИ И УГЛЕВОДНО-ЖИРОВОЙ ОБМЕН У МЫШЕЙ C57BL/6J С МУТАЦИЕЙ *YELLOW* В ЛОКУСЕ АГУТИ

Т.В. Яковлева, Е.Н. Макарова, А.Ю. Казанцева, Н.М. Бажан

Институт цитологии и генетики СО РАН, Новосибирск, jakov@bionet.nsc.ru

Для изучения механизмов развития диабета второго типа и возможных подходов купирования данного заболевания используют генетические модели лабораторных животных. Одной из таких моделей являются мыши C57Bl/6J, несущие мутацию *yellow* в локусе агути (*Ay/a*-мыши). Темпы развития метаболических нарушений у *Ay/a*-самок зависят от эндокринного статуса: в препубертатный период диабет 2 типа у *Ay/a*-мышей не развивается, тогда как после полового созревания, на фоне активации функции яичников и увеличения уровня эстрадиола в крови, у *Ay/a*-самок развивается диабет 2 типа. На основании ранее полученных данных мы предположили, что мутация *yellow* нарушает регуляторное влияние эстрадиола на углеводно-жировой обмен. Для исследования этой гипотезы мы изучали влияние овариэктомии и длительного введения эстрадиола на вес тела, потребление пищи, толерантность к глюкозе, а также на уровень в крови глюкозы, инсулина и этерифицированных жирных кислот (ЭЖК) у *Ay/a*-самок.

В работе использовали самок мышей линии C57Bl/6J двух генотипов: мышей с мутацией *yellow* в локусе агути (*Ay/a*-самки) и их сибсов с мутацией *nonagouti* в локусе агути (*a/a*-самки) как метаболический контроль. Было три экспериментальные группы: ложно оперированные и овариэктомизированные, получавшие подкожно инъекцию растворителя (масло) и овариэктомизированные, получавшие подкожно инъекцию эстрадиола (1 мкг/животное/100 мкл три раза в неделю) на протяжении трёх недель. Овариэктомию проводили используя интра-абдоминальный подход. Толерантность к глюкозе определяли у самок, голодавших 12 часов (ночь), после нагрузки глюкозой (1 мг/г веса тела).

Мы показали, что мутация *yellow* не оказывала влияния на эндокринную функцию яичников: уровень эстрадиола в крови у *Ay/a*-самок не отличался от контроля. У *Ay/a*-самок, как и у *a/a*-самок, эстрадиол участвовал в регуляции веса матки: вес матки уменьшался после овариэктомии ($p < 0.001$) и увеличивался после длительного введения эстрадиола ($p < 0.001$). У *Ay/a*-самок, как и у *a/a*-самок, овариэктомия повышала, тогда, как длительное введение эстрадиола не влияло на потребление пищи и вес тела. У *Ay/a*- и *a/a*-самок овариэктомия в равной степени повышала, а введение эстрадиола не влияло на уровень глюкозы в крови после ночного голодания ($p < 0.05$), который определяется продукцией глюкозы печенью и чувствительностью печени к инсулину. Однако, у *Ay/a*-самок, в отличие от *a/a* самок, введение эстрадиола не влияло на уровень в крови инсулина, и показатели метаболизма глюкозы (толерантность к глюкозе и уровень

глюкозы в крови у сытых животных), которые зависят от захвата глюкозы в мышцах и жире под влиянием инсулина.

Согласно нашим данным, мутация *yellow* не влияет на чувствительность к эстрадиолу репродуктивных органов, гипоталамических центров, регулирующих потребление пищи, и чувствительность к эстрадиолу печени, но препятствует участию эстрадиола в регуляции метаболизма глюкозы и жиров в мышечной и жировой тканях. Можно предположить, что развитие ожирения и диабета 2 типа у самок мышей с мутацией *yellow* в локусе агути отчасти обусловлено нарушением регуляторного действия эстрадиола на углеводно-жировой обмен.

Работа выполнена при поддержке РФФИ (грант 10-04-00331, НШ, 6477.2010.4).

АПОПТОТИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ НЕЙТРОФИЛЬНЫХ ГРАНУЛОЦИТОВ КРОВИ ПРИ ОБОСТРЕНИИ ЗАБОЛЕВАНИЙ ВЕРХНИХ ДЫХАТЕЛЬНЫХ ПУТЕЙ

С.Н. Якушкина, О.А. Ставинская, Л.К. Добродеева

Институт физиологии природных адаптаций УрО РАН, Архангельск,

ifpa-svetlana@mail.ru

Известно, что апоптоз обеспечивает сохранение постоянства клеточной популяции. Данных по апоптозу нейтрофилов очень мало. Нет сведений о взаимодействии апоптоза гранулоцитов с уровнем их пролиферации, а также с пролиферацией лимфоцитов и моноцитов. В связи с вышесказанным, целью данного исследования явилось выяснение особенностей апоптоза и пролиферации нейтрофильных гранулоцитов крови при обострении заболеваний верхних дыхательных путей.

Методы. Проведено обследование 30 человек с обострением хронических назофарингитов (гаймориты, отиты) и 30 практически здоровых людей. Исследование проводили с соблюдением основных норм биомедицинской этики. В мазках крови, окрашенных по Романовскому–Гимзе, кроме лейкограммы определяли нейтрограмму по Й. Т. Тодорову (1968). Фагоцитарную активность нейтрофилов исследовали с помощью частиц латекса. Содержание лимфоцитов CD10⁺, CD25⁺ определяли с помощью непрямой иммунопероксидазной реакции с использованием моноклональных антител на препаратах лимфоцитов типа «высушенной капли» (НПЦ «МедБиоСпектр», г. Москва). Концентрации цитокинов IL-1, IL-2, TNF-α, PЭА в сыворотке крови определяли методом иммуноферментного анализа (Bender MedSystems, Австрия; ConAg Diagnostics). Реакцию оценивали с помощью фотометра Multiskan MS (LabSystems, Финляндия) при длине волны 450 нм. Полученные результаты обработаны с использованием пакета прикладных программ Statistica 6,1 (StatSoft, США).

Результаты. Общее содержание лейкоцитов, в том числе уровень нейтрофилов и лимфоцитов, в периферической венозной крови у людей с

заболеваниями верхних дыхательных путей практически не отличаются от таковых у практически здоровых людей: $7,0(5,3-8,4)$ и $6,7(5,4-8,4) \times 10^9$ кл/л, и соответственно $3,19(2,46-5,01)$ и $3,68(2,96-5,18) \times 10^9$ кл/л; $2,5(2,02-2,89)$ и $2,6(1,8-3,4) \times 10^9$ кл/л. Однако значительно увеличивается количество моноцитов с $0,17(0,09-0,34)$ до $0,41(0,30-0,46) \times 10^9$ кл/л и $CD25^+$ с $0,5(0,39-0,64)$ до $0,74(0,62-0,84) \times 10^9$ кл/л. У больных снижается концентрация лимфоцитов $CD10^+$ с $0,57(0,41-0,68)$ до $0,27(0,23-0,35) \times 10^9$ кл/л и уровень РЭА с $1,71(0,92-2,60)$ до $1,06(0,44-1,54)$ нг/мл. При сравнении нейтрограмм не установлено изменения количества клеток с пятью и более сегментами ядра: $0,13(0,11-0,23)$ и $0,15(0,07-0,28) \times 10^9$ кл/л. Содержание зрелых дифференцированных клеток с тремя сегментами ядра также остается без изменения и составляет $1,43(0,99-1,79)$ и $1,41(1,12-2,07) \times 10^9$ кл/л. При этом у больных снижается абсолютное количество палочкоядерных нейтрофилов с $0,18(0,11-0,31)$ до $0,09(0,05-0,27) \times 10^9$ кл/л и увеличивается интенсивность фагоцитоза с $(4,16 \pm 0,27)$ до $(10,33 \pm 0,64)$ шт., $p < 0,05$. Количество активных фагоцитов наоборот уменьшается: $(51,13 \pm 2,78)$ и $(42,03 \pm 1,10)$ %. При обострении хронических заболеваний верхних дыхательных путей обнаружено увеличение концентрации регуляторных цитокинов IL-1 у $(55,00 \pm 3,67)$ % и IL-2 у $(26,66 \pm 3,42)$ % обследуемых лиц. Выявлено повышение содержания в крови TNF- α с $22,30(20,75-25,0)$ до $34,16(21,16-48,49)$ пг/мл по сравнению с практически здоровыми людьми.

Заключение. Таким образом, снижение пролиферативной активности нейтрофилов при хроническом воспалении верхних дыхательных путей ассоциировано с низкой пролиферативной способностью лимфоцитов. Не установлены взаимосвязи между уровнями пролиферации и апоптоза гранулоцитов и моноцитов. В данной ситуации апоптоз регулирует общее содержание нейтрофилов и может являться мерой предотвращения избыточного некробиоза в инфицированных тканях.

РОЛЬ ЦИКЛИЧЕСКИХ НУКЛЕОТИДОВ В МЕХАНИЗМАХ ВЛИЯНИЯ ЭНДОТЕЛИНА-1 НА ЭЛЕКТРИЧЕСКУЮ И СОКРАТИТЕЛЬНУЮ АКТИВНОСТЬ ГЛАДКОМЫШЕЧНЫХ КЛЕТОК ВОРОТНОЙ ВЕНЫ

П.И. Янчук, П.Ф. Пелюх

*НИИ физиологии им. ак. Петра Богача Учебно-научного центра «Институт биологии»
Киевского национального университета им. Тараса Шевченко, Киев, Украина,*

yanchuk49@ukr.net

Эндотелин-1 (ЭТ-1) относится к наиболее мощным вазоконстрикторным факторам. Он синтезируется не только эндотелиоцитами, но и гладкомышечными клетками (ГМК) сосудов, нейронами, астроцитами, гепатоцитами. В нашей лаборатории изучено влияние ЭТ-1 на кровообращение, термо- и кислородный баланс печени. Однако его влияние на элек-

трофизологические показатели ГМК воротной вены (ВВ) изучены недостаточно.

Исследования проведены на отрезках гладких мышц ВВ крыс. Электрическую активность ВВ регистрировали при помощи методики двойных сахарозных промежутков, а ее сократительную активность, используя механоэлектрический преобразователь 6МХ1С и усилитель. Использовали стандартный нормальный раствор Кребса (НРК) с постоянной температурой (36,5°C).

ЭТ-1 в концентрациях $2 \cdot 10^{-9}$ - $2 \cdot 10^{-6}$ моль/л в НРК вызывал кратковременную (1-2 мин) гиперполяризацию плазматических мембран ГМК ВВ и угнетение ее сократительной активности, после чего наступала резкая деполяризация мембран, возникал потенциал действия и сокращение ГМК ВВ. При этом с увеличением концентрации ЭТ-1 наблюдалось увеличение амплитуды и продолжительности мембранных потенциалов действия и сокращения препаратов ВВ. Явление десенситизации не наблюдалось.

Каждое из используемых веществ отдельно: 8-Br цГМФ в концентрации $1 \cdot 10^{-5}$ - $1 \cdot 10^{-4}$ моль/л, метиленовый синий (блокатор синтеза гуанилатциклазы) в концентрации $1 \cdot 10^{-7}$ - $1 \cdot 10^{-6}$ моль/л, а также нитропруссид натрия ($1 \cdot 10^{-7}$ - $1 \cdot 10^{-6}$ моль/л) в нормальном растворе Кребса угнетали электрическую и сократительную активность ГМК ВВ, тогда как дб-цАМФ ($1 \cdot 10^{-5}$ - $1 \cdot 10^{-4}$ моль/л) в НРК слабо (на 4-5%) увеличивала электрическую и сократительную активность ГМК ВВ. Причем метиленовый синий вызывал гиперполяризацию мембран ГМК ВВ и увеличение ан-электротонических потенциалов, а нитропруссид натрия также вызывал гиперполяризацию мембран ГМК, но уменьшение их ан-электротонических потенциалов. Введение в эти растворы ЭТ-1 вызывало увеличение параметров электрической и сократительной активности ГМК аналогичное тому, что наблюдалось в предыдущей серии опытов (с одним лишь ЭТ-1 в НРК).

Следовательно, полученные нами данные свидетельствуют о том, что эндотелин-1 вызывает зависимое от его концентрации увеличение амплитуды и продолжительности мембранных потенциалов действия и сокращения гладкомышечных клеток воротной вены крыс. Эти эффекты ЭТ-1 не опосредованы изменением внутриклеточной концентрации циклических нуклеотидов, а обусловлены, вероятнее всего, изменением проницаемости плазмолем гладкомышечных клеток воротной вены к ионам кальция.

EFFECTS OF GLUTAMATERGIC BLOCKADE ON BEHAVIORAL AND NEURONAL CHANGES IN PARKINSON'S DISEASE RAT MODEL

*Ying-Jui Ho¹, Ying-Cih Hung¹, Chin-Yen Chou¹, Shih-Chun Ho¹, Guo-Joe Huang¹,
Tan-Yu Liao¹, Guan-Da Huang¹, Shih-Hui Hsu², Sheng-Huei Wu²*

¹ School of Psychology, ² School of Medical Laboratory and Biotechnology, Chung Shan Medical University (Taichung City, Taiwan, ROC)

yjho@csmu.edu.tw

In addition to motor dysfunction, up to 20-30% of patients with Parkinson's disease (PD) suffer from dementia also, which is known as Parkinson's disease dementia (PDD). The features of PDD include impairments of working memory and recognition. Hyper-glutamatergic activity has been implicated in the pathophysiology of PD. Although NMDA receptor- and metabotropic glutamate receptor (mGluR)-mediated excitotoxicity may take part in neuronal degeneration in PD, role of these two kinds of receptors in PDD remains unclear. To address this issue, systemic administration with 2-methyl-6-(phenylethynyl)-pyridine (MPEP), a selective antagonist of mGluR5, and MK-801, a noncompetitive antagonist of NMDA receptors, were used to evaluate the role of glutamatergic activity in neurodegeneration and behavioral deficits in 1-methyl-4-phenyl-1,2,3,6-tetrahydropyridine (MPTP)-induced rat PD model. One day after MPTP lesioning, the rats received daily treatment with MPEP (2 mg/kg, i.p.) or MK-801 (0.2 mg/kg/day, i.p.) for 14 days. Motor function and working memory were measured by using the bar test and T-maze test, respectively. MPTP caused significant motor deficit, compared to the sham-operated group, on day 1. But this impairment recovered spontaneously on day 7. A decrease in working memory was observed in MPTP-lesioned rats, which was restored by both MPEP and MK-801 treatment. Further, the administration of MPEP and MK-801 prevented the disturbance of object recognition in MPTP-lesioned rats. Moreover, the administration of MPEP and MK-801 significantly ameliorated MPTP-induced neuroinflammation, dopaminergic degeneration in the nigrostriatal system, and neuronal loss in the hippocampal CA1 area. These results suggest that suppression of glutamatergic activity may have clinical potential in the treatment of dementia associated with PD.

SIMULTANEOUS FILTRATION AND FOCUSING OF BIOLOGICAL CELLS ON AN INSULATOR-BASED DIELECTROPHORETIC MICRODEVICE

Chun-Ping Jen¹, Wei-Fu Chen¹ and Tamara G. Amstislavskaya²

¹ National Chung Cheng University (Chia-Yi 621, Taiwan, R.O.C.)

² Institute of Cytology and Genetics SB RAS (Novosibirsk, Russia)

imecpj@ccu.edu.tw

Manipulating and separating biological cells of interest using microfluidic and micro total analysis system (μ TAS) devices has potential applications in clinical diagnostics and medicine. For example, in investigations of the nervous

system, glial cells can enwrap neuronal cells and thus shield neurons from a direct extracellular access. Cellular focusing in microfluidic devices is a prerequisite for medical applications, such as cell sorting, cell counting or flow cytometry. In the present study, an insulator-based dielectrophoretic microdevice is designed for the simultaneous filtration and focusing of biological cells. The cells are introduced into the microchannel and pre-confined hydrodynamically by the funnel-shaped insulating structures close to the inlet. Dead and viable human carcinoma (HeLa) cells were cultured for the experiment demonstrating hydrodynamic separation herein. There are ten sets of X-patterned insulating structures in the microfluidic channel. The main function of the first five sets of insulating structures is to guide the cells by negative dielectrophoretic responses (viable HeLa cells) into the center region of the microchannel. The positive dielectrophoretic cells (dead HeLa cells) are attracted to regions with a high electric-field gradient generated at the edges of the insulating structures. The remaining five sets of insulating structures are mainly used to focus negative dielectrophoretic cells that have escaped from the upstream region. Experiments employing a mixture of dead and viable HeLa cells are conducted to demonstrate the effectiveness of the proposed design. The results indicate that the performance of both filtration and focusing improves with the increasing strength of the applied electric field and a decreasing inlet sample flow rate, which agrees with the trend predicted by the numerical simulations. The filtration efficiency, which is quantitatively investigated, is up to 88% at an applied voltage of 50 volts peak-to-peak (1 kHz) and a sample flow rate of 0.5 $\mu\text{L}/\text{min}$. The proposed device can focus viable cells into a single file using a voltage of 35 volts peak-to-peak (1 kHz) at a sample flow rate of 1.0 $\mu\text{L}/\text{min}$.

This work was supported by grant No. 148 SB RAS, Russia - NSC, Taiwan Research Cooperation.

LONG-TERM ADVERSE EFFECT OF NEONATAL GLUCOCORTICOID TREATMENT ON AMYGDALA

Kwok-Tung Lu¹, Meng-Chang Ko¹, Yu-Hui Hung¹, Yi-Ling Yang²

¹ *Department of Life Science, National Taiwan Normal University, Taipei, Taiwan*

² *Department of Biochemical Science and Technology, National Chia-Yi University, Chia-Yi, Taiwan*

ktlu@ntnu.edu.tw

In addition to neonatal adversity, some neonatal medications are suspected to produce subtle changes in brain maturation, the impact of which may become apparent only in the late period of life. Dexamethasone (DEX) is a synthetic glucocorticoid and is frequently used to lessen the progression of chronic lung disease in extremely low birth weight (ELBW) infants. Even though clinical trials failed to consistently demonstrate improvement in mortality or length of hospitalization, exposures of up to 42 days were frequently used as a therapeutic agent to lessen the morbidity of chronic lung disease in premature infants.

Recent studies pointed out that the neonatal DEX treatment alters hippocampal synaptic plasticity in juvenile. Little is known about the long-term effect of neonatal DEX treatment on amygdale function. The current study was performed to evaluate the long-term effect of neonatal DEX treatment on amygdale synaptic plasticity. Male adult Wister rats were subjected to receive subcutaneous injection (sc) of tapering doses of DEX (0.5 mg/kg, 0.3 mg/kg and 0.1mg/kg) from postnatal day 1 to 3, PN1~PN3. Animals were then subjected for fear-potentiated startle (FST) and electrophysiological recording at the age of 6 or 8 weeks. Results showed that neonatal DEX treatment temporary decrease body weight in the young rats, but not affected in the later life when compared with the control group. In addition, neonatal DEX treatment affected the formation of amygdaloid long-term potentiation. Furthermore, neonatal DEX treated animals showed deficit on the acquisition of fear-potentiated startle (FST) which revealed neonatal DEX treatment has long-term adverse effect on amygdale function and resulted in adverse consequence in the later life.

MATERNAL SEPARATION OF DIFFERENT INTERVALS INDUCES SEX DIFFERENCES IN ANXIETY RESPONSES IN POST-WEANING RATS

Yuan-Feen Tsai¹, Yi-Sian Wu¹, Hsiao-Fung Pu², Mei-Ying Yeh¹,
Su-Ping Wang¹, Mei-Yun Tai¹

¹ Institute of Physiology, College of Medicine, National Taiwan University, Taiwan, ROC

² Department of Physiology, School of Medicine, National Yang-Ming University, Taiwan, ROC

yftsai@ntu.edu.tw

Early life experience has prolonged effects on emotionality and endocrine functions at adulthood. Maternal separation has been described to induce different anxiety responses at adult age, but rare studies have investigated the effects of maternal separation in post-weaning rats. In the present study, we used both male and female Long-Evans rats at 22 days of age to reveal the effects of maternal separation on anxiety-like behavior, the basal levels of corticosterone and adrenal gland weights. Neonatal pups were randomly assigned to three groups: control, maternal separation 15 minutes (MS-15), and maternal separation 180 minutes (MS-180). Infant rats were deprived of maternal contact between the 4th and the 21st postnatal days. The elevated plus-maze was used to establish the anxiety-like behavior profile of animals. In female rats, the MS-15 group showed significantly lower anxiety-like behavior, serum corticosterone levels and lighter adrenal glands than control rats. However, the female MS-180 animals had significantly lower serum corticosterone levels compared to the female controls, but their anxiety-like performance was not significantly different from that in the controls. In contrast, although there was no significant difference in the anxiety-like behavior between these three male groups, the male MS-15 rats had lighter adrenal glands than those of the male MS-180 rats. Both the male

MS-15 and MS-180 groups had lower serum corticosterone levels than the male controls. Together, these results suggest that neonatally maternal separation of different intervals may cause sex differences in anxiety-like behavior in post-weaning rats.

STRESS EFFECT OF THYROIDECTOMY ON THE SECRETION OF GLUCOCORTICOIDS IN MALE RATS

Paulus S. Wang^{1,2,3,4,5}, Yung-Hsing Yeh¹, Cai-Yun Jian¹, Shyi-Wu Wang⁶

¹ Dept. Physiology, Sch. Med., National Yang-Ming University, Taipei,

² Dept. Med. Res. Edu., Taipei Veteran General Hospital, Taipei,

³ Dept. Med. Res. Edu., Taipei City Hospital, Taipei,

⁴ Grad. Inst. Exerc. Sports Sci., Taipei Physical Edu. Coll., Taipei,

⁵ Ph.D. Program for Aging, China Med. University, Taichung,

⁶ Dept. Physiol. Pharmacol., Coll. Med., Chang-Gung University, Taoyuan, Taiwan, Republic of China

pswang@ym.edu.tw

Both adrenocorticotropin (ACTH) and glucocorticoids are stress hormones for regulating psychoneuroendocrine functions. It has been shown that the pituitary-adrenal functions are modulated by hypothyroidism. Thyroid hormones increase the secretion of ACTH and consequently corticosterone production. Hypothyroid men have higher levels of plasma cortisol. However, the detail mechanisms of the effects of thyroid hormones on glucocorticoid production are unclear. In the present studies, the effects of thyroid hormones and thyroidectomy on glucocorticoid secretion were studied. Blood samples were collected from male rats after receiving intravenous 3,5,3'-triiodothyronine (T3) or thyroxine (T4). Zona fasciculata-reticularis (ZFR) cells were treated with ACTH, T3, T4, ACTH plus T3, or ACTH plus T4 at 37°C for 2 h. Male rats were thyroidectomized (Tx) or sham Tx for 2 weeks before challenging with ACTH. Blood samples were collected at different time intervals. In another in vitro study, rat ZFR cells were incubated with or without forskolin, 8-Br-cAMP, or ACTH at 37°C for 1 h. The concentrations of corticosterone in plasma and medium samples were measured by radioimmunoassay. Administration of T3 and T4 suppressed the basal and the ACTH-stimulated levels of plasma corticosterone. In ZFR cells, both thyroid hormones inhibited ACTH-stimulated corticosterone secretion, but the basal corticosterone was inhibited only with T3 > 10⁻¹⁰M or T4 > 10⁻⁸M. Likewise, T3 or T4 inhibited the basal- and ACTH-stimulated levels of intracellular cAMP. Thyroidectomy resulted in an increase of the basal level of plasma corticosterone and spontaneous release of corticosterone from rat ZFR cells. The maximal response of plasma corticosterone to ACTH challenge was attenuated by thyroidectomy. Thyroidectomy caused an increased response of corticosterone production in vitro to the administration of forskolin but not 8-Br-cAMP. These results suggest that removal of thyroid hormones is a stress to increase the production of glucocorticoids via a mechanism at least in part associated with an activation of adenylyl cyclase. Mean-

while, thyroid hormones counteract ACTH in adrenal steroidogenesis through their inhibition of cAMP production in ZFR cells.

RESVERATROL PROTECTS RATS FROM A β -INDUCED NEUROTOXICITY BY THE REDUCTION OF iNOS EXPRESSION AND LIPID PEROXIDATION

Yi-Ling Yang¹, T.C. Huang², K. T. Lu², Y.Y. P. Wo¹, Y.J. Wu²

¹ Department of Biochemical Science and Biotechnology, National Chia-Yi University, Chia-Yi, Taiwan, ²Department of Life Science, National Taiwan Normal University, Taipei, Taiwan
ylyang@mail.ncyu.edu.tw

Alzheimer disease (AD) is an age-dependent neurodegenerative disease characterized by the formation of β -amyloid (A β)-containing senile plaque. The disease could be induced by the administration of A β peptide, which was also known to upregulate inducible nitric oxide synthase (iNOS) and stimulate neuronal apoptosis. The present study is aimed to elucidate the cellular effect of resveratrol, a natural phytoestrogen with neuroprotective activities, on A β -induced hippocampal neuron loss and memory impairment. On adult Sprague-Dawley rats, we found the injection of A β could result in a significant impairment in spatial memory, a marked increase in the cellular level of iNOS and lipid peroxidation, and an apparent decrease in the expression of heme oxygenase-1 (HO-1). By combining the treatment with A β , resveratrol was able to confer a significant improvement in spatial memory, and protect animals from A β -induced neurotoxicity. These neurological protection effects of resveratrol were associated with a reduction in the cellular levels of iNOS and lipid peroxidation and an increase in the production of HO-1. Moreover, the similar neurological and cellular response were also observed when A β treatment was combined with the administration of a NOS inhibitor, N(G)-nitro-L-arginine methyl ester hydrochloride (L-NAME). These findings strongly implicate that iNOS is involved in the A β -induced lipid peroxidation and HO-1 downregulation, and resveratrol protects animals from A β -induced neurotoxicity by suppressing iNOS production.

ОГЛАВЛЕНИЕ

	Стр.
<i>Н.П. Абаскалова</i> ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ОБРАЗОВАНИЯ И ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ ПО ПРЕДМЕТУ «ФИЗИОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА И ЖИВОТ- НЫХ»	3
<i>Н.М. Абдуллаева</i> НАРУШЕНИЯ СТРУКТУРЫ ЯДРА В ЭРИТРОЦИТАХ ПЕРИФЕРИЧЕСКОЙ КРОВИ ПРОМЫСЛОВЫХ РЫБ ПРИ КОМПЛЕКСНОМ ВОЗДЕЙСТВИИ ТЯ- ЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ	4
<i>А.В. Абрамцова, В.Ю. Куликов</i> ВАРИАНТЫ ПРИСПОСОБИТЕЛЬНЫХ РЕАКЦИЙ КИСЛОРОД- ТРАНСПОРТНОЙ ФУНКЦИИ КРОВИ В МИКРОЦИРКУЛЯТОРНОМ РУСЛЕ КОЖИ ПРИ АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТЕНЗИИ	5
<i>Р.И. Айзман, Н.И. Айзман, А.В. Лебедев, В.Б. Рубанович</i> СОВРЕМЕННЫЕ ВЗГЛЯДЫ НА ЗДОРОВЬЕ И МЕТОДЫ ЕГО ОЦЕНКИ	7
<i>Р.И. Айзман, Г.А. Корощенко, Е.А. Мовчан, И.В. Березина</i> КОРРЕКЦИЯ ГОРМОНАЛЬНОГО БАЛАНСА ПРИ ПОЧЕЧНОЙ НЕДОСТА- ТОЧНОСТИ С ПОМОЩЬЮ ГЕМОДИАЛИЗА	8
<i>Р.И. Айзман</i> ОНТОГЕНЕТИЧЕСКИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ФУНКЦИ- ОНАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ РЕГУЛЯЦИИ ВОДНО-СОЛЕВОГО ОБМЕНА	10
<i>С.Г. Александров, А.В. Новиков</i> МЕЖПОЛУШАРНЫЕ ВЗАИМООТНОШЕНИЯ У БОЛЬНЫХ С АФФЕКТИВ- НОЙ И СОМАТОФОРМНОЙ СИМПТОМАТИКОЙ	11
<i>Т.В. Алексеенко, С.Я. Жанаева, Т.А. Короленко</i> ВЛИЯНИЕ ДЕПРЕССИИ МАКРОФАГОВ НА АКТИВНОСТЬ И КОНЦЕНТРАЦИЮ ММП-2 И ТИМП-1 В СЫВОРОТКЕ КРОВИ У МЫШЕЙ С АДЕНОКАРЦИНОМОЙ ЛЕГКИХ ЛЬЮИС	12
<i>А.Э. Аленикова, Е.В. Типисова</i> ИЗМЕНЕНИЕ УРОВНЕЙ ТЕСТОСТЕРОНА И ЙОДТИРОНИНОВ У МУЖЧИН ЕВРОПЕЙСКОГО СЕВЕРА ПРИ РАЗЛИЧНОЙ ТЕМПЕРАТУРЕ И ВЛАЖНОСТИ ВОЗДУХА	13
<i>А.А. Алиев</i> РЕАКЦИИ ДЫХАНИЯ НА МИКРОИНЪЕКЦИИ ГАСТРИН-РИЛИЗИНГ ПЕПТИДА В ОБЛАСТЬ ЛОКАЛИЗАЦИИ ДОРСАЛЬНОЙ РЕСПИРАТОРНОЙ ГРУППЫ КРЫС	15
<i>Е.Л. Альперина</i> НЕЙРОМЕДИАТОРНЫЕ МЕХАНИЗМЫ ИММУНОМОДУЛЯЦИИ. ВКЛАД ДОФАМИНЕРГИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ МОЗГА	16
<i>А.В. Амикишиева</i> ТРАДИЦИОННОЕ ПРЕПОДАВАНИЕ ФИЗИОЛОГИИ: АКТУАЛЬНОСТЬ ВНЕДРЕНИЯ БИОЭТИЧЕСКИХ ПРИНЦИПОВ	17

А.В. Амикишиева, С.И. Ильницкая, В.П. Николин, В.А. Лавриненко, В.И. Каледин ВАЗОПРЕССИНЕРГИЧЕСКАЯ И ТИРЕОИДНАЯ СИСТЕМЫ: НОВЫЙ ВЗГЛЯД НА ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ	18
Т.Г. Амстиславская, А.С. Цыбко, Н.Г. Колосова ВОЗРАСТНЫЕ ОСОБЕННОСТИ НЕЙРОХИМИЧЕСКОЙ РЕГУЛЯЦИИ ПО- ЛОВОЙ МОТИВАЦИИ САМЦОВ КРЫС С РАЗЛИЧНЫМ ТЕМПОМ СТА- РЕНИЯ	20
Д.А. Андросова ИММУННЫЕ МЕХАНИЗМЫ РЕГУЛЯЦИИ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ФУНК- ЦИЙ СТУДЕНТОК ПРИ АДАПТАЦИИ К УСЛОВИЯМ ОБУЧЕНИЯ В ВУЗЕ	21
Л.К. Антропова, О.О. Андронникова, В.Ю. Куликов, Л.А. Козлова ИНТЕРНЕТ ЗАВИСИМОСТЬ И ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ МЕЖПОЛУШАРНАЯ АСИММЕТРИЯ НА ПРИМЕРЕ СТУДЕНТОВ НОВОСИБИРСКИХ ВУЗОВ	22
А.В. Арефьева, Н.Н. Гребнева МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ СТУДЕНТОВ, АДАПТИРУЮЩИХСЯ К ОБУЧЕНИЮ В СИБИРСКОМ ВУЗЕ	23
О.С. Арташян ИССЛЕДОВАНИЕ МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ТУЧНЫХ КЛЕТОК У КРЫС РАЗНЫХ ВОЗРАСТНЫХ ГРУПП	25
Н.М. Бажан, А.Ю. Казанцева ИССЛЕДОВАНИЕ РОЛИ МЕЛАНКОРТИНОВЫХ РЕЦЕПТОРОВ МОЗГА В РЕГУЛЯЦИИ ПОТРЕБЛЕНИЯ ПИЩИ ПРИ СТРЕССЕ	26
Т.В. Баженова, Н.А. Худякова ИССЛЕДОВАНИЕ АКТИВНОСТИ ЛИНЕЙНЫХ МЫШЕЙ В ТЕСТЕ «ОТ- КРЫТОЕ ПОЛЕ» В ХОДЕ РАННЕГО ПОСТНАТАЛЬНОГО ОНТОГЕНЕЗА	27
Е.Ю. Баженова, М.А. Тихонова, А.С. Цыбко, А.В. Куликов ВЛИЯНИЕ ОСТРОГО СТРЕССА НА УРОВЕНЬ КОРТИКОСТЕРОНА В ПЛАЗМЕ КРОВИ, ЭКСПРЕССИЮ ГЕНА c-Fos И НА МЕТАБОЛИЗМ СЕРО- ТОНИНА В МОЗГЕ У ЛИНИЙ МЫШЕЙ АКР И АКР.СВА-D13Mit76, РАЗЛИЧАЮЩИХСЯ ДИСТАЛЬНЫМ ФРАГМЕНТОМ ХРОМОСОМЫ 13	29
О.М. Базанова НЕЙРОБИОУПРАВЛЕНИЕ: МЕТОДОЛОГИЯ, ЭФФЕКТИВНОСТЬ, ПРО- ГНОЗ	30
О.М. Базанова ФЕНОМЕН И ФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ РОЛЬ АЛЬФА ВОЛН ЭЭГ	31
Д.В. Базовкина, А.В. Куликов УЧАСТИЕ СЕРОТОНИНОВОЙ СИСТЕМЫ МОЗГА В РЕГУЛЯЦИИ РАЗ- ЛИЧНЫХ ТИПОВ КАТАЛЕПСИИ	32
А.А. Байрамов, Г.Ю. Юкина, П.Д. Шабанов НЕЙРОЭНДОКРИННЫЕ ПОСЛЕДСТВИЯ ПРЕНАТАЛЬНОГО ВОЗДЕЙ- СТВИЯ СЕЛЕКТИВНЫХ М- И Н-ХОЛИНОБЛОКАТОРОВ	33
	34

Н.В. Балиоз СВЯЗЬ ДИНАМИКИ РИТМОВ ЭЭГ С ИНДИВИДУАЛЬНО- ТИПОЛОГИЧЕСКИМИ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ У СПОРТСМЕНОВ В УСЛОВИЯХ ОСТРОЙ ГИПОКСИИ	
А.В. Баннова, Т.С. Калинина, Н.Н. Дыгало ЭКСПРЕССИЯ МРНК БЕЛКОВ АПОПТОЗА В РАЗВИВАЮЩЕМСЯ МОЗГЕ КРЫС: ЭФФЕКТЫ КЛОНИДИНА И ЙОХИМБИНА	35
В.А. Баранов ИГРОВОЙ ПРОЦЕСС НА АРТ-ТЕРАПЕВТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЯХ В ДЕТСКОМ ПСИХОСОМАТИЧЕСКОМ ОТДЕЛЕНИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГОТОВЫХ ОБРАЗОВ-ШТАМПОВ	36
Е.А. Баранова, Л.В. Капилевич, Я.С. Пеккер ВЛИЯНИЕ КАПИНОГРАФИЧЕСКОЙ ТРЕНИРОВКИ С БИОЛОГИЧЕСКОЙ ОБРАТНОЙ СВЯЗЬЮ НА РАБОТОСПОСОБНОСТЬ СПОРТСМЕНОВ	38
Н.А. Барбараиш 45 ЛЕТ ИССЛЕДОВАНИЙ КАФЕДРЫ НОРМАЛЬНОЙ ФИЗИОЛОГИИ В ОБЛАСТИ ПРОФИЛАКТИКИ ГИПЕРТОНИИ	39
А.А. Баркар, Л.Д. Маркина ОСОБЕННОСТИ БИОЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ КАРТИНЫ МОЗГА ПО ДАННЫМ ЭЛЕКТРОЭНЦЕФАЛОГРАФИИ И КОГНИТИВНЫМ ВЫЗВАННЫМ ПО- ТЕНЦИАЛАМ (P300) У ПРАВШЕЙ И ЛЕВШЕЙ	40
Т.П. Бартош, О.П. Бартош ПСИХИЧЕСКАЯ РИГИДНОСТЬ У ШКОЛЬНИКОВ МАГАДАНА С РАЗЛИЧНЫМ УРОВНЕМ АЛЕКСИТИМИИ	42
М.Б. Баскаков, С.В. Гусакова, Л.В. Смазлий, А.С. Желудева, М.А. Медведев, С.Н. Орлов ГАЗОТРАНСМИТТЕРЫ В МЕХАНИЗМАХ РЕГУЛЯЦИИ СОКРАТИТЕЛЬ- НОЙ АКТИВНОСТИ ГЛАДКОМЫШЕЧНЫХ КЛЕТОК	43
Г.С. Батурина, Л.Е. Каткова, А.В. Иляскин, Е.И. Соленов МЕХАНИЗМЫ РЕГУЛЯЦИИ ВОДНОЙ ПРОНИЦАЕМОСТИ ГЛАВНЫХ КЛЕТОК СОБИРАТЕЛЬНЫХ ТРУБОК ПОЧКИ МЛЕКОПИТАЮЩИХ	44
Е.И. Батухтина, Т.И. Невидимова, Т.П. Ветлугина, Н.А. Бохан НЕЙРОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ В УСЛОВИЯХ ОЛЬФАКТОР- НОЙ СТИМУЛЯЦИИ И ИХ СВЯЗЬ С ИММУНОЛОГИЧЕСКИМИ ПАРА- МЕТРАМИ У НАРКОЗАВИСИМЫХ ЛИЦ	45
Н.С. Бедерева, С.Н. Шилов ОСОБЕННОСТИ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ОБМЕНА ГОЛОВНОГО МОЗГА У МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ С РАЗЛИЧНЫМИ ТЕМПЕРАМЕНТНЫМИ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ	47
В.М. Беличенко, А.С. Турганбаева, Е.В. Ходырев, К.А. Шошенко ТКАНЕВОЕ ПАРЦИАЛЬНОЕ ДАВЛЕНИЕ КИСЛОРОДА И ОБЪЕМНАЯ СКОРОСТЬ КРОВОТОКА В СКЕЛЕТНЫХ МЫШЦАХ И ПОЛУШАРИЯХ ГОЛОВНОГО МОЗГА У КУР В ЭМБРИОНАЛЬНОМ И РАННЕМ ПОСТЭМ- БРИОНАЛЬНОМ ПЕРИОДАХ	48
	49

А.Ф. Белов ВЕРОЯТНОСТНОЕ ПОДКРЕПЛЕНИЕ ПРИ РАЗНЫХ УРОВНЯХ ПИЩЕВОЙ МОТИВАЦИИ И ЗАМЫКАТЕЛЬНОЙ ФУНКЦИИ ГОЛОВНОГО МОЗГА	
О.А. Белова ВЛИЯНИЕ ДЕПРИВАЦИИ ПО СЛУХУ НА ПОКАЗАТЕЛИ ТРЕВОЖНОСТИ УЧАЩИХСЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОЙ (КОРРЕКЦИОННОЙ) ОБЩЕОБ- РАЗОВАТЕЛЬНОЙ ШКОЛЫ-ИНТЕРНАТА	51
Н.А. Белоусова НЕЙРОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ШКОЛЬНИКОВ СО СКО- ЛИОТИЧЕСКОЙ ОСАНКОЙ	52
И.А. Белякова, Ю.Н. Пономарев, А.Н. Байков, С.А. Рудченко ИЗМЕНЕНИЯ ПОЛНОСПЕКТРАЛЬНОЙ МОЩНОСТИ АЛЬФА РИТМА ПРИ СЛАБОЙ СЕНСОРНОЙ СТИМУЛЯЦИИ	53
М.Д. Берг, А.В. Жуков ОСОБЕННОСТИ ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ВЗАИМОСВЯЗЕЙ ВРЕМЕНИ ДВИГАТЕЛЬНОГО РЕФЛЕКСА	54
Е.М. Бердичевская, А.Ю. Мишенин СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СТАТИЧЕСКОЙ УСТОЙЧИВОСТИ ВЫСОКОКВАЛИФИЦИРОВАННЫХ БОРЦОВ ГРЕКО-РИМСКОГО СТИЛЯ В УСЛОВИЯХ ПРИНЯТИЯ РАЗЛИЧНЫХ СТОЕК	56
Н.А. Береговой, Н.С. Сорокина, М.В. Старостина ВЛИЯНИЕ МИЕЛОПЕПТИДОВ МР1 И МР2 НА СИНАПТИЧЕСКУЮ ПЛА- СТИЧНОСТЬ ГИППОКАМПА КРЫС	57
А.Г. Беспалов, П.П. Трезуб, И.С. Осипов, А.Ю. Введенский ГИПЕРКАПНИЧЕСКАЯ ГИПОКСИЯ В ПРОФИЛАКТИКЕ ИШЕМИЧЕСКОГО ПОВРЕЖДЕНИЯ ГОЛОВНОГО МОЗГА	58
Т.В. Беспалова ГИПЕРАКТИВНОСТЬ. КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЙ И КЛИНИЧЕСКОЙ ФОРМ ПРОЯВЛЕНИЙ	60
Ф.А. Бичкаева, Н.И. Волкова, Н.Ф. Баранова МЕХАНИЗМЫ ИЗМЕНЕНИЯ ГОМЕОСТАЗА ХОЛЕСТЕРИНА У ЖИТЕЛЕЙ ЗАПОЛЯРЬЯ	61
Ф.А. Бичкаева, Е.В. Типисова, Т.В. Третьякова, И.Н. Молодовская, Н.Ф. Баранова ВЗАИМОСВЯЗИ ГОРМОНОВ СИСТЕМЫ ГИПОФИЗ-ЩИТОВИДНАЯ ЖЕ- ЛЕЗА И ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЛИПИДНОГО ОБМЕНА У МУЖЧИН ЕВРОПЕЙ- СКОГО СЕВЕРА	62
Ф.А. Бичкаева, Т.И. Кокоев, Ц.Г. Джисоева, З.А. Джабиева, Н.И. Волкова ОСОБЕННОСТИ ЛИПИДНОГО ОБМЕНА У ЖИТЕЛЕЙ ПРИПОЛЯРЬЯ И ЮЖНОГО КАВКАЗА	64
Н.Г. Блинова ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ПРИСПОСОБИТЕЛЬНЫХ РЕАКЦИЙ К УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ У ОБУЧАЮЩИХСЯ НА РАЗНЫХ СТАДИЯХ ОНТОГЕНЕЗА	65
	66

Л.В. Боговин ЛИЧНОСТНЫЕ И КЛИНИКО-ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ХО- ЛОДОВОЙ РЕАКТИВНОСТИ ДЫХАТЕЛЬНЫХ ПУТЕЙ У БОЛЬНЫХ БРОНХИАЛЬНОЙ АСТМОЙ	
М.А. Большаков, В.В. Ростов БИОЛОГИЧЕСКИЕ ЭФФЕКТЫ НАНОСЕКУНДНЫХ ИМПУЛЬСНО- ПЕРИОДИЧЕСКИХ МИКРОВОЛНОВОГО И РЕНТГЕНОВСКОГО ИЗЛУЧЕ- НИЙ	67
А.Г. Борисов, А.А. Савченко НОВЫЕ МЕТОДЫ ХЕМИ- И БИОЛЮМИНЕСЦЕНТНОГО АНАЛИЗА ДЛЯ ХАРАКТЕРИСТИКИ ТЕЧЕНИЯ ОНКОЛОГИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЙ	69
И.В. Борисова, С.В. Смирнова ПИЩЕВЫЕ ПРОДУКТЫ КАК ЭТИОЛОГИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ РАЗЛИЧ- НЫХ РЕЦИДИВИРУЮЩИХ СОМАТИЧЕСКИХ СИНДРОМОВ	70
Е.Н. Боровец, А.В. Левенков ОСОБЕННОСТИ ПСИХОЭМОЦИОНАЛЬНОЙ АДАПТАЦИИ ВОЕННОСЛУЖАЩИХ ПРОХОДЯЩИХ ВОИНСКУЮ СЛУЖБУ ПО ПРИЗЫВУ И КОНТРАКТУ	72
А.В. Бочаров, Г.Г. Князев, Я.Ю. Слободской-Плюснин ОСЦИЛЛЯТОРНЫЕ ОТВЕТЫ НА ЭМОЦИОНАЛЬНЫЕ ВЫРАЖЕНИЯ ЛИЦ У ИСПЫТУЕМЫХ С РАЗНЫМ СОЧЕТАНИЕМ ГНЕВЛИВОСТИ И ТРЕВОЖНОСТИ	73
И.А. Бочкарёв, Л.И. Губарева, А.Я. Бочкарева ДИАГНОСТИКА ДЕПРЕССИВНЫХ СОСТОЯНИЙ У ПАЦИЕНТОВ С ГО- ЛОВНОЙ БОЛЬЮ НАПРЯЖЕНИЯ	74
Ю.П. Бредихина, Л.В. Капилевич, А.В. Тихонова СТАБИЛОГРАФИЧЕСКАЯ АСИМЕТРИЯ ТАНЦЕВАЛЬНОГО ШАГА TIME-STEP	76
Л.К. Будук-оол АДАПТАЦИОННО-ПРИСПОСОБИТЕЛЬНЫЕ МЕХАНИЗМЫ ОРГАНИЗМА СТУДЕНТОВ РАЗНЫХ ЭТНОСОВ	77
Л.К. Будук-оол, А.М. Ховалыг ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ СТУДЕНТОВ 1 КУРСА С РАЗНЫМ УРОВНЕМ АДАПТАЦИИ	78
И.И. Бузуева СТРУКТУРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ АДЕНОГИПОФИЗА У КРЫС ГИПЕРТЕН- ЗИВНОЙ ЛИНИИ НИСАГ В РАННЕМ ПЕРИОДЕ ПОСТНАТАЛЬНОГО ОН- ТОГЕНЕЗА	80
Л.М. Булатецкая, А.С. Клинова, О.В. Каменская ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ МИКРОСОСУДИСТОЙ РЕАК- ТИВНОСТИ У ПАЦИЕНТОВ С ИШЕМИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНЬЮ СЕРДЦА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПОЛА	81
В.Г. Булыгин ПАРАМЕТРЫ ЛИПИДНОГО СПЕКТРА В КЛЕТКАХ ПЕЧЕНИ У ДЕТЕЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СТАДИИ ХРОНИЗАЦИИ ВИРУСНОГО ГЕПАТИТА «С»	83
	84

В.В. Булыгина, П.Н. Меньшанов, Т.С. Калинина ЭФФЕКТЫ ГИПОКСИИ И ГЛЮКОКОРТИКОИДОВ НА ДВИГАТЕЛЬНУЮ АКТИВНОСТЬ И ЭКСПРЕССИЮ БЕЛКОВ АПОПТОЗА В ГОЛОВНОМ МОЗГЕ НЕОНАТАЛЬНЫХ КРЫСЯТ	
О.И. Буравель, Г.С. Исакова, Е.В. Кошельская, Л.В. Капилевич ОСОБЕННОСТИ РЕГИОНАРНОГО МЫШЕЧНОГО КРОВОТОКА НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ У МУЖЧИН И ЖЕНЩИН, ЗАНИМАЮЩИХСЯ ФУТБО- ЛОМ	86
В.В. Бутуханов ГРАНИЦЫ РИТМОВ ЭЛЕКТРОЭНЦЕФАЛОГРАММЫ	87
Е.Ю. Валуйских, И.С. Беккер, М.В. Черкалина ПСИХОСОМАТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ У БОЛЬНЫХ ВОСПАЛИТЕЛЬНЫМИ ЗАБОЛЕВАНИЯМИ КИШЕЧНИКА	88
И.А. Васильев, С.Б. Цветовски, В.В. Ступак, Е.Р. Черных, Е.Я. Шевела, Е.В. Половников, А.А. Останин, А.Г. Самохин ЭЛЕКТРОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ СОСТОЯНИЯ ГОЛОВНОГО МОЗГА КРЫС С ОЧАГОВЫМ НАРУШЕНИЕМ ВЕНОЗНОГО КРОВОБРА- ЩЕНИЯ ПРИ ВВЕДЕНИИ МЕЗЕНХИМАЛЬНЫХ СТРОМАЛЬНЫХ КЛЕТОК	90
К.И. Васильев, Ю.В. Корягина ДИНАМИКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАРДИОРЕСПИРАТОРНОЙ СИСТЕМЫ ВЫ- СОКОКВАЛИФИЦИРОВАННЫХ БАДМИНТОНИСТОВ ПРИ ПОМОЩИ YO- YO ТЕСТА	91
Н.Н. Васильева, И.Г. Брындина ВЛИЯНИЕ ДАЛАРГИНА НА СОСТАВ ФОСФОЛИПИДОВ ЛЕГОЧНОГО СУРФАКТАНТА ПРИ МЕТАБОЛИЧЕСКОМ СТРЕССЕ У КРЫС С РАЗНОЙ СТРЕСС-УСТОЙЧИВОСТЬЮ	93
Е.Д. Васильева, Т.А. Обут ВЛИЯНИЕ ДЕГИДРОЭПИАНДРОСТЕРОН-СУЛЬФАТА НА АКТИВНОСТЬ ТРИПТОФАН-2,3-ДИОКСИГЕНАЗЫ У КРЫС ПРИ СТРЕССЕ	94
Н.Н. Васильева ОСОБЕННОСТИ БАЛАНСА БИНОКУЛЯРНЫХ И МОНОКУЛЯРНЫХ МЕ- ХАНИЗМОВ ПРОСТРАНСТВЕННОГО ЗРИТЕЛЬНОГО ВОСПРИЯТИЯ У СЛАБОВИДЯЩИХ ДЕТЕЙ	95
Е.В. Васина ИЗМЕНЕНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ОРГАНИЗМА ПОД- РОСТКОВ В ПРОЦЕССЕ ПРОФИЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ	97
Н.А. Вахнина ИНТЕНСИВНОСТЬ ПРОЦЕССОВ СВОБОДНОРАДИКАЛЬНОГО ОКИСЛЕ- НИЯ У КОРЕННЫХ ЖИТЕЛЕЙ ЕВРОПЕЙСКОГО СЕВЕРА РОССИИ	98
Н.А. Вахнина УРОВЕНЬ ПРОДУКТОВ ПЕРЕКИСНОГО ОКИСЛЕНИЯ ЛИПИДОВ В ДИ- НАМИКЕ ОСТРЫХ АЛКОГОЛЬНЫХ ПСИХОЗОВ У ЖИТЕЛЕЙ КРАЙНЕГО СЕВЕРА	100
	101

В.А. Вечканов, О.В. Папафилова ОСМОТИЧЕСКАЯ РЕЗИСТЕНТНОСТЬ ЭРИТРОЦИТОВ КРЫСЫ КАК ПОКАЗАТЕЛЬ РЕАКЦИИ БИОЛОГИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ НА ЛАЗЕРЫ С ТЕРАГЕРЦОВЫМ И ИНФРАКРАСНЫМ СПЕКТРАМИ ИЗЛУЧЕНИЯ	
Г.Б. Вишинецкая, Д.Ф. Августинovich, Н.Н. Кудрявцева ГЕНЕТИЧЕСКИ ОБУСЛОВЛЕННЫЕ ПОСЛЕДСТВИЯ ХРОНИЧЕСКОГО СОЦИАЛЬНОГО СТРЕССА	102
О.С. Власова, Ф.А. Бичкаева, Т.В. Третьякова ВЗАИМООТНОШЕНИЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ БИОЭЛЕМЕНТНОГО И УГЛЕВОДНОГО ОБМЕНОВ У ДЕВОЧЕК ЕВРОПЕЙСКОГО СЕВЕРА НА РАЗНЫХ СТАДИЯХ ПОЛОВОГО СОЗРЕВАНИЯ	104
С.Н. Водяницкий АНАЛИЗ ДИНАМИКИ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАРДИОРЕСПИРАТОРНОЙ СИСТЕМЫ ВО ВРЕМЯ НАРАСТАЮЩЕЙ НОРМОБАРИЧЕСКОЙ ГИПОКСИИ	105
В.А. Вокина ВЛИЯНИЕ ТОЛУОЛА НА ПОВЕДЕНИЕ ВЗРОСЛЫХ КРЫС, ПОДВЕРГАВШИХСЯ NANO2-ИНДУЦИРОВАННОЙ ПРЕНАТАЛЬНОЙ ГИПОКСИИ	107
Е.П. Волкова, М.А. Сергункина, А.А. Яковлев, М.В. Онуфриев, Т.П. Семенова, Н.М. Захарова, Н.В. Гуляева ЭКСПРЕССИЯ БЕЛКОВ КЛЕТОЧНОГО ЦИКЛА В ОТДЕЛАХ МОЗГА СУСЛИКОВ И ИХ РОЛЬ В РЕГУЛЯЦИИ ПЛАСТИЧНОСТИ МОЗГА ПРИ ГИБЕРНАЦИИ	108
Н.А. Волобуева ВЛИЯНИЕ ВНУТРИСЕМЕЙНЫХ ОТНОШЕНИЙ НА ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ РЕБЁНКА	109
Н.В. Вольф ВНИМАНИЕ КАК КОМПОНЕНТ ТВОРЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ: ВЗАИМОСВЯЗЬ С ПОЛОМ И ГЕНОТИПОМ	110
Т.Г. Воробьева, Ю.К. Поспелова ОСОБЕННОСТИ АДАПТИВНЫХ РЕАКЦИЙ У СТУДЕНТОВ МЛАДШИХ КУРСОВ ТЕХНИЧЕСКИХ ВУЗОВ	112
В.А. Воронинский, Г.М. Циркин ВЛИЯНИЕ МУЛЬТИПАРАМЕТРИЧЕСКОГО БИОУПРАВЛЕНИЯ НА ВЫЖИВАЕМОСТЬ НАВЫКА КОРРЕКЦИИ ПАТОЛОГИЧЕСКОГО ДВИГАТЕЛЬНОГО СТЕРЕОТИПА ПРИ ЛЕЧЕНИИ ДОРСОПАТИЙ С ХРОНИЧЕСКИМ БОЛЕВЫМ СИНДРОМОМ	113
А.И. Воронов ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ ЦИТОКИНОВ В ЛЕЧЕНИИ ШИЗОФРЕНИИ	115
И.П. Воронова, Г.М. Храмова, Л.С. Елисеева, А.В. Куликов, Т.В. Козырева ВЛИЯНИЕ ПЕРЕНОСА ФРАГМЕНТА ХРОМОСОМЫ 13, СОДЕРЖАЩЕГО ГЕН IL6ST, И ИНТЕРЛЕЙИНА-6 НА ФОРМИРОВАНИЕ РЕАКЦИЙ ГУМОРАЛЬНОГО ИММУНИТЕТА В ТЕПЛЕ И ПРИ ДЕЙСТВИИ ХОЛОДА У МЫШЕЙ	116
	118

З.К. Вымятина

ВЛИЯНИЕ НЕКОТОРЫХ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ НА СОСТОЯНИЕ
НАДЭПИТЕЛИАЛЬНОГО СЛИЗИСТОГО СЛОЯ ТОНКОЙ КИШКИ У КРЫС

Л.Б. Гадирова, А.Р. Мустафаева, М.И. Сафаров 119

ВЛИЯНИЕ ПРЕНАТАЛЬНОЙ ГИПОКСИИ НА УРОВЕНЬ АКТИВНОСТИ
5-ОКСИТРИПТОФАНДЕКАРБОКСИЛАЗЫ В СТРУКТУРАХ ЦНС
У 21-ДНЕВНЫХ КРЫС

А.Г. Галямина, Д.А. Смагин, А.Е Григорьева, И.Л. Коваленко, 120

Н.П. Бондарь, Н.Н. Кудрявцева

ВЗАИМОСВЯЗЬ ТРЕВОЖНОСТИ И ДЕПРЕССИИ В РАЗВИТИИ ТРЕВОЖ-
НО-ДЕПРЕССИВНОГО РАССТРОЙСТВА У МЫШЕЙ: ЭФФЕКТЫ ДИА-
ЗЕПАМА

Е.А. Гашенко, В.А. Лебедева, Е.А. Цикаленко, К.В. Локтев, Т.А. Короленко 122

ПРОКАТЕПСИН В И ЦИСТАТИН В КАК ВОЗМОЖНЫЕ БИОМАРКЕРЫ
РАКА ЯИЧНИКОВ ЧЕЛОВЕКА

И.И. Гвоздев, А.А. Савченко, М.А. Дудина, С.А. Догадин, В.Н. Кошечев, 123

Е.Н. Школа

АКТИВНОСТЬ НАД И НАДФ-ЗАВИСИМЫХ ДЕГИДРОГЕНАЗ ЛИМФОЦИ-
ТОВ ПРИ АКРОМЕГАЛИИ

М.М. Геворгян 124

АНАЛИЗ ИММУНОЛОГИЧЕСКОЙ РЕАКТИВНОСТИ НА ЭКСПЕРИМЕН-
ТАЛЬНЫХ МОДЕЛЯХ РАЗЛИЧНЫХ ПСИХОЭМОЦИОНАЛЬНЫХ СОСТО-
ЯНИЙ

Е.В. Герасимова, Ю.А. Лебедева, Ф.Ф. Валиуллина 125

МОДУЛЯЦИЯ СЕРОВОДОРОДОМ СПОНТАННОЙ СЕКРЕЦИИ МЕДИАТО-
РА В НЕРВНОМ ДВИГАТЕЛЬНОМ ОКОНЧАНИИ ЛЯГУШКИ

Е.А. Гиенко, Н.А. Стефанова 127

МЕЛАТОНИН ПРЕДУПРЕЖДАЕТ И/ИЛИ ЗАМЕДЛЯЕТ РАЗВИТИЕ ПРИ-
ЗНАКОВ ПРЕЖДЕВРЕМЕННОГО СТАРЕНИЯ У КРЫС OXYS

О.М. Гилинская, С.И. Анохин, С.А. Королева, Т.В. Латышева, 128

Р.А. Суховершин

ВЗАИМООТНОШЕНИЯ L-АРГИНИНА И НОРАДРЕНАЛИНА ПРИ СТРЕССЕ
МОГУТ ХАРАКТЕРИЗОВАТЬ ОСОБЕННОСТИ ГИПЕРТОНИИ

М.А. Гилинский 129

ЭНДОГЕННЫЕ РЕГУЛЯТОРЫ УРОВНЯ ОКСИДА АЗОТА В ПАТОГЕНЕЗЕ
РЯДА ЗАБОЛЕВАНИЙ

А.Р. Гиниатуллин, А.М. Петров, Р.А. Гиниатуллин 130

ПУРИНЕРГИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ СЕКРЕЦИИ МЕДИАТОРА
ИЗ ДВИГАТЕЛЬНОГО НЕРВНОГО ОКОНЧАНИЯ ЛЯГУШКИ

Л.А. Гиренко, М.С. Головин, Р.И. Айзман 132

ОСОБЕННОСТИ ВОДНО-СОЛЕВОГО ОБМЕНА У БИАТЛОНИСТОВ В
УСЛОВИЯХ ТРЕНИРОВОЧНОГО ПРОЦЕССА НА РАЗНЫХ УРОВНЯХ
МЕСТНОСТИ

133

Л.А. Гиренко, М.С. Головин, А.Б. Колмогоров ХАРАКТЕРИСТИКА МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПРИЗНАКОВ «ЛЫЖНИКОВ-ГОНЩИКОВ» И «БИАТЛОНИСТОВ»	
А.И. Горанский, И.А. Виноградова, В.А. Илюха, Е.А. Хишкин, Т.Н. Ильина ИЗМЕНЕНИЕ ВОДОВЫДЕЛИТЕЛЬНОЙ, ОСМО- И ИОНОРЕГУЛИРУЮЩЕЙ ФУНКЦИЙ И НЕКОТОРЫХ БИОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПОЧЕК КРЫС ПОД ВЛИЯНИЕМ СВЕТОВЫХ РЕЖИМОВ	135
А.С. Горбунов РОЛЬ ОПИОИДНЫХ РЕЦЕПТОРОВ В РЕАЛИЗАЦИИ КАРДИОПРОТЕКТОРНОГО ЭФФЕКТА ИШЕМИЧЕСКОГО ПОСТКОНДИЦИОНИРОВАНИЯ НА МОДЕЛИ ИЗОЛИРОВАННОГО СЕРДЦА	136
Н.Н. Гребнева, Н.З. Бакиева ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ ДЕТЕЙ ПРЕДШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА В УСЛОВИЯХ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ	138
Л.И. Гречкина ВОЗРАСТНАЯ ДИНАМИКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ СИСТЕМЫ КРОВООБРАЩЕНИЯ У ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ г. МАГАДАНА	139
А.Е. Григорьева, Д.А. Смагин, А.Г. Галямина, Н.П. Бондарь, Н.Н. Кудрявцева ПОВТОРНЫЙ ОПЫТ АГРЕССИИ, ТРЕВОЖНОСТЬ И ЭФФЕКТЫ ДИАЗЕПАМА У САМЦОВ МЫШЕЙ	140
Е.Н. Гринева, А.Ю. Бабенко, Ю.А. Пармоник, Л.Б. Митрофанова КЛИНИКО-МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ СОПОСТАВЛЕНИЯ У ПАЦИЕНТОВ С ИНСУЛИНОМАМИ	142
В.Л. Грицинская ФИЗИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ ДЕТЕЙ КОРЕННОГО НАСЕЛЕНИЯ В РАЗЛИЧНЫХ РЕГИОНАХ АЗИИ	143
О.В. Гришин, В.Г. Гришин, Ю.В. Коваленко ВАРИАБЕЛЬНОСТЬ ЛЕГОЧНОГО ГАЗООБМЕНА И ДЫХАТЕЛЬНОГО РИТМА	144
Р.Ю. Гук, О.А. Джафарова ВОЗМОЖНОСТИ ЭЛЕКТРОМИОГРАФИЧЕСКОГО БИОУПРАВЛЕНИЯ В СОЗДАНИИ ПЕРМАНЕНТНОЙ ДВИГАТЕЛЬНОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ	145
М.И. Гурьянов ЗАКОНОМЕРНОСТИ ФИБРИЛЛЯЦИИ ЖЕЛУДОЧКОВ СЕРДЦА СОБАКИ	147
М.И. Гурьянов ЗАКОНОМЕРНОСТИ РИТМИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ СЕРДЦА СОБАКИ В УСЛОВИЯХ ЭЛЕКТРОКАРДИОСТИМУЛЯЦИИ	148
С.В. Гусакова, М.Б. Баскаков, И.В. Ковалев, А.С. Желудева АКТИВНЫЕ ФОРМЫ КИСЛОРОДА В МЕХАНИЗМАХ РЕГУЛЯЦИИ СОКРАТИТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ ГЛАДКОМЫШЕЧНЫХ КЛЕТОК	150
Е.А. Гуткевич ГЕНЕТИЧЕСКОЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ЭУ- И ПРОКАРИОТИЧЕСКИХ ПОДСИСТЕМ ОРГАНИЗМА ЧЕЛОВЕКА – ПРОБИОТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ АДАПТАЦИИ	151
	152

Н.В. Гуторова, М.А. Клещёв, Л.В. Осадчук СОЦИАЛЬНАЯ КОНКУРЕНЦИЯ И ФОРМИРОВАНИЕ ГЕНЕРАТИВНОЙ ФУНКЦИИ В ОНТОГЕНЕЗЕ (НА ПРИМЕРЕ САМЦОВ ЛАБОРАТОРНЫХ МЫШЕЙ)	
К.В. Давлетьярова, Л.В. Капилевич ЛЕЧЕБНАЯ ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА КАК СПОСОБ ПОВЫШЕНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕ- МЫ У СТУДЕНТОВ С НАРУШЕНИЯМИ ЗДОРОВЬЯ	153
Д.Б. Дёмин ОСОБЕННОСТИ БИОЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ МОЗГА ПОД- РОСТКОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УСПЕШНОСТИ ВЫПОЛНЕНИЯ КАР- ДИОТРЕНИНГА	154
В.Э. Диверт ПУЛЬМОНАЛЬНАЯ ВАЗОКОНСТРИКЦИЯ КАК ВОЗМОЖНЫЙ ПУСКО- ВОЙ МЕХАНИЗМ ОТВЕТНЫХ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ РЕАКЦИЙ ОРГА- НИЗМА НА ГИПОКСИЮ	156
М.А. Диковская, В.В. Черных, Т.А. Короленко ЦИСТАИН С В СЛЕЗНОЙ ЖИДКОСТИ ПАЦИЕНТОВ С МЕЛАНОМОЙ ХОРИОИДЕИ	157
К.Н. Дубинин, М.О. Левченко НЕКОТОРЫЕ АНТРОПОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ И ПОКАЗАТЕЛИ СИСТЕМЫ КРОВООБРАЩЕНИЯ У ЖЕНЩИН ВОЛОГДЫ	158
А.В. Дубов ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ГОМЕОРЕЗ В СИСТЕМЕ МАКРООРГАНИЗМ - МИК- РООРГАНИЗМ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ СУБЭКСТРЕМАЛЬНЫХ И ЭКСТРЕ- МАЛЬНЫХ ФАКТОРОВ	159
Н.И. Дубровина ГАМК РЕЦЕПТОРЫ В МОДУЛЯЦИИ УГАШЕНИЯ ПАМЯТИ О СТРАХЕ	160
А.А. Дударев СТОЙКИЕ ТОКСИЧНЫЕ ВЕЩЕСТВА (СТВ) В РОССИЙСКОЙ АРКТИКЕ И ЗДОРОВЬЕ КОРЕННОГО НАСЕЛЕНИЯ	162
М.А. Дудина, А.А. Савченко, С.А. Догадин АКТИВНОСТЬ МИТОХОНДРИАЛЬНЫХ ФЕРМЕНТОВ ЛИМФОЦИТОВ ПЕРИФЕРИЧЕСКОЙ КРОВИ У БОЛЬНЫХ АКРОМЕГАЛИЕЙ	163
Н.Н. Дыгало ЭВОЛЮЦИОННЫЕ ИСТОКИ РЕГУЛЯТОРНЫХ ФУНКЦИЙ ГОРМОНОВ, НЕЙРОТРАНСМИТТЕРОВ И ТКАНЕВЫХ ФАКТОРОВ	165
А.Ю. Евченко, О.А. Ведясова РОЛЬ ГАМКЕРГИЧЕСКИХ МЕХАНИЗМОВ ПОЯСНОЙ ИЗВИЛИНЫ В РЕГУЛЯЦИИ ДЫХАНИЯ	166
М.В. Егорова КАРДИОПРОТЕКТОРНЫЕ МЕХАНИЗМЫ С УЧАСТИЕМ ЖИРНЫХ КИС- ЛОТ	168
	169

Е.В. Елисеева, А.Д. Юдицкий, А.В. Брыляков ИЗМЕНЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ВОЗБУДИМОСТИ РЕЦЕПТОРОВ СОМАТО- СЕНСОРНОЙ СИСТЕМЫ ПРИ ХРОНИЧЕСКОМ ЭМОЦИОНАЛЬНО- БОЛЕВОМ СТРЕССЕ	
Л.С. Елисеева, Г.М. Храмова ВЛИЯНИЕ ГЛУБОКОГО ОХЛАЖДЕНИЯ В УСЛОВИЯХ ПРЕДВАРИТЕЛЬ- НОГО ЭЛЕКТРОФОРЕЗА АТФ НА ИММУНОГЕНЕЗ У КРЫС	170
С.И. Еремеев, О.В. Еремеева, О.И. Галай, В.С. Кормилец ПАРАМЕТРЫ КОРРЕЛЯЦИОННОЙ РИТМОГРАММЫ, ВРЕМЕННОГО И СПЕКТРАЛЬНОГО АНАЛИЗА ВАРИАБЕЛЬНОСТИ РИТМА СЕРДЦА У ЛЮДЕЙ С ПРЕОБЛАДАНИЕМ РАЗЛИЧНЫХ МОДУЛЯТОРОВ	172
Г.В. Ермоленко, Г.Г. Атаджанян ОСОБЕННОСТИ ВОСПРОИЗВЕДЕНИЯ ВРЕМЕННЫХ ОТРЕЗКОВ И ИН- ТЕРВАЛОВ У СТУДЕНТОВ С РАЗЛИЧНЫМ ЛАТЕРАЛЬНЫМ ПРОФИЛЕМ	173
А.Ю. Ермошкина, В.В. Фефелова, Т.В. Поливанова, Т.В. Казакова АДАПТАЦИОННЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ВЕГЕТАТИВНОЙ НЕРВНОЙ СИ- СТЕМЫ У ПОДРОСТКОВ РАЗЛИЧНЫХ ЭТНИЧЕСКИХ ГРУПП, ПРОЖИ- ВАЮЩИХ В ТЫВЕ	175
С.Я. Жанаева, Т.А. Короленко АКТИВНОСТЬ ЦИСТЕИНОВЫХ КАТЕПСИНОВ В ОПУХОЛЕВЫХ ТКА- НЯХ МЫШЕЙ НА РАЗНЫХ СТАДИЯХ РАЗВИТИЯ И ПРИ ИНДУКЦИИ АПОПТОЗА	176
К.М. Жомин, В.Б. Рубанович ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СТУДЕНТОК С РАЗЛИЧНЫМ УРОВНЕМ ОРГАНИЗОВАННОЙ ДВИГАТЕЛЬНОЙ АК- ТИВНОСТИ	178
Е.М. Жукова УЧАСТИЕ КАПСАИЦИН-ЧУСТВИТЕЛЬНЫХ НЕЙРОНОВ В РЕГУЛЯЦИИ СТРУКТУРНОГО ГОМЕОСТАЗА И МИКРОЦИРКУЛЯТОРНОГО РУСЛА ПОДЖЕЛУДОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ	179
Е.Н. Жукова ЗАВИСИМОСТЬ IgM- И IgG-ИММУННОГО ОТВЕТА ОТ СТАДИИ РАЗВИ- ТИЯ ДЕПРЕССИВНО-ПОДОБНОГО СОСТОЯНИЯ У МЫШЕЙ ЛИНИИ C57Bl/6J. ВКЛЮЧЕНИЕ ПРЕ- И ПОСТСИНАПТИЧЕСКИХ 5HT _{1A} - РЕЦЕПТОРОВ В ИММУНОМОДУЛЯЦИЮ	180
А.В. Журавлев, Г.А. Захаров, Е.В. Савватеева-Попова МОЛЕКУЛЯРНЫЕ МЕХАНИЗМЫ ДЕЙСТВИЯ МЕТАБОЛИТОВ КИНУРЕ- НИНОВОГО ПУТИ ОБМЕНА ТРИПТОФАНА НА ГЛУТАМАТ- ЕРГИЧЕСКУЮ И ХОЛИНЕРГИЧЕСКУЮ СИСТЕМЫ НЕЙРОТРАНС- МИССИИ У МУТАНТОВ ДРОЗОФИЛЫ	182
В.Ю. Завьялов ПРИКЛАДНОЕ ЗНАЧЕНИЕ КОНЦЕПЦИИ «ВТОРАЯ СИГНАЛЬНАЯ СИ- СТЕМА» В ПСИХОТЕРАПИИ ПСИХОСОМАТИЧЕСКИХ РАССТРОЙСТВ ПО ПРОТОКОЛУ ДИАНАЛИЗА	183

Я.Л. Завьялова, Е.В. Кислякова, О.С. Солодова, А.Ю. Томилова ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ И АНТРОПОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ У ЮНОШЕЙ С РАЗЛИЧНОЙ ВЕЛИЧИНОЙ ПАЛЬЦЕВОГО ИНДЕКСА	
О.И. Зайцева, А.С. Пуликов, Л.С. Эверт, Т.А. Колодяжная, И.А. Игнатова ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ РЕАКТИВНОСТИ ДЕТСКОГО ОР- ГАНИЗМА НА УРОВНЕ КЛЕТОЧНЫХ МЕМБРАН В УСЛОВИЯХ СЕВЕРА	186
Т.Н. Замай ИОННЫЙ МЕХАНИЗМ РЕГУЛЯЦИИ РОСТА КЛЕТОЧНЫХ ПОПУЛЯЦИЙ В ОРГАНИЗМЕ В УСЛОВИЯХ АДАПТАЦИИ К СТРЕСС-ФАКТОРАМ	188
Т.П. Замчий, Ю.В. Корягина ОСОБЕННОСТИ МОЗГОВОГО КРОВООБРАЩЕНИЯ У СПОРТСМЕНОВ СИЛОВЫХ ВИДОВ СПОРТА В ПОКОЕ И ПРИ ЗАДЕРЖКЕ ДЫХАНИЯ	189
М.А. Замяткина ТЕРМОГЕННЫЙ ПОТЕНЦИАЛ БУРОЙ ЖИРОВОЙ ТКАНИ САМОК И САМЦОВ МЫШЕЙ ICR	191
С.В. Засорин, В.П. Куликов ТОЧНОСТЬ ДОПЛЕРОГРАФИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ КАРОТИДНЫХ СТЕНО- ЗОВ С УЧЕТОМ ВЕЛИЧИНЫ ПУЛЬСОВОГО АРТЕРИАЛЬНОГО ДАВЛЕ- НИЯ	192
Г.А. Захаров, Т.Л. Паялина, О.Г. Зацепина, М.Б. Евгеньев, Е.В. Савватеева-Попова СРАВНЕНИЕ СТРЕССОРНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ТЕПЛОВОГО ШОКА И ЭКРАНИРОВАНИЯ МАГНИТНОГО ПОЛЯ НА ЛИЧИНОК ДРОЗОФИЛЫ	193
А.Л. Зефирков, А.М. Петров ХОЛЕСТЕРИН И ЛИПИДНЫЕ ПЛОТИКИ В ФУНКЦИОНИРОВАНИИ ВОЗ- БУДИМЫХ ТКАНЕЙ	194
В.В. Иванов, С.Ю. Терещенко, И.А. Новицкий ОФТАЛЬМОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ГОЛОВНОЙ БОЛИ У ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ	195
В.И. Иванов, Н.А. Литвинова, Ю.Ю. Разорёнова ВЗАИМОСВЯЗЬ ЛИЦЕВОЙ АСИММЕТРИИ С СУБЪЕКТИВНЫМИ ОЦЕН- КАМИ СИММЕТРИИ, ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТИ И ЗДОРОВЬЯ	196
С.А. Иванова, В.Я. Семке КОНЦЕПЦИЯ АЛЛОСТАТИЧЕСКОЙ ПЕРЕГРУЗКИ ПРИ ПСИХИЧЕСКОЙ ДЕЗАДАПТАЦИИ НА МОДЕЛИ НЕВРОТИЧЕСКИХ РАССТРОЙСТВ	197
Л.Н. Иванова МОЛЕКУЛЯРНЫЕ МЕХАНИЗМЫ БЫСТРОГО И ДОЛГОВРЕМЕННОГО ЭФФЕКТОВ ВАЗОПРЕССИНА В РЕГУЛЯЦИИ КОНЦЕНТРИРУЮЩЕЙ ФУНКЦИИ ПОЧЕК	198
И.А. Игнатова, О.И. Зайцева ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СЛАБОСЛЫШАЮЩИХ МИ- ГРАНТОВ СЕВЕРА С ДИСЦИРКУЛЯТОРНОЙ ЭНЦЕФАЛОПАТИЕЙ	200
	201

Г.В. Идова

ПСИХОНЕЙРОИММУНОМОДУЛЯЦИЯ. ВКЛАД СЕРОТОНИНЕРГИЧЕСКИХ МЕХАНИЗМОВ

А.В. Иляскин, Д.И. Карпов, А.П. Ершов, Д.А. Медведев, Е.И. Соленов 202
КОЛИЧЕСТВЕННЫЙ АНАЛИЗ ТРАНСМЕМБРАННЫХ ИОННЫХ ПОТОКОВ В ГЛАВНЫХ КЛЕТКАХ СОБИРАТЕЛЬНЫХ ТРУБОК ПОЧКИ

А.И. Инжумова, В.В. Быкова, Т.П. Орлова, Т.В. Новикова, А.А. Ларионов, О.Л. Лопатина, С.А. Филиппова, М.М. Петрова, А.Б. Салмина 203
ОСОБЕННОСТИ МОЛЕКУЛЯРНЫХ МЕХАНИЗМОВ ЭНДОТЕЛИАЛЬНОЙ ДИСФУНКЦИИ ПРИ РЕФРАКТЕРНОЙ АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТЕНЗИИ

В.Л. Исаева, И.Г. Брындина, В.В. Скурыгин, Л.С. Исакова 205
ВЛИЯНИЕ БЛОКАДЫ ВАГУСНОГО НЕЙРОТРОФИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ НА ПОВЕРХНОСТНО-АКТИВНЫЕ СВОЙСТВА ЛЕГКИХ И ИММУНОЛОГИЧЕСКУЮ РЕЗИСТЕНТНОСТЬ В ЭКСПЕРИМЕНТЕ

Е.В. Кадырова 206
ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОРТОСТАТИЧЕСКОЙ ПРОБЫ ПО ДАННЫМ КАРДИОИНТЕРВАЛОГРАФИИ У СТУДЕНТОВ

И.А. Казакова 207
МАКРОФАГАЛЬНАЯ РЕГУЛЯЦИЯ МИГРАЦИИ СТВОЛОВЫХ КЛЕТОК В УСЛОВИЯХ ЛОКАЛЬНОГО ПОВРЕЖДЕНИЯ ПЕЧЕНИ

Э.М. Казин, Н.Г. Блинова, С.Л. Лесникова, Е.В. Васина, Н.Н. Кошко, Н.В. Аверьянова 209
ОСОБЕННОСТИ АДАПТАЦИИ СТУДЕНТОВ ПЕРВОГО КУРСА К ОБУЧЕНИЮ В ВУЗЕ

Т.С. Калинина, Е.В. Сухарева 210
СООТНОШЕНИЕ ЭКСПРЕССИИ БЕЛКОВ JUN/FOS ДЛЯ ПРОЯВЛЕНИЯ ИНДУКЦИИ ГЛЮКОКОРТИКОИДАМИ ГЕНА ТИРОЗИНГИДРОКСИЛАЗЫ В ОНТОГЕНЕЗЕ

О.В. Каменская, А.С. Клинкова, Л.М. Булатецкая, А.А. Карпенко, Г.А. Зейдлиц 211
РЕЗЕРВНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ МИКРОЦИРКУЛЯТОРНОГО КРОВОТОКА ПЕРИФЕРИЧЕСКИХ ТКАНЕЙ У ПАЦИЕНТОВ С ХРОНИЧЕСКОЙ ИШЕМИЕЙ НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ

Е.А. Капустина 212
ПОВЕДЕНИЕ ПОТОМСТВА ПЕРВОГО И ВТОРОГО ПОКОЛЕНИЙ БЕСПОРОДНЫХ КРЫС С ИНТОКСИКАЦИЕЙ СУЛЕМОЙ

О.В. Карпущина, К.З. Гумаргалиева, С.Б. Бокиева, А.Н. Иноземцев 214
НАРУШЕНИЕ И КОРРЕКЦИЯ АДАПТИВНЫХ РЕАКЦИЙ КРЫС ПРИ СОВМЕСТНОМ ВОЗДЕЙСТВИИ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ И НЕЙРОТРОПНЫХ ПРЕПАРАТОВ

И.В. Кастыро, А.В. Зализко, М.В. Стефанова 215
ИЗМЕНЕНИЕ НЕКОТОРЫХ ПАРАМЕТРОВ КАРДИОРИТМА В РАННЕМ ПОСЛЕОПЕРАЦИОННОМ ПЕРИОДЕ У МОЛОДЫХ ЗДОРОВЫХ МУЖЧИН ПОСЛЕ РИНОСЕПТОПЛАСТИКИ. ПИЛОТНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ

216

Л.Е. Каткова, Г.С. Батурина, Е.И. Соленов РОЛЬ КАЛЬЦИЙ-ЗАВИСИМОЙ ПРОТЕИНАЗЫ С В РЕГУЛЯЦИИ ВОДНОЙ ПРОНИЦАЕМОСТИ ЭПИТЕЛИЯ СОБИРАТЕЛЬНЫХ ТРУБОК ПОЧКИ КРЫСЫ ВАЗОПРЕССИНОМ	
Т.Д. Ким, З.Ш. Смагулова, С.Г. Макарушко, Е.О. Остапчук УЧАСТИЕ ЛИМФАТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ В АДАПТАЦИИ ОРГАНИЗМА ПРИ ВОСПАЛЕНИИ	217
Р.И. Кирсанов ВЗАИМОСВЯЗЬ ВИНТОВОГО ДВИЖЕНИЯ КРОВИ В СОННЫХ АРТЕРИЯХ С УРОВНЕМ АРТЕРИАЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ, УПРУГО-ЭЛАСТИЧЕСКИМИ СВОЙСТВАМИ СОСУДИСТОЙ СТЕНКИ И ФАЗАМИ СЕРДЕЧНОГО ЦИК- ЛА	219
М.А. Кирьянова, И.Н. Калинина ОСОБЕННОСТИ ПЕРИФЕРИЧЕСКОГО КРОВООБРАЩЕНИЯ НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ СПОРТСМЕНОВ ЦИКЛИЧЕСКИХ ВИДОВ СПОРТА	220
Я.А. Кисарова, Т.А. Короленко АКТИВНОСТЬ МАТРИКСНЫХ МЕТАЛЛОПРОТЕАЗ ПРИ МЕТАСТАЗИ- РУЮЩЕЙ И НЕМЕТАСТАЗИРУЮЩЕЙ ОПУХОЛЕЙ У МЫШЕЙ	221
В.И. Киселёв, И.И. Шахматов, В.М. Вдовин, О.В. Алексеева, Ю.А. Бондарчук, М.Н. Носова, О.М. Улитина, Ю.М. Красов, Г.Ю. Шатилло, Т.Г. Моисеева, Н.А. Лычёва ИЗМЕНЕНИЯ В СИСТЕМЕ ГЕМОСТАЗА В ОТВЕТ НА ДЕЙСТВИЕ ИЗОЛИРОВАННОЙ ГИПЕРКАПНИИ	223
Ю.Н. Китаева, Е.В. Типисова СОДЕРЖАНИЕ ИНСУЛИНА, ПРОИНСУЛИНА, С-ПЕПТИДА, АДИПОНЕК- ТИНА У ЖИТЕЛЕЙ ПОСЕЛКА ПИНЕГА С РАЗЛИЧНЫМ УРОВНЕМ КОР- ТИЗОЛА	224
М.А. Клещев, Л.В. Осадчук ЭФФЕКТЫ ПРИСУТСТВИЯ САМКИ НА ТЕСТИКУЛЯРНУЮ ФУНКЦИЮ САМЦОВ ЛАБОРАТОРНЫХ МЫШЕЙ	226
И.Р. Князева, М.А. Большаков, В.В. Иванов, Л.П. Жаркова, А.В. Керя, О.П. Кутенков, В.В. Ростов РОЛЬ МИТОХОНДРИЙ В РЕАЛИЗАЦИИ ЭФФЕКТОВ НАНОСЕКУНДНЫХ ИМПУЛЬСНО-ПЕРИОДИЧЕСКИХ МИКРОВОЛНОВОГО И РЕНТГЕНОВ- СКОГО ИЗЛУЧЕНИЙ	227
И.В. Ковалев, С.В. Гусакова, Т.А. Вторушина, О.С. Рожкова, А.С. Желудева, К.В. Еременко, Д.С. Носов, Л.В. Смазлий, А.Г. Попов, М.Б. Баскаков, М.А. Медведев, С.Н. Орлов РОЛЬ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ В МЕХАНИЗМАХ РАЗ- НОНАПРАВЛЕННОГО ВЛИЯНИЯ ГАЗОТРАНСМИТТЕРОВ НА ПРОЦЕСС СОПРЯЖЕНИЯ ВОЗБУЖДЕНИЯ–СОКРАЩЕНИЯ ГЛАДКО- МЫШЕЧНЫХ КЛЕТОК МОЧЕТОЧНИКА МОРСКОЙ СВИНКИ	228
Л.Т. Ковтун ИНДИВИДУАЛЬНО-ТИПОЛОГИЧЕСКИЕ РАЗЛИЧИЯ ТОЛЕРАНТНОСТИ К ГИПОКСИИ ЗДОРОВЫХ НЕТРЕНИРОВАННЫХ ЛЮДЕЙ	230
	231

Т.А. Кожевникова, В.В. Кожевников, Н.Т. Селезнева, В.В. Костарев ИССЛЕДОВАНИЕ ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ПРИ НЕВРОТИЧЕСКИХ РАССТРОЙСТВАХ, ОБУСЛОВЛЕННЫХ РАСТОРЖЕ- НИЕМ БРАЧНЫХ ОТНОШЕНИЙ	
Т.В. Козырева МЕХАНИЗМЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ТЕРМОРЕГУЛЯТОРНОЙ И ИММУННОЙ СИСТЕМ В УСЛОВИЯХ ХОЛОДА	232
Е.В. Колдышева, Ю.В. Торнцев ЭЛЕКТРОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА И СТРУКТУРНАЯ РЕОРГА- НИЗАЦИЯ КОРЫ НАДПОЧЕЧНИКОВ МЫШЕЙ ПРИ ИЗМЕНЕНИИ ПИЩЕ- ВОГО РАЦИОНА	233
О.А. Коленчукова, С.В. Смирнова, А.А. Савченко, А.Ю. Ермошкина ИЗМЕНЕНИЕ ИММУНОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПЕРИФЕРИЧЕ- СКОЙ КРОВИ У ЖИТЕЛЕЙ ВОСТОЧНОЙ СИБИРИ В ОНТОГЕНЕЗЕ	234
В.В. Колесникова, В.А. Красильникова ВЫЯВЛЕНИЕ ФАКТОРОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА УРОВЕНЬ СОХРАННОСТИ АДАПТИВНЫХ РЕЗЕРВОВ	236
В.В. Колпаков, Т.В. Беспалова, Е.А. Томилова, М.О. Черногривова, Т.Э. Шторк, Н.Ю. Ларькина, Е.В. Мамчиц, А.А. Ткачук, М.В. Столбов, А.А. Копытов, Е.П. Юффа ИНДИВИДУАЛЬНО-ТИПОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗМА И ДОНОЗОЛОГИЧЕСКАЯ ДИАГНОСТИКА РАЗЛИЧНЫХ ФОРМ ПАТОЛО- ГИЙ	237
О.А. Комарова, С.Б. Лурье, А.И. Федоров ВЛИЯНИЕ ЭНДОГЕННЫХ ФАКТОРОВ НА ОСОБЕННОСТИ ВЕГЕТАТИВ- НОЙ И ЭНДОКРИННОЙ РЕГУЛЯЦИИ ПРОЦЕССОВ АДАПТАЦИИ ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ	238
О.А. Комарова, С.Б. Лурье, А.И. Федоров ВЛИЯНИЕ ИСХОДНОГО ВЕГЕТАТИВНОГО ТОНУСА НА АДАПТИВНЫЕ РЕАКЦИИ ПОДРОСТКОВ К ОБУЧЕНИЮ В УСЛОВИЯХ КАДЕТСКОЙ ШКОЛЫ-ИНТЕРНАТА	240
А.В. Комина, Т.Г. Рукша АНАЛИЗ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ И ВЛИЯНИЕ ПОЛИМОРФИЗМА ГЕНА КАТА- ЛАЗЫ (-262C>T) НА ФУНКЦИОНАЛЬНУЮ АКТИВНОСТЬ КЛЕТОК КРОВИ	241
Ю.К. Комлева, Н.А. Язуина, А.Б. Салмина, Г.А. Морозова, Н.А. Малиновская ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕСТОВ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЭМОЦИО- НАЛЬНОСТИ И ТРЕВОЖНОСТИ У КРЫС	242
Е.М. Кондаурова, В.С. Науменко РОЛЬ 5-HT7 СЕРТОНИНОВЫХ РЕЦЕПТОРОВ МОЗГА В МЕХАНИЗМЕ ГИПОТЕРМИИ	243
М.Ю. Коношенко, И.З. Плюснина ВЗАИМОСВЯЗЬ ТРЕВОЖНОСТИ И МАТЕРИНСКОЙ АГРЕССИИ ПРИ ОТ- БОРЕ НА АГРЕССИВНОСТЬ ПО ОТНОШЕНИЮ К ЧЕЛОВЕКУ У СЕРЫХ КРЫС	245

В.В. Коренек БАЗОВЫЕ ПСИХОМЕТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И ИЗБИРАТЕЛЬНОЕ ВНИМАНИЕ К СОЦИАЛЬНО ЗНАЧИМЫМ ЭМОЦИОНАЛЬНЫМ СИГНАЛАМ	246
Г.А. Корощенко, А.П. Хачатрян, А.А. Хачатрян, Ю.С. Абросимова, О.А. Серкина, А.Д. Герасёв, Р.И. Айзман ОСОБЕННОСТИ УГЛЕВОДНОГО ОБМЕНА КРЫС С АЛЛОКСАНОВЫМ ДИАБЕТОМ НА ФОНЕ ПРИЕМА ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВОДНЫХ РАСТВОРОВ	247
Г.А. Корощенко, А.П. Хачатрян, А.А. Хачатрян, Ю.С. Абросимова, О.А. Серкина, А.Д. Герасёв, Р.И. Айзман ОСОБЕННОСТИ ВОДНО-СОЛЕВОГО ОБМЕНА КРЫС С ОСТРОЙ ПОЧЕЧНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТЬЮ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВОДНЫХ РАСТВОРОВ	248
Л.И. Корытов, М.И. Сусликова ДИНАМИКА ИЗМЕНЕНИЙ ИНДЕКСА СОКРАТИТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ ТОНКОЙ КИШКИ ПРИ ХРОНИЧЕСКОМ ИММОБИЛИЗАЦИОННОМ СТРЕССЕ У СОБАК	250
П.М. Косенко ВОЗРАСТНЫЕ ОСОБЕННОСТИ МОТОРИКИ ЖЕЛУДОЧНО-КИШЕЧНОГО ТРАКТА ПО ДАННЫМ ПЕРИФЕРИЧЕСКОЙ ЭЛЕКТРОГАСТРОЭНТЕРОГРАФИИ	251
А.А. Котенко, Л.Н. Смелышева, Р.В. Сидоров, Т.О. Симонова ВЗАИМОСВЯЗЬ УРОВНЯ ПОЛОВЫХ ГОРМОНОВ И ГОРМОНОВ НАДПОЧЕЧНИКОВ У БОЛЬНЫХ С СИНДРОМОМ ГИПЕРАКТИВНОГО МОЧЕВОГО ПУЗЫРЯ	252
М.А. Котенко, Л.Н. Смелышева, А.П. Кузнецов, М.М. Махова, О.А. Архипова ПОСТПРАНДИАЛЬНАЯ ДИНАМИКА УРОВНЯ ГИДРОЛИТИЧЕСКИХ ФЕРМЕНТОВ КРОВИ В УСЛОВИЯХ СТРЕССА У ЛИЦ С РАЗЛИЧНЫМ УРОВНЕМ ВИСЦЕРОТОНИИ	254
Е.А. Котенко СЕНСОРНАЯ ИНТЕГРАЦИЯ И ИГРОВАЯ ТЕРАПИЯ В РАБОТЕ ПСИХОЛОГА	255
И.Я. Коцан, А.Г. Моренко, Н.О. Козачук, Т.В. Качинская, И.П. Кузнецов ОБЩИЕ ЧЕРТЫ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ВНУТРИКОРКОВЫХ ВЗАИМОДЕЙСТВИЙ В ГРУППАХ ИСПЫТУЕМЫХ, СФОРМИРОВАННЫХ НА ОСНОВЕ УЧЕТА ДВУХ И БОЛЕЕ ФАКТОРОВ	257
Н.А. Кочурина, М.А. Медведев, Я.С. Пеккер ОЦЕНКА КОНЦЕНТРАЦИИ УГЛЕКИСЛОГО ГАЗА В ВЫДЫХАЕМОМ ВОЗДУХЕ В ПРОЦЕССЕ ИССЛЕДОВАНИЯ СЕРДЕЧНО-ДЫХАТЕЛЬНОГО СИНХРОНИЗМА	258
Е.В. Кошельская, Л.В. Капилевич, О.И. Буравель, В.И. Андреев ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ТОЧНОСТНО-ЦЕЛЕВЫХ ДЕЙСТВИЙ В БЕЗОПОРНОМ ПОЛОЖЕНИИ В ВОЛЕЙБОЛЕ	259

Н.Н. Кошко	
ВЛИЯНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ И СОЦИАЛЬНЫХ ФАКТОРОВ В РАННЕМ ОНТОГЕНЕЗЕ НА МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ И ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЙ СТАТУС СЕМИЛЕТНИХ ДЕТЕЙ РАЗНЫХ ПОПУЛЯЦИЙ	
В.Н. Кошечев, А.А. Савченко, О.А. Коленчукова, И.И. Гвоздев, Н.И. Демиденко	262
МЕХАНИЗМЫ БИОЛОГИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ МАГНИТНЫХ НАНОЧАСТИЦ <i>IN VIVO</i> И <i>IN VITRO</i>	
Т.В. Крайнова	263
ДИНАМИКА АСИММЕТРИИ СПОРТИВНОЙ ВЕРТИКАЛЬНОЙ ПОЗЫ НА НАЧАЛЬНОМ ЭТАПЕ ПОДГОТОВКИ В ЭСТЕТИЧЕСКОЙ ГИМНАСТИКЕ	
В.А. Красильникова, В.В. Колесникова	265
АДАПТАЦИЯ СИСТЕМЫ КРОВИ К УСЛОВИЯМ КОНТИНЕНТАЛЬНОЙ СИБИРИ	
И.Г. Кретова, О.И. Ширяева	266
ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ СТУДЕНТОВ САМГУ	
Е.В. Кривоногова, Л.В. Поскотинова, Д.Б. Дёмин	268
УСПЕШНОСТЬ БИОУПРАВЛЕНИЯ ПАРАМЕТРАМИ РИТМА СЕРДЦА В ТЕЧЕНИЕ 10 СЕАНСОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ЛИЧНОСТИ	
С.Г. Кривошеков	269
СИСТЕМНЫЕ МЕХАНИЗМЫ АДАПТАЦИИ К ВЫСОКОЙ ФИЗИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ СПОРТСМЕНОВ СИБИРСКОЙ ПОПУЛЯЦИИ	
Н.М. Кротенко, Н.В. Кротенко	270
СООТНОШЕНИЕ УРОВНЯ НЕКОТОРЫХ СТЕРОИДНЫХ ГОРМОНОВ И ПАРАМЕТРОВ ОКИСЛИТЕЛЬНОГО СТРЕССА У МУЖЧИН И ЖЕНЩИН	
Н.В. Кротенко, Н.М. Кротенко, Н.А. Кочурина	272
УРОВЕНЬ АНТИТЕЛ К ДНК ПРИ РАЗВИТИИ ЭНДОГЕННОЙ ИНТОКСИКАЦИИ В СЫВОРОТКЕ ПЕРИФЕРИЧЕСКОЙ КРОВИ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ ТИПАХ ТЕЧЕНИЯ РАССЕЯННОГО СКЛЕРОЗА	
Д.Ю. Кувишинов	273
НЕКОТОРЫЕ ГЕНДЕРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ МЕТАБОЛИЗМА ОКСИДА АЗОТА У ЛИЦ ЮНОШЕСКОГО ВОЗРАСТА С РАЗНЫМ УРОВНЕМ СИСТОЛИЧЕСКОГО АРТЕРИАЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ	
О.Н. Кудря, Л.В. Капилевич	275
МЕХАНИЗМЫ АДАПТАЦИИ АППАРАТА КРОВООБРАЩЕНИЯ У СПОРТСМЕНОВ К НАГРУЗКАМ РАЗНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ	
Г.А. Кудрявцева	276
ОСОБЕННОСТИ МЕТАБОЛИЗМА ГЛЮКОЗЫ У ЛЮДЕЙ РАЗНЫХ ХРОНОТИПОВ	
В.С. Кузенков, А.Л. Крушинский, В.П. Реутов	278
ВЛИЯНИЕ НИТРАТА КАЛИЯ (KNO_3) И БЛОКАТОРА NO-СИНТАЗ L-NNA НА РАЗВИТИЕ АУДИОГЕННЫХ СТРЕССОРНЫХ НАРУШЕНИЙ У КРЫС ЛИНИИ КРУШИНСКОГО-МОЛОДКИНОЙ	
	279

Д.В. Кузнецова РЕАКЦИЯ МОЗГОВОГО КРОВотоКА И СИСТЕМНОГО АРТЕРИАЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ НА ГИПЕРКАПНИЮ И ГИПОКАПНИЮ	
Б.И. Кузник, И.А. Файн, А.В. Каминский, Е.М. Кустовская, О.Г. Максимова, И.В. Ланда, В.А. Лыков, Л. Шенкман, Н.В. Хасанова НЕИНВАЗИВНЫЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ И СИСТЕМЫ ГЕМОСТАЗА	280
А.В. Куликов РОЛЬ ТРИПТОФАНГИДРОКСИЛАЗЫ-2 В РЕГУЛЯЦИИ КОНТРОЛИРУЕ- МОГО СЕРОТОНИНОМ ПОВЕДЕНИЯ	282
В.П. Куликов МЕХАНИЗМЫ НЕЙРОПРОТЕКЦИИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ГИПЕРКАПНИЧЕСКОЙ ГИПОКСИИ	283
С.В. Кулько ВЛИЯНИЕ ОСМОТИЧЕСКОГО ДАВЛЕНИЯ НА ПОКАЗАТЕЛИ УПРУГО- СТИ И АДГЕЗИИ МЕМБРАН ГЕМОЦИТОВ ВИНОГРАДНОЙ УЛИТКИ (<i>HELIX POMATIA</i>)	284
Е.В. Курьянова, А.М. Ситимов, С.Н. Полунина, А.Х. Карабаева ВОЗРАСТНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ЭФФЕКТОВ БЛОКАДЫ И СТИМУЛЯЦИИ ПЕРИФЕРИЧЕСКИХ АДРЕНОРЕЦЕПТОРОВ НА ВАРИАБЕЛЬНОСТЬ СЕР- ДЕЧНОГО РИТМА НЕЛИНЕЙНЫХ КРЫС	285
О.Ю. Лазарева, М.В. Алексеева, К.Б. Муравлева, Е.А. Сапина, О.М. Базанова ВЛИЯНИЕ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ПОВЕДЕНЧЕСКОЙ СТРАТЕГИИ НА ЭФ- ФЕКТИВНОСТЬ НЕЙРОБИОУПРАВЛЕНИЯ	286
О.В. Ланская, А.А. Челноков, Е.Ю. Андриянова ЭЛЕКТРОВОЗБУДИМОСТЬ МОТОНЕЙРОНОВ ПОЯСНИЧНО- КРЕСТЦОВОГО УТОЛЩЕНИЯ СПИННОГО МОЗГА НА ФОНЕ РАДИКУ- ЛОПАТИИ	288
О.В. Ласукова РОЛЬ КАННАБИНОИДНЫХ РЕЦЕПТОРОВ В РЕГУЛЯЦИИ УСТОЙЧИВО- СТИ МИОКАРДА К ДЕЙСТВИЮ ИШЕМИИ – РЕПЕРФУЗИИ	289
Т.В. Латышева, С.И. Анохин, М.А. Гилинский, С.А. Королева, Р.А. Суховершин ОТНОШЕНИЯ СЕРОТОНИНА И МЕТИЛАРГИНИНОВ В КРОВИ ПАЦИЕН- ТОВ ГЕМОДИАЛИЗА	291
А.А. Лебедев, М.В. Шевелева, П.Д. Шабанов УЧАСТИЕ ГАМК- И ДОФАМИНЕРГИЧЕСКИХ МЕХАНИЗМОВ ЯДРА ЛО- ЖА КОНЕЧНОЙ ПОЛОСКИ В ПОДКРЕПЛЯЮЩИХ ЭФФЕКТАХ НАРКО- ГЕНОВ	292
Е.А. Левин, В.Г. Постнов, А.Г. Васяткина, Т.В. Третьякова, В.В. Ломиворотов ПРИМЕНЕНИЕ ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ОБСЛЕДОВА- НИЯ ПРИ АНАЛИЗЕ НЕЙРОКОГНИТИВНЫХ ФУНКЦИЙ КАРДИОХИРУР- ГИЧЕСКИХ ПАЦИЕНТОВ ПОСЛЕ ОПЕРАЦИИ	294
	295

Е.Н. Левичева, О.В. Каменская, И.Ю. Логинова МИОКАРДИАЛЬНЫЙ РЕЗЕРВ В УСЛОВИЯХ ПРОГРЕССИРОВАНИЯ ЦИРКУЛЯТОРНОЙ ГИПОКСИИ	
А.А. Лекомцева, В.И. Щербаков, В.А. Алымов, М.К. Паренко ИССЛЕДОВАНИЕ ВРЕМЕННОГО ПОРОГА ЦВЕТОРАЗЛИЧЕНИЯ ОППОНЕНТНЫХ ВСПЫШЕК	297
П.Д. Лисачев, В.О. Пустыльник, М.Б. Штарк ЭКСПРЕССИЯ ГЛИАЛЬНЫХ ГЕНОВ, АССОЦИИРОВАННАЯ С СИНАПТИЧЕСКОЙ ПЛАСТИЧНОСТЬЮ	298
Н.А. Литвинова, А.В. Бедарева, К.Ю. Зубрикова ВЛИЯНИЕ ЭНДОКРИННОГО СТАТУСА И ПСИХОЭМОЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ НА ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТЬ ЗАПАХА	299
Н.А. Литвинова, О.В. Булатова, В.В. Трасковский ИЗМЕНЕНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ ГОЛОВНОГО МОЗГА В ОТВЕТ НА ПОДПОРОГОВЫЕ, ПОРОГОВЫЕ И СВЕРХПОРОГОВЫЕ ЗАПАХОВЫЕ СТИМУЛЫ	300
Н.С. Логвиненко БЫСТРЫЕ НЕГЕНОМНЫЕ ЭФФЕКТЫ АЛЬДОСТЕРОНА В СОБИРАТЕЛЬНЫХ ТРУБКАХ ПОЧКИ КРЫСЫ В ПОСТНАТАЛЬНОМ ОНТОГЕНЕЗЕ	302
В.М. Логинова, Ф.В. Тузиков, Н.А. Тузикова, М.С. Черканова, Т.А. Короленко ВЛИЯНИЕ АТОРВАСТАТИНА НА ЛИПЕМИЮ, ВЫЗВАННУЮ ВВЕДЕНИЕМ МЫШАМ ТРИТОНА WR 1339 И ПОЛОКСАМЕРА 407	303
К.В. Локтев, П.В. Мирошникова, Л.И. Афтанас, В.В. Гафаров, Е.А. Громова АССОЦИИ ПОЛИМОРФИЗМА ГЕНОВ ТРАНСПОРТЕРОВ ДОФАМИНА (DAT) И СЕРОТОНИНА (5-НТТ) С ОСОБЕННОСТЯМИ РЕАЛИЗАЦИИ ОБОРОНИТЕЛЬНОГО РЕФЛЕКСА СЕРДЦА	305
О.Л. Лопатина, А.И. Инжутова, А.Б. Салмина, Х. Хигашида НЕЙРОХИМИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ НАРУШЕНИЙ СОЦИАЛЬНОГО ПОВЕДЕНИЯ ПРИ ЗАБОЛЕВАНИЯХ АУТИСТИЧЕСКОГО СПЕКТРА: РОЛЬ CD38 В ДИЗРЕГУЛЯЦИИ СЕКРЕЦИИ ОКСИТОЦИНА	306
А.Н. Лоскутова, А.Л. Максимов ПОКАЗАТЕЛИ ВАРИАБЕЛЬНОСТИ СЕРДЕЧНОГО РИТМА У ПОДРОСТКОВ ПРИ ОДИНАКОВОЙ ЧАСТОТЕ СЕРДЕЧНЫХ СОКРАЩЕНИЙ	307
Е.А. Луговая, А.Л. Горбачев ОЦЕНКА ЙОДНОЙ ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ОРГАНИЗМА ЖИТЕЛЕЙ ПРИМОРСКОЙ ТЕРРИТОРИИ МАГАДАНСКОЙ ОБЛАСТИ	309
С.Н. Луканина ВЛИЯНИЕ ГЛЮКОКОРТИКОИДНОЙ НАГРУЗКИ НА СОДЕРЖАНИЕ КАЛЬЦИЯ И ФОСФОРА В КОСТНОЙ ТКАНИ КРЫС	310
Е.Н. Лысенко ПРОЯВЛЕНИЯ ФИЗИЧЕСКОЙ РАБОТОСПОСОБНОСТИ И РЕАКТИВНЫЕ СВОЙСТВА КАРДИОРЕСПИРАТОРНОЙ СИСТЕМЫ КВАЛИФИЦИРОВАННЫХ СПОРТСМЕНОВ	312
	313

Н.Ф. Лысова, Т.Н. Ракова, Н.С. Шуленина ВЛИЯНИЕ ОРГАНИЗОВАННОЙ ДВИГАТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ НА ФИЗИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ ПЕРВОКЛАССНИКОВ	
Н.А. Лычева, И.И. Шахматов, В.М. Вдовин, В.Ю. Николаев, А.М. Солиев ВЛИЯНИЕ ОДНОКРАТНОЙ ИММЕРСИОННОЙ ГИПОТЕРМИИ НА СОСТОЯНИЕ СИСТЕМЫ ГЕМОСТАЗА	314
С.А. Любченко ОСОБЕННОСТИ ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ОБУЧА- ЮЩИХСЯ 7-16 ЛЕТ С УЧЕТОМ ПИТАНИЯ И ДВИГАТЕЛЬНОЙ АКТИВ- НОСТИ	315
К.Г. Мажирина, О.А. Джафарова, О.Н. Первушина ТИПОЛОГИЗАЦИЯ СТРАТЕГИЙ САМОРЕГУЛЯЦИИ ЛИЧНОСТИ ПРИ ПОМОЩИ ТЕХНОЛОГИИ ИГРОВОГО КОМПЬЮТЕРНОГО БИО- УПРАВЛЕНИЯ	317
Май Битъ Зунг ВЛИЯНИЕ ОБЗИДАНА НА КИНЕТИКУ ОСМОРЕГУЛЯТОРНЫХ РЕАКЦИЙ ЛИМФОЦИТОВ	318
С.Г. Макарушко, З.Ш. Смагулова, Т.Д. Ким АДСОРБЦИОННО-ТРАНСПОРТНАЯ ФУНКЦИЯ ЭРИТРОЦИТОВ ПРИ ДЕЙСТВИИ МЕТРОНИДАЗОЛА	319
А.Л. Максимов СОВРЕМЕННЫЕ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ПРИ КОНВЕРГЕНТ- НОМ ТИПЕ АДАПТАЦИИ АБОРИГЕНОВ И УРОЖЕНЦЕВ СЕВЕРО- ВОСТОКА РОССИИ	321
В.Ф. Максимов, И.М. Коростышевская ОСОБЕННОСТИ СЕКРЕЦИИ СЕРДЕЧНЫХ НАТРИЙУРЕТИЧЕСКИХ ПЕП- ТИДОВ У ЭМБРИОНОВ РАЗНЫХ КЛАССОВ ПОЗВОНОЧНЫХ	322
О.А. Макунина ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ И ПРАКТИЧЕСКАЯ ЗНАЧИМОСТЬ ИССЛЕДОВАНИЯ ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ РАЗВИТИЯ ВОЛЕВОЙ СФЕРЫ СПОРТСМЕНОВ	324
И.А. Малахин, С.О. Вечкапова, Т.А. Запара, А.С. Ратушняк ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТОВ ФЕНОЛЬНЫХ АНТИОКСИДАНТОВ НА СИНАПТИЧЕСКУЮ ПРОВОДИМОСТЬ И ПЛАСТИЧНОСТЬ	325
И.А. Малахин, А.Л. Проскура, Т.А. Запара, С.О. Вечкапова, А.С. Ратушняк НЕЙРОНОНАЛЬНЫЕ ОСНОВЫ КОГНИТИВНЫХ РЕАКЦИЙ	326
И.А. Малахин, С.О. Вечкапова, А.С. Ратушняк, Т.А. Запара, А.Ф. Ачкасов, А.Л. Маркель, Е.В. Болдырева, В.В. Болдырев РАЗЛИЧНОЕ КОРРЕКТИРУЮЩЕЕ ВЛИЯНИЕ α - И γ -ГЛИЦИНА НА ДИСБАЛАНС ВОЗБУДИТЕЛЬНОЙ И ТОРМОЗНОЙ АКТИВНОСТИ НЕЙРОНОВ СРЕЗОВ ГИППОКАМПА	328
И.А. Малахин АЛГОРИТМ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ ОБРАБОТКИ ЭЛЕКТРОФИЗИО- ЛОГИЧЕСКИХ ДАННЫХ НА ОСНОВЕ ВЕЙВЛЕТ-АНАЛИЗА	329
	331

М.С. Малержик, Л.П. Малержик, Ю.И. Пинелис ГЕМОСТАТИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ И СЛЮНЫ ПРИ ХРОНИЧЕСКОМ ГЕНЕРАЛИЗОВАННОМ ПАРОДОНТИТЕ У ПОЖИЛЫХ ЛЮДЕЙ, СТРАДАЮЩИХ ИШЕМИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНЬЮ СЕРДЦА	
В.Т. Манчук ОСОБЕННОСТИ МЕТАБОЛИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И СТРУКТУРЫ КЛЕТОЧНЫХ МЕМБРАН У ЗДОРОВЫХ НОВОРОЖДЕННЫХ ДЕТЕЙ В УСЛОВИЯХ КРАЙНЕГО СЕВЕРА	332
Н.Г. Маньшина, О.А. Ведясова ЗНАЧЕНИЕ ГАМК _B -РЕЦЕПТОРОВ КОМПЛЕКСА БЕТЦИНГЕРА И КОМПЛЕКСА ПРЕ-БЕТЦИНГЕРА В РЕГУЛЯЦИИ ДЫХАНИЯ	333
А.Л. Маркель ГЕНЕТИКО-ЭВОЛЮЦИОННЫЕ КОРНИ ГИПЕРТОНИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНИ	335
В.В. Маркин ПРОГНОЗИРОВАНИЕ УРОВНЯ ЗДОРОВЬЯ НА ДОНОЗОЛОГИЧЕСКИХ ЭТАПАХ ИССЛЕДОВАНИЯ	336
Л.Д. Маркина, В.В. Маркин, Т.С. Полещук АДАПТАЦИЯ СТУДЕНТОВ К УЧЕБНОМУ ПРОЦЕССУ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРОФИЛЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ АСИММЕТРИИ МОЗГА	338
А.П. Марсов ВЛИЯНИЕ БРОМЙОДНЫХ ВАНН СВЕРХВЫСОКИХ МИНЕРАЛИЗАЦИЙ НА КЛЕТОЧНЫЙ И ГУМОРАЛЬНЫЙ ИММУННЫЙ ОТВЕТ У МЫШЕЙ	339
И.Д. Мартынов, А.Н. Флейшман ОСОБЕННОСТИ ИЗМЕНЕНИЙ ВАРИАБЕЛЬНОСТИ РИТМА СЕРДЦА ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ АКТИВНОЙ ОРТОСТАТИЧЕСКОЙ ПРОБЫ У ЛИЦ С НЕЙРОГЕННЫМИ ОБМОРОКАМИ	340
С.О. Масленникова, Л.А. Герлинская РЕПРОДУКТИВНАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ АНТИГЕНСТИМУЛИРОВАННЫХ САМЦОВ МЫШЕЙ	341
Т.С. Матросова, Ю.Г. Калининкова, Е.С. Иноземцева, Л.В. Капилевич ВЛИЯНИЕ ТЕМПО-РИТМОВОЙ СТРУКТУРЫ ЗАНЯТИЯ ПО АЭРОБИКЕ НА ПОКАЗАТЕЛИ ВАРИАБЕЛЬНОСТИ СЕРДЕЧНОГО РИТМА	342
В.П. Махнев РОСТ ЭЛЕКТРОДЕРМАЛЬНОГО УРОВНЯ В ПСИХОГЕННЫХ ЗОНАХ КАК ПОКАЗАТЕЛЬ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО СТРЕССА	344
М.А. Медведев, И.В. Толмачев ОЦЕНКА ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ПЛОДА НА ОСНОВЕ ДАННЫХ ВАРИАЦИОННОЙ ПУЛЬСОМЕТРИИ	345
М.А. Медведев, О.И. Антонов, В.Б. Студницкий, Ю.А. Позудин, А.А. Платонов ЭФФЕКТЫ ГИДРОГЕН СУЛЬФИДА НА ПАРАМЕТРЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ И СОКРАТИТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ ГЛАДКИХ МЫШЦ <i>TAENIA COLI</i> МОРСКОЙ СВИНКИ	346
	348

М.А. Медведев, Ю.А. Погудин, В.Б. Студницкий, В.Ю. Бармин, О.И. Антонов, А.А. Платонов, Т.Г. Легомина	
ВЛИЯНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ВНЕ - И ВНУТРИКЛЕТОЧНОГО pH НА ПАРАМЕТРЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ И СОКРАТИТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ ЦИРКУЛЯРНЫХ ГЛАДКИХ МЫШЦ РАЗЛИЧНЫХ ОТДЕЛОВ ЖКТ	
Е.С. Мейта, В.П. Козарук	349
БЛОКАДА ПЕРИФЕРИЧЕСКИХ P2X-РЕЦЕПТОРОВ В ТЕРМОРЕГУЛЯТОРНОМ ОТВЕТЕ НА БЫСТРОЕ ГЛУБОКОЕ ОХЛАЖДЕНИЕ	
М.Е. Мельников, О.С. Шубина	350
ОБЗОР СОВРЕМЕННЫХ ЭЛЕКТРОЭНЦЕФАЛОГРАФИЧЕСКИХ (ЭЭГ) ИССЛЕДОВАНИЙ АДДИКТИВНЫХ РАССТРОЙСТВ	
М.М. Мельникова	351
АНАЛИЗ ФАКТОРОВ РИСКА АЛИМЕНТАРНО-ЗАВИСИМОЙ ПАТОЛОГИИ У СТУДЕНТОВ	
В.Н. Мельников, С.Ю. Речкина	352
ФИЗИОЛОГИЯ БАРОЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ ЧЕЛОВЕКА	
П.Н. Меньшанов, А.В. Баннова	354
РАЗВИТИЕ КРЫС В ПЕРВЫЕ ДВЕ НЕДЕЛИ ЖИЗНИ И ЭКСПРЕССИЯ БЕЛКОВ АПОПТОЗА В ИХ МОЗГЕ: ПОСЛЕДСТВИЯ ВОЗДЕЙСТВИЯ ДЕКСАМЕТАЗОНА И ГИПОКСИИ	
И.О. Мешков	355
ПОВЕДЕНЧЕСКОЕ ФЕНОТИПИРОВАНИЕ КРЫС ЛИНИИ НИСАГ В РАННЕМ И ЗРЕЛОМ ВОЗРАСТЕ	
А.Ф. Мещеряков	356
НЕЙРОННЫЕ МЕХАНИЗМЫ ЗАВИСИМОГО ПОВЕДЕНИЯ: РОЛЬ ЦИТОКИНОВ	
С.Г. Белокоскова, С.Г. Цикунов	357
1-ДЕЗАМИНО-8-D-АРГИНИН-ВАЗОПРЕССИН, СЕЛЕКТИВНЫЙ АГОНИСТ V2-ТИПА РЕЦЕПТОРОВ ВАЗОПРЕССИНА, В КОРРЕКЦИИ ПОСТИНСУЛЬТНЫХ ДЕПРЕССИВНЫХ РАССТРОЙСТВ	
М.Ю. Мещерякова, А.П. Салей	358
СРАВНЕНИЕ ДЕЙСТВИЯ L-АРГИНИНА И ФЕНОТРОПИЛА НА УСЛОВНО-РЕФЛЕКТОРНОЕ ПОВЕДЕНИЕ КРЫС	
О.В. Мизонова, Е.И. Елсукова, Л.Н. Медведев	359
БУРАЯ ЖИРОВАЯ ТКАНЬ ПРИ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОМ УМЕРЕННОМ ОГРАНИЧЕНИИ ПИТАНИЯ	
Л.Г. Митрофанова, Г.Г. Князев, А.В. Бочаров	361
ЭМОЦИОНАЛЬНЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ И ОСЦИЛЛЯТОРНЫЕ ОТВЕТЫ НА ЭМОЦИОНАЛЬНЫЕ ВЫРАЖЕНИЯ ЛИЦ	
Л.А. Михайлова, С.И. Кимяева	362
МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ СТАТУС СТАРШЕКЛАССНИКОВ, ИМЕЮЩИХ ПОВЫШЕННУЮ УЧЕБНУЮ НАГРУЗКУ И РАЗЛИЧНЫЙ ДВИГАТЕЛЬНЫЙ РЕЖИМ	
Л.А. Михайлова	363
ЗДОРОВЬЕ ШКОЛЬНИКОВ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ	
	365

<i>А.А. Могилина, А.В. Шабалдин, А.В. Цепкина</i> РОЛЬ МОЛЕКУЛ МНС В СУБЪЕКТИВНОМ ВОСПРИЯТИИ ЗАПАХОВ У ЧЕЛОВЕКА	
<i>И.Н. Молодовская, Е.В. Типисова</i> ВОЗРАСТНАЯ ДИНАМИКА ВЗАИМОСВЯЗЕЙ УРОВНЕЙ ПОЛОВЫХ И ТИРЕОИДНЫХ ГОРМОНОВ, ПРОГЕСТЕРОНА, ДЕГИДРОЭПИАНДРО- СТЕРОН-СУЛЬФАТА, АНТИСПЕРМАЛЬНЫХ АНТИТЕЛ У МУЖЧИН г. АРХАНГЕЛЬСКА	366
<i>Н.Б. Морозова</i> ПРЕОДОЛЕНИЕ БИНАРНОГО АРХЕТИПА У ПСИХОСОМАТИЧЕСКИХ БОЛЬНЫХ ПРИ ДИАНАЛИТИЧЕСКОМ КОНСУЛЬТИРОВАНИИ	368
<i>Е.А. Муганцева</i> ИЗМЕНЕНИЯ ЭЭГ НА МОДЕЛИ ВИСОЧНОЙ ЭПИЛЕПСИИ	369
<i>В.В. Музыка, П.Н. Меньшанов, Н.Н. Дыгало</i> ВЛИЯНИЕ ГЛЮКОКОРТИКОИДОВ НА ЭКСПРЕССИЮ МОЗГОВОГО НЕЙРОТРОФИЧЕСКОГО ФАКТОРА (BDNF) В ОТДЕЛАХ ГОЛОВНОГО МОЗГА НЕОНАТАЛЬНЫХ КРЫС	370
<i>К.Б. Муравлева, М.В. Скорая, С.Б. Петрова, О.М. Базанова</i> ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ АЛЬФА-АКТИВНОСТИ ЭЛЕК- ТРОЭНЦЕФАЛЛОГРАММЫ ЖЕНЩИН В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ОВАРИОГОРМОНАЛЬНОГО СТАТУСА	371
<i>К.Б. Муравлева, М.В. Скорая, С.Б. Петрова, О.М. Базанова</i> ВЛИЯНИЕ АЛЬФА - НЕЙРОБИОУПРАВЛЕНИЯ НА ПОКАЗАТЕЛИ ВАРИА- бельности СЕРДЕЧНОГО РИТМА	372
<i>Е.А. Мухлынина, Б.Г. Юшков</i> ВЛИЯНИЕ ОСТРОГО ЛОКАЛЬНОГО АСЕПТИЧЕСКОГО ВОСПАЛЕНИЯ НА СОСТОЯНИЕ СОЕДИНИТЕЛЬНОЙ ТКАНИ РАЗЛИЧНЫХ ОРГАНОВ У КРЫС	373
<i>С.Е. Науменко, Т.В. Латышева, М.А. Гилинский</i> ПОВРЕЖДЕНИЕ МИОКАРДА И РОЛЬ ОБРАТНОГО ЗАХВАТА НОРАДРЕ- НАЛИНА: ИШЕМИЯ И ЕСТЕСТВЕННЫЕ МЕХАНИЗМЫ ЗАЩИТЫ	375
<i>В.С. Науменко, Д.В. Базовкина, Е.М. Кондаурова</i> 5-HT _{1A} РЕЦЕПТОР – КЛЮЧЕВОЙ ЭЛЕМЕНТ СЕРОТОНИНОВОЙ СИСТЕ- МЫ МОЗГА В РЕГУЛЯЦИИ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ФУНКЦИЙ И ПОВЕДЕНИЯ	376
<i>Д.Л. Нахамчен</i> ВЗАИМОСВЯЗИ АЛЬФА-АКТИВНОСТИ ГОЛОВНОГО МОЗГА ПРИ РАЗЛИЧНЫХ РЕЖИМАХ ВЕНТИЛЯЦИИ С ПАТТЕРНОМ СПОКОЙ- НОГО ДЫХАНИЯ У ЗДОРОВЫХ ЛИЦ	377
<i>Нгуен Тхи Лан Хыонг</i> ВОЛЮМОРЕГУЛЯТОРНЫЕ РЕАКЦИИ ЛИМФОЦИТОВ В УСЛОВИЯХ БЛОКАДЫ Ca ²⁺ - СИГНАЛЬНЫХ ПУТЕЙ	378

Н.В. Некипелова, С.Г. Кривошеков ИНДИВИДУАЛЬНО-ТИПОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ РЕАКЦИИ НА ГИПОКСИЧЕСКОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ В РАЗНЫХ ВОЗРАСТНЫХ ГРУППАХ	
С.Н. Неупокоев, Л.В. Капилевич АНАЛИЗ ДИНАМИКИ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ КИСТИ ПРИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИИ СИЛЫ УДАРА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РАЗ- ЛИЧНЫХ СРЕДСТВ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ ТРАВМАТИЗМА	381
В.В. Нефедова РОЛЬ СЕРОТОНИНА В РЕГУЛЯЦИИ СТВОЛОВЫХ КРОВЕТВОРНЫХ КЛЕТОК	382
С.В. Низкодубова, Е.А. Каюмова, Т.В. Ласукова, М.Л. Седокова ДИНАМИКА НЕКОТОРЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КРОВИ КРЫС ПРИ ВОЗ- ДЕЙСТВИИ УЛЬТРАДИСПЕРСНЫХ ПОРОШКОВ ПЬЕЗОКЕРАМИКИ	383
Е.А. Никитина, Ю.Ф. Долгая, А.В. Журавлев, Е.В. Савватеева-Попова ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ЭНДОГЕННЫХ КИНУРЕНИНОВ НА ПОВЕДЕНИЕ И ОРГАНИЗАЦИЮ ЦИТОСКЕЛЕТА У МУТАНТОВ ДРО- ЗОФИЛЫ С НАРУШЕНИЯМИ КИНУРЕНИНОВОГО ПУТИ ОБМЕНА ТРИП- ТОФАНА	385
В.Б. Никитина, Т.П. Ветлугина, В.А. Копанев, Л.Г. Коваленко, Л.П. Пытина НЕСПЕЦИФИЧЕСКИЕ АДАПТАЦИОННЫЕ РЕАКЦИИ ПРИ ПСИХИЧЕСКОЙ ДЕЗАДАПТАЦИИ	386
А.Б. Никифорова, А.Г. Круглов ВИЗУАЛИЗАЦИЯ НАД(Ф)Н-ЗАВИСИМЫХ РЕДУКТАЗ В РАЗЛИЧНЫХ ОТ- ДЕЛАХ КЛЕТОК НА ТОНКИХ СРЕЗАХ МОЗГА ПО НАКОПЛЕНИЮ ФЛУО- РЕСЦЕНТНОГО КРАСИТЕЛЯ	387
В.П. Новицкая ДИНАМИКА СОСТАВА КЛЕТОЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ КРОВИ У ДЕТЕЙ ПЕ- РИОДА НОВОРОЖДЕННОСТИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ДЛИТЕЛЬНОСТИ ЖИЗНИ МАТЕРИ В ЭКОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ КРАЙНЕГО СЕВЕРА	389
А.В. Носарев, Е.Е. Абраменко, Е.Ю. Дьякова, Л.В. Капилевич, В.С. Молодых, В.В. Перфильева ВЛИЯНИЕ ИНГАЛЯЦИИ НАНОРАЗМЕРНОГО МАГНЕТИТА НА СОКРАТИТЕЛЬНУЮ АКТИВНОСТЬ ГЛАДКОМЫШЕЧНЫХ СЕГМЕН- ТОВ БРОНХОВ И ЛЕГОЧНОЙ АРТЕРИИ МОРСКИХ СВИНОК	390
М.Н. Носова, И.И. Шахматов, В.М. Вдовин, Ю.А. Бондарчук РЕАКЦИИ СИСТЕМЫ ГЕМОСТАЗА ПРИ ОДНОКРАТНОМ СТРЕССОРНОМ ВОЗДЕЙСТВИИ У ЛИЦ С РАЗНЫМ УРОВНЕМ ТРЕНИРОВАННОСТИ	391
Т.А. Обут, М.В. Овсякова, С.А. Егорова, Т.А. Эрдыниева, Т.Ю. Дементьева, Е.Т. Обут ГИПОТЕНЗИВНЫЙ ЭФФЕКТ ДЕГИДРОЭПИАНДРОСТЕРОН-СУЛЬФАТА И РЕТАБОЛИЛА	393
Т.А. Обут, Т.А. Эрдыниева, С.А. Егорова, М.В. Овсякова, Т.Ю. Дементьева, С.К. Сарыг ТИРЕОИДАКТИВИРУЮЩИЙ И АЛЬДОСТЕРОН-БЛОКИРУЮЩИЙ ЭФ- ФЕКТ ДЕГИДРОЭПИАНДРОСТЕРОН-СУЛЬФАТА ПРИ ХОЛОДОВОМ ВОЗДЕЙСТВИИ	394
	395

М.В. Овсяюкова, Т.А. Обут ВЛИЯНИЕ ДЕГИДРОЭПИАНДРОСТЕРОН-СУЛЬФАТА НА СТРЕССО- ГЕННЫЕ ТРЕВОЖНО-ДЕПРЕССИВНЫЕ ПРОЯВЛЕНИЯ У ЖИВОТНЫХ	
О. Окунева, И. Корбер, Т. Йенсу, А.Е. Лехесьеки, О. Копра ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПОДАВЛЕНИЯ АКТИВАЦИИ МИКРОГЛИИ МИНО- ЦИКЛИНОМ НА МОДЕЛИ ПРОГРЕССИВНОЙ МИОКЛОНИЧЕСКОЙ ЭПИ- ЛЕРСИИ ПЕРВОГО ТИПА <i>IN VITRO</i>	397
А.В. Осадчук ГЕНЕТИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ ГОНАДОТРОПНОЙ СТИМУЛЯЦИИ АНДРО- ГЕННОЙ ФУНКЦИИ СЕМЕННИКОВ	398
Л.В. Осадчук ДЕТЕРМИНАНТЫ МУЖСКОЙ ФЕРТИЛЬНОСТИ: СИБИРСКИЕ УРОКИ	399
И.Н. Оськина, И.З. Плюснина, М.Ю. Соловьева, Р.Г. Гулевич ОСОБЕННОСТИ ГОРМОНАЛЬНОГО ОТВЕТА НА СТРЕСС И ПОВЕДЕНИЯ В АДОЛЕСЦЕНТНОМ ПЕРИОДЕ У СЕРЫХ КРЫС РАЗНЫХ ГЕНОТИПОВ	401
С.В. Павлов, Н.В. Рева, К.В. Локтев, Л.И. Афтанас ЭФФЕКТЫ ЭМОЦИОНАЛЬНОЙ РЕГУЛЯЦИИ НА ДИНАМИКУ СЕРДЕЧНО- СОСУДИСТОГО ОТВЕТА ПРИ ВОСПРИЯТИИ АФФЕКТИВНЫХ ЗРИТЕЛЬ- НЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ	402
О.С. Павлович, А.Г. Моренко, Л.О. Шварц ЭЭГ КОРРЕЛЯТЫ ВОСПРИЯТИЯ И МАНУАЛЬНОГО ВОСПРОИЗВЕДЕНИЯ МОНОФОНИЧЕСКИХ РИТМИЧЕСКИХ ПАТТЕРНОВ У ЛЕВОПРОФИЛЬ- НЫХ МУЖЧИН И ЖЕНЩИН	403
Л.Е. Панин, А.Ю. Печенкина, А.Н. Дударев, И.Ф. Усынин РОЛЬ ЛИПОПРОТЕИНОВ ПЛАЗМЫ КРОВИ В РЕГУЛЯЦИИ ПРОЛИФЕРАЦИИ КЛЕТОК КОСТНОГО МОЗГА	405
В.Л. Панина ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ И ОСОБЕННОСТИ РОДИТЕЛЬСКОГО ВОСПИТАНИЯ У ДЕТЕЙ СТРАДАЮЩИХ ЭНУРЕЗОМ	406
Е.В. Парамошкина, О.В. Гришин КОРРЕКЦИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ДЫХАТЕЛЬНЫХ РАССТРОЙСТВ В ДЕТСКОМ ВОЗРАСТЕ	407
М.К. Паренко, И.А. Кузнецова ЦЕЛОСТНОСТЬ СЛИТНОГО ЗВУКОВОГО ОБРАЗА У БОЛЬНЫХ ОПУХО- ЛЮ ГОЛОВНОГО МОЗГА ПРИ ИНКРЕМЕНТНОМ СПОСОБЕ ВВЕДЕНИЯ ИНТЕРАУРАЛЬНОЙ ВРЕМЕННОЙ ЗАДЕРЖКИ	409
Р.Г. Парнова, С.Д. Николаева, Е.М. Фок, В.Т. Бахтеева, Е.А. Лаврова МОЛЕКУЛЯРНЫЕ МЕХАНИЗМЫ ДЕЙСТВИЯ БАКТЕРИАЛЬНОГО ЛИПО- ПОЛИСАХАРИДА В ЭПИТЕЛИАЛЬНЫХ КЛЕТКАХ	410
А.А. Пермяков, В.В. Ильясова, Е.П. Гребенкина ПОВЕДЕНЧЕСКИЕ И ЭЭГ РЕАКЦИИ КРЫС С НИЗКОЙ СТРЕСС- УСТОЙЧИВОСТЬЮ В УСЛОВИЯХ СТРЕССА	412

А.М. Перфильев, О.М. Разумникова, В.В. Ступак, В.Н. Егоров ОСОБЕННОСТИ СИСТЕМ ВНИМАНИЯ ПРИ ЛОКАЛЬНЫХ ПОРАЖЕНИЯХ ГОЛОВНОГО МОЗГА	
А.М. Петров, А.В. Яковлева, А.Л. Зефирова ХОЛЕСТЕРИН РЕГУЛИРУЕТ СООТНОШЕНИЕ МЕЖДУ ВЫЗВАННЫМ И СПОНТАННЫМ ЭКЗОЦИТОЗОМ СИНАПТИЧЕСКИХ ВЕЗИКУЛ	414
И.В. Петрова, О.А. Трубачева, Т.Е. Сулова РЕГУЛЯЦИЯ Ca^{2+} -ЗАВИСИМОЙ КАЛИЕВОЙ ПРОНИЦАЕМОСТИ МЕМ- БРАНЫ ЭРИТРОЦИТОВ ЧЕЛОВЕКА	416
И.О. Петряшин СОМАТОСТАТИН МОДУЛИРУЕТ РЕФЛЕКС ГЕРИНГА-БРЕЙЕРА НА УРОВНЕ ЯДРА СОЛИТАРНОГО ТРАКТА	417
Т.А. Пигалева ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЗНАЧЕНИЙ МОДУЛЯ ЮНГА ГЕМОЦИТОВ HIRUDO MEDICINALIS	418
Н.Б. Пиковская, В.Ю. Куликов ОЦЕНКА ВКЛАДА ОТДЕЛОВ ВЕГЕТАТИВНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ В РЕГУЛЯЦИЮ АРТЕРИАЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КЛИНО- И ОРТОСТАТИЧЕСКОЙ ПРОБЫ	419
И.А. Пинигина, С.Г. Кривощёков ТИПОЛОГИЧЕСКИЕ ПРЕДИКТОРЫ СКЛОННОСТИ К ФОРМИРОВАНИЮ ГИПЕРТРОФИИ ЛЕВОГО ЖЕЛУДОЧКА ПРИ ЗАНЯТИЯХ СПОРТОМ В УСЛОВИЯХ СЕВЕРА	421
Е.Е. Писарева, И.А. Гончарова, Т.А. Короленко АКТИВНОСТЬ ХИТОТРИОЗИДАЗЫ ПРИ ГИПОЛИПИДЕМИЧЕСКОМ ДЕЙСТВИИ КАРБОКСИМЕТИЛИРОВАННОГО (1→3)-β-D-ГЛИКАНА	422
А.И. Пиянзин, А.В. Федоров, З.Ф. Акинина АСФИКСИЯ У НОВОРОЖДЕННЫХ С РАЗЛИЧНЫМИ КЛИНИЧЕСКИМИ ФОРМАМИ ПЕРИНАТАЛЬНОГО ПОРАЖЕНИЯ ЦЕНТРАЛЬНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ	423
О.А. Плисова, С.В. Смирнова, С.Г. Шагарева, Л.В. Зенкина ОСОБЕННОСТИ СОСТОЯНИЯ ИММУНИТЕТА У БОЛЬНЫХ БРОНХИАЛЬ- НОЙ АСТМОЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ КЛИНИКО-ПАТОГЕНЕТИЧЕСКОГО ВАРИАНТА	424
И.З. Плюснина, М.Ю. Коношенко, Р.В. Кожемякина ДИНАМИКА И СУТОЧНЫЙ РИТМ МАТЕРИНСКОГО ПОВЕДЕНИЯ У СЕРЫХ КРЫС: РОЛЬ ГЕНОТИПА	426
А.О. Полетаева, Н.С. Сапронов, А.А. Байрамов ГЕНДЕРНЫЕ РАЗЛИЧИЯ В ЭМОЦИОНАЛЬНО-ТРЕВОЖНОМ И ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОМ ПОВЕДЕНИИ САМОК И САМЦОВ КРЫС ПО- СЛЕ ПРЕНАТАЛЬНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ХОЛИНОЛИТИКОВ	427
Т.В. Поливанова КАЧЕСТВЕННЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ ВНЕКЛЕТОЧНОГО МАТРИКСА СЛИЗИ- СТОЙ ЖЕЛУДКА У ДЕТЕЙ ЭВЕНКИИ И ТЫВЫ С ГАСТРОДУОДЕНАЛЬНОЙ ПАТОЛОГИЕЙ	428
	430

А.Г. Полякова, В.В. Матвеева ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫЙ ПОДХОД К НАЗНАЧЕНИЮ МЕТОДИК АППАРАТНОГО БИОУПРАВЛЕНИЯ В КОРРЕЦИИ ВЕГЕТАТИВНЫХ ДИСФУНКЦИЙ	431
А.В. Попова, Л.В. Осадчук ПОПУЛЯЦИОННАЯ ОЦЕНКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ СПЕРМОГРАММЫ У МУЖЧИН г. НОВОСИБИРСКА	433
Н.К. Попова ВЛИЯНИЕ НЕЙРОТРОФИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА ГЕНЕТИЧЕСКИ ДЕТЕРМИНИРОВАННЫЕ ФОРМЫ ПОВЕДЕНИЯ	433
Д.Е. Порушничак, Е.Б. Порушничак СВЁРТЫВАЕМОСТЬ АРТЕРИАЛЬНОЙ И ВЕНОЗНОЙ КРОВИ ПРИ ЗАБОЛЕВАНИЯХ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ	435
А.А. Присный, Е.А. Гребцова МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ИММУННЫХ КЛЕТОК <i>GRYLLUS ASSIMILIS</i> (INSECTA: ORTHOPTERA)	436
А.Л. Проскура, И.А. Малахин, А.С. Ратушняк, Т.А. Запара УЧАСТИЕ ВЕЗИКУЛЯРНОГО ТРАНСПОРТА РЕЦЕПТОРОВ ГЛУТАМАТА В РЕГУЛЯЦИИ ЭФФЕКТИВНОСТИ СИНАПТИЧЕСКОЙ ПЕРЕДАЧИ	438
А.М. Прохорова, М.Г. Березина, А.Ю. Павлова ОСОБЕННОСТИ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ МЕЖПОЛУШАРНОЙ АСИММЕТРИИ МОЗГА ЖЕНЩИН С АДДИКТИВНЫМ ПОВЕДЕНИЕМ	439
Е.В. Пруткина, А.В. Сепп, Н.Н. Цыбиков ДИНАМИКА СОДЕРЖАНИЯ НЕЙТРОФИЛЬНОЙ ЭЛАСТАЗЫ ПРИ РАЗВИТИИ ОСТРОГО РЕСПИРАТОРНОГО ДИСТРЕСС-СИНДРОМА В ЭКСПЕРИМЕНТЕ	440
А.С. Пуликов, О.Л. Москаленко, С.П. Черный, А.П. Савин ВЗАИМОСВЯЗЬ АДАПТАЦИОННЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ И ФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ЮНОШЕЙ г. ЖЕЛЕЗНОГОРСКА И г. КРАСНОЯРСКА	442
Ю.Ю. Разорёнова ВЗАИМОСВЯЗЬ ТЕМПОВ СТАРЕНИЯ С ЭМОЦИОНАЛЬНЫМ ВЫГОРАНИЕМ В ПРОФЕССИЯХ СОЦИАЛЬНОЙ СФЕРЫ	443
О.М. Разумникова ПОЛУШАРНАЯ СЕЛЕКЦИЯ ИНФОРМАЦИИ НА ГЛОБАЛЬНОМ И ЛОКАЛЬНОМ УРОВНЯХ ПРИ ОРИГИНАЛЬНОМ ВЕРБАЛЬНОМ И ОБРАЗНОМ МЫШЛЕНИИ: ОСОБЕННОСТИ У МУЖЧИН И ЖЕНЩИН	444
Т.Ю. Реброва, О.Д. Путрова, С.А. Афанасьев ВОЗРАСТЗАВИСИМЫЕ ОСОБЕННОСТИ СОСТОЯНИЯ КЛЕТОЧНЫХ МЕМБРАН И ПРОЦЕССОВ ПЕРОКСИДАЦИИ ЛИПИДОВ ПРИ ПОСТ-ИНФАРКТНОМ РЕМОДЕЛИРОВАНИИ МИОКАРДА В ЭКСПЕРИМЕНТЕ	446
Н.В. Рева, С.В. Павлов, К.В. Локтев, Л.И. Афтанас ОСОБЕННОСТИ ВЫЗВАННЫХ ПОТЕНЦИАЛОВ ПРИ ПАССИВНОМ ВОСПРИЯТИИ ЭМОЦИОНАЛЬНОЙ ИНФОРМАЦИИ И ПРИ ПОПЫТКАХ УПРАВЛЕНИЯ ВОЗНИКНОВЕНИЕМ ЭМОЦИЙ	447

Н.Г. Редько

СРАВНЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТРЕНИНГОВ САМОРЕГУЛЯЦИИ У ПСИХОСОМАТИЧЕСКИХ ПАЦИЕНТОВ С ПОМОЩЬЮ СИСТЕМЫ ИГРОВОГО БИОУПРАВЛЕНИЯ И ГРУППОВОГО ТРЕНИНГА

А.В. Ромащенко, Т.А. Запара, А.С. Ратушняк, М.П. Мошкин 449

РОЛЬ СЕРОТОНИНА В РЕГУЛЯЦИИ ПИЩЕВОГО ПОВЕДЕНИЯ ТАЕЖНОГО КЛЕЩА (*Ixodes persulcatus*)

В.Б. Рубанович, Р.И. Айзман 450

ОСОБЕННОСТИ ПРОЦЕССА АДАПТАЦИИ МАЛЬЧИКОВ 10-14 ЛЕТ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УРОВНЯ ДВИГАТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ И ПЕРИОДА ОНТОГЕНЕЗА

Е.В. Савватеева-Попова, А.В. Медведева, Е.А. Никитина, Е.В. Шашило, А.Н. Каминская, Ю.Ф. Долгая, Г.А. Захаров, А.В. Журавлев 452

ОТ ГЕНА К ПОВЕДЕНИЮ: КАК СТРУКТУРА ГЕНА ДРОЗОФИЛЫ ДЛЯ LIMK1 ЛОКУСА AGNOSTIC СКАЗЫВАЕТСЯ НА ПОВЕДЕНИИ ХРОМОСОМ И ФУНКЦИЯХ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ

С.Р. Савина, Н.Г. Иглина, Р.И. Айзман 453

ВЛИЯНИЕ ВОДНОЙ ДЕПРИВАЦИИ В ПЕРИОД БЕРЕМЕННОСТИ КРЫС НА ГИДРО-ИОННЫЙ БАЛАНС И ФУНКЦИИ ПОЧЕК ИХ ПОТОМСТВА

Т.А. Савина, С.Г. Левин, А.А. Шамсутдинова, Т.Г. Щипакина, О.В. Годухин 454

ИНТЕРЛЕЙКИН-10 УСТРАНЯЕТ ГИПЕРВОЗБУДИМОСТЬ, ВЫЗВАННУЮ ГИПОКСИЕЙ В СРЕЗАХ ГИППОКАМПА. РОЛЬ САМКП И АМРА-РЕЦЕПТОРОВ

А.Н. Савостьянов, Д.В. Дьячков, А.А. Байкалов, А.В. Крутько, Е.А. Левин 456

ДИНАМИКА МОЗГОВОЙ АКТИВНОСТИ У ПАЦИЕНТОВ С ВЕРТЕБРОГЕННЫМ БОЛЕВЫМ СИНДРОМОМ В УСЛОВИЯХ ПАРАДИГМЫ СТОП-СИГНАЛ

А.А. Савченко, Д.Э. Здзитовецкий, А.Г. Борисов, Н.А. Лузан 457

ЦИТОМЕТРИЧЕСКИЕ И ХЕМИЛЮМИНЕСЦЕНТНЫЕ МЕТОДЫ В ОЦЕНКЕ ТЕЧЕНИЯ РАСПРОСТРАНЕННОГО ГНОЙНОГО ПЕРИТОНИТА

Ю.И. Савченков, В.С. Медведев, Ю.С. Пац 459

ИЗМЕНЕНИЕ СЛОЖНЫХ ФОРМ ПОВЕДЕНИЯ В СИТУАЦИИ SECONDHAND SMOKE В ЭКСПЕРИМЕНТЕ

Т.В. Сазанова, Н.Н. Гребнева 460

АДАПТАЦИОННЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ РАСТУЩЕГО ОРГАНИЗМА В УСЛОВИЯХ СЕВЕРА ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

А.П. Салей, М.Ю. Мещерякова 461

УЧАСТИЕ ОКСИДА АЗОТА В РЕГУЛЯЦИИ ОБЪЁМА ВНЕКЛЕТОЧНОГО ПРОСТРАНСТВА В УСЛОВИЯХ ВОДНОЙ ДЕПРИВАЦИИ

А.Б. Салмина, А.В. Моргун, Н.А. Малиновская, О.С. Окунева, А.И. Инжутова, М.М. Петрова, Т.Е. Таранушенко, О.В. Фролова, А.А. Фурсов, С.В. Прокопенко 463

МОЛЕКУЛЯРНЫЕ МЕХАНИЗМЫ НЕЙРОН-ГЛИАЛЬНЫХ ОТНОШЕНИЙ В РАЗВИВАЮЩЕМСЯ И ЗРЕЛОМ МОЗГЕ В НОРМЕ И ПРИ ПАТОЛОГИИ

464

Ю.П. Салова ХРОНОБИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ЛЫЖНИКОВ И ЮНОШЕЙ, НЕ ЗАНИМАЮЩИХСЯ СПОРТОМ	
А.В. Самодова, О.Е. Карякина, Л.К. Добродеева ВЗАИМОСВЯЗЬ ШЕДДИНГА CD23 С УРОВНЕМ АКТИВНОСТИ ИММУН- НОЙ РЕАКЦИИ	465
Е.А. Сапина ОПТИМИЗАЦИЯ МЕТОДА КОРРЕКЦИИ СДВГ С ПОМОЩЬЮ БИО- УПРАВЛЕНИЯ	467
С.К. Сарыг, Л.К. Будук-оол, А.М. Ховалыг ХАРАКТЕРИСТИКА ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ НЕРВНОЙ СИ- СТЕМЫ ТУВИНСКИХ СТУДЕНТОВ ПО ТЕСТУ ПРОСТОЙ ЗРИТЕЛЬНО-МОТОРНОЙ РЕАКЦИИ	468
И.А. Сахарова, О.И. Федорова, А.Г. Зотов ВЛИЯНИЕ КОСМОФИЗИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА АЛЬФА-РИТМ ЭЭГ ЗДОРОВЫХ ЛЮДЕЙ И ЛИЦ С СИНДРОМОМ ДЕФИЦИТА ВНИМАНИЯ И ГИПЕРАКТИВНОСТЬЮ	469
М.В. Светлик, Ю.В. Бушов ФАЗОВЫЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ МЕЖДУ ГАММА-РИТМОМ И НИЗКОЧАСТОТНЫМИ РИТМАМИ ЭЭГ В МЕХАНИЗМАХ ВНУТРИМОЗГОВОЙ ИНТЕГРАЦИИ	471
Ю.С. Свирко, Ю.К. Подоксенов, В.М. Шипулин, К.Э. Ивлева ПРЕДОПЕРАЦИОННАЯ ЗАГОТОВКА АУТОКРОВИ НА ОСНОВЕ ОПРЕДЕЛЕНИЯ МОЩНОСТИ АНАЭРОБНОГО ПОРОГА У КАРДИОХИРУРГИЧЕСКИХ ПАЦИЕНТОВ С ИБС	472
В.Г. Селятицкая, Н.А. Пальчикова, Н.В. Кузнецова ВАРИАБЕЛЬНОСТЬ РЕАКТИВНОСТИ ОРГАНИЗМА К ДИАБЕТОГЕННОМУ ДЕЙСТВИЮ АЛЛОКСАНА	473
Н.Б. Семенова НАРУШЕНИЕ КОГНИТИВНЫХ ФУНКЦИЙ ВСЛЕДСТВИЕ ТЯЖЕЛОГО ЙОДНОГО ДЕФИЦИТА: ХАРАКТЕР ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО ДЕФЕКТА	475
А.А. Семёнова, Д.В. Базовкина, Т.В. Ильчибаева, Н.К. Попова ВЛИЯНИЕ НЕЙРОТРОФИЧЕСКОГО ФАКТОРА GDNF НА ПОВЕДЕНИЕ МЫШЕЙ ASC И ЭКСПРЕССИЮ ГЕНОВ СЕРОТОНИНОВОЙ СИСТЕМЫ	476
Е.В. Семичев, А.Н. Байков, Г.Ц. Дамбаев, Е.С. Коцевец, А.Н. Алейник, О.И. Денеко, П.С. Бушланов ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПАРЕНХИМАТОЗНЫХ ОРГАНОВ ПОСЛЕ ГЕМОСТАЗА НЕРАВНОВЕСНОЙ ПЛАЗМОЙ	478
А.А. Сидоренко, О.В. Филатова, Ю.Ю. Скоробогатов ИССЛЕДОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ КРОВОТОКА ВО ВНУТРЕННИХ СОН- НЫХ АРТЕРИЯХ	479
М.Ю. Скоркина ВЛИЯНИЕ КАЛЬЦИЕВОЙ НАГРУЗКИ НА МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ СВОЙСТВА ЛИМФОЦИТОВ	480
	482

<i>А.А. Скрипников, Г.А. Криворучко, А.П. Шеин, Т.И. Долганова</i>	
ВЗАИМОСВЯЗИ МЕЖДУ РАЗЛИЧНЫМИ НЕЙРОФИЗИОЛОГИЧЕСКИМИ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ КОРЫ ГОЛОВНОГО МОЗГА В РЕЗИДУАЛЬНОМ ПЕРИОДЕ ЦЕРЕБРАЛЬНЫХ РАССТРОЙСТВ ИШЕМИЧЕСКОГО И ТРАВМАТИЧЕСКОГО ГЕНЕЗА	
<i>Е.А. Сладкова</i>	483
МЕМБРАННЫЙ ПОТЕНЦИАЛ И УПРУГИЕ СВОЙСТВА ЛИМФОЦИТОВ БОЛЬНЫХ ОСТРЫМ ЛИМФОБЛАСТНЫМ ЛЕЙКОЗОМ	
<i>Л.Н. Смелышева, М.М. Махова, А.П. Кузнецов, М.А. Котенко, В.А. Кривобокова</i>	484
ДИНАМИКА ЛЕПТИНА У ЛИЦ С РАЗНЫМ ТОНУСОМ ВНС ПОСЛЕ ПРИЕМА БЕЛКОВОГО ЗАВТРАКА	
<i>Б.Н. Сметанин, Г.В. Кожина</i>	486
НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ РЕГУЛЯЦИИ ВЕРТИКАЛЬНОЙ ПОЗЫ У БОЛЬНЫХ С ДВУСТОРОННЕЙ ПОТЕРЕЙ ВЕСТИБУЛЯРНОЙ ФУНКЦИИ	
<i>В.М. Смирнов, Д.С. Свешников, А.В. Кучук</i>	487
ИЗУЧЕНИЕ РОЛИ РАЗЛИЧНЫХ ТИПОВ СЕРОТОНИНОРЕЦЕПТОРОВ В УСИЛЕНИИ СОКРАЩЕНИЙ ЖЕЛУДКА	
<i>О.В. Смирнова</i>	488
ОСОБЕННОСТИ КЛЕТОЧНЫХ И МОЛЕКУЛЯРНЫХ МЕХАНИЗМОВ РЕГУЛЯЦИИ ИММУНИТЕТА ПРИ ХРОНИЧЕСКОМ МИЕЛОЛЕЙКОЗЕ	
<i>С.В. Смирнова</i>	489
ИММУНИТЕТ И АЛЛЕРГИЯ – ФИЗИОЛОГИЯ И ПАТОЛОГИЯ, КАК ДВЕ СТОРОНЫ ОДНОЙ «МЕДАЛИ»	
<i>Ю.В. Смирнова</i>	490
ПСИХОСОМАТИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ЛЕЧЕНИЮ АТОПИЧЕСКОГО ДЕРМАТИТА У ДЕТЕЙ	
<i>Ю.В. Смирнова, Н.В. Некипелова</i>	492
СОВРЕМЕННЫЕ АППАРАТНЫЕ МЕТОДИКИ КОРРЕКЦИИ ПСИХОСОМАТИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЙ	
<i>С.Г. Смолин, Е.А. Ясницкая</i>	493
ИЗМЕНЕНИЕ ЖИВОЙ МАССЫ У ЦЫПЛЯТ КРОССА «ХАЙСЕКС БЕЛЫЙ» ПРИ ПРИМЕНЕНИИ ВИТАМИНА ПАРААМИНОБЕНЗОЙНОЙ КИСЛОТЫ	
<i>Е.И. Соленов, А.В. Иляскин, Г.С. Батурина, Л.Е. Каткова</i>	495
РЕГУЛЯЦИЯ КЛЕТОЧНОГО ОБЪЕМА ГЛАВНЫХ КЛЕТОК СОБИРАТЕЛЬНЫХ ТРУБОК ПОЧКИ В ГИПООСМОТИЧЕСКОЙ СРЕДЕ	
<i>И.Г. Соловьева, М.А. Губина, А.Г. Ромащенко, Р.В. Шорохов, С.В. Труфакин, В.А. Козлов, Н.В. Чердынцева</i>	496
НЕЙРОЭНДОКРИННАЯ МОДУЛЯЦИЯ ПРИ РАКЕ ЖЕЛУДКА И ПОЛИМОРФИЗМ ГЕНА ДОФАМИН- β -ГИДРОКСИЛАЗЫ (G444A, 5'-ins/del): ПОЛО-ВОЗРАСТНЫЕ РАЗЛИЧИЯ	
<i>В.К. Спиридонов, З.С. Толочко, Н.Е. Костина, Т.А. Обут, М.В. Овсякова</i>	497
КОРРЕКЦИЯ ДЕГИДРОЭПИАНДРОСТЕРОН-СУЛЬФАТОМ НАРУШЕНИЙ, РАЗВИВАЮЩИХСЯ ПРИ МЕТАБОЛИЧЕСКОМ СТРЕССЕ У КРЫС	

О.А. Ставинская, С.Н. Якушкина, Л.К. Добродеева УЧАСТИЕ ГИСТАМИНА В РЕГУЛЯЦИИ ИММУНОЛОГИЧЕСКОЙ РЕАКТИВНОСТИ БОЛЬНЫХ С МЕТАБОЛИЧЕСКИМИ НАРУШЕНИЯМИ	498
М.Н. Стахеева, Д.В. Эйдензон, Я.В. Кухарев, Е.М. Слонимская, Н.В. Чердынцева ВЛИЯНИЕ ПРОТИВООПУХОЛЕВОГО ЛЕЧЕНИЯ НА СОСТОЯНИЕ ИММУННОЙ СИСТЕМЫ У БОЛЬНЫХ РАКОМ МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ	500
Л.Г. Степанова ОЦЕНКА БОЛИ У ЖИВОТНЫХ, КАК ПОКАЗАТЕЛЬ ЭФФЕКТИВНОСТИ АНЕСТЕЗИИ В ИНТРА- И ПОСЛЕОПЕРАЦИОННОМ ПЕРИОДЕ	501
Н.А. Стефанова, Н.А. Муралёва, А.Ж. Фурсова, Н.Г. Колосова МИТОХОНДРИАЛЬНЫЙ АНТИОКСИДАНТ SKQ1 ИЗМЕНЯЕТ ПОКАЗАТЕЛИ БИОЛОГИЧЕСКОГО ВОЗРАСТА СТАРЫХ КРЫС ВИСТАР И OXYS В НАПРАВЛЕНИИ, СВОЙСТВЕННОМ МОЛОДЫМ ЖИВОТНЫМ	503
В.Л. Стрельцова, Л.Д. Маркина, В.В. Маркин ЖЕЛЕЗОДЕФИЦИТНАЯ АНЕМИЯ БЕРЕМЕННЫХ С ПОЗИЦИЙ ТЕОРИИ АДАПТАЦИОННЫХ РЕАКЦИЙ	504
О.Ю. Стрижкова, Л.П. Черепкина, Т.Ю. Стрижкова ЭФФЕКТИВНОСТЬ НЕЙРОБИОУПРАВЛЕНИЯ И ЕЕ ПРЕДИКТОРЫ В РАЗНЫЕ ПЕРИОДЫ ТРЕНИРОВОЧНОГО ПРОЦЕССА ГИМНАСТОК	506
В.Б. Студницкий, П.Ф. Пелюх, Т.Г. Легоминова ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ РОЛЬ «ФИБРОБЛАСТ-ПОДОБНЫХ КЛЕТОК» В ГЛАДКИХ МЫШЦАХ ПИЩЕВАРИТЕЛЬНОГО ТРАКТА	508
И.Ю. Суворова, И.В. Шевченко, И.Ф. Лазарева ОСОБЕННОСТИ РЕМОДЕЛИРОВАНИЯ МИОКАРДА ЛЕВОГО ЖЕЛУДОЧКА ПРИ ЭССЕНЦИАЛЬНОЙ ГИПЕРТЕНЗИИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ФАКТОРОВ РИСКА	509
Н.П. Судаков, Т.П. Попкова, М.А. Новикова, А.И. Катышев, С.Б. Никифоров, Б.Г. Пушкарев, О.А. Гольдберг, И.В. Клименков, С.А. Лепехова, С.Д. Ежикеева, М.Н. Тен, В.Г. Осипов, Ю.М. Константинов ДИНАМИКА СВОБОДНО ЦИРКУЛИРУЮЩЕЙ МИТОХОНДРИАЛЬНОЙ ДНК КРОВИ ПРИ РАЗВИТИИ АДРЕНАЛИНОВОГО МИОКАРДИТА	511
Н.М. Сурина, И.Б. Федотова, И.И. Полетаева КОРАЗОЛ-ИНДУЦИРОВАННЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ СУДОРОЖНОЙ ГОТОВНОСТИ И ПОСТИКТАЛЬНОГО МЫШЕЧНОГО ТОНУСА У КРЫС ДВУХ ГЕНОТИПОВ, КОНТРАСТНЫХ ПО ПРИЗНАКУ «АУДИОГЕННАЯ ЭПИЛЕПСИЯ»	512
Р.А. Суховершин, М.А. Гилинский АСИММЕТРИЧНЫЙ ДИМЕТИЛАРГИНИН В РЕГУЛЯЦИИ СИНТЕЗА ОКСИДА АЗОТА ПРИ ОСТРОЙ ПОЧЕЧНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ У КРЫС	513
Н.А. Сынкова РОЛЬ ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ В ФОРМИРОВАНИИ ПРИСПОСОБИТЕЛЬНЫХ РЕАКЦИЙ К РАЗНЫМ ВИДАМ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	515

В.А. Талалаева, И.Ю. Сидорова, А.В. Сидоров ВОЗМОЖНОСТИ ОЦЕНКИ БИОТИПОЛОГИИ МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ ПРИ ИННОВАЦИОННОМ И ТРАДИЦИОННОМ ОБУЧЕНИИ	516
О.Л. Тарасова, Л.А. Варич, О.С. Вебер, Н.В. Изгишев, В.В. Кириченко, А.Н. Волков ВОЗРАСТНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ВЗАИМОСВЯЗЕЙ МОРФОЛОГИЧЕСКИХ, ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ И ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ В ПРОЦЕССЕ ДОЛГОВРЕМЕННОЙ АДАПТАЦИИ К ЗАНЯТИЯМ ЦИКЛИЧЕСКИМИ ВИДАМИ СПОРТА (НА ПРИМЕРЕ ПЛА- ВАНИЯ)	517
Е.С. Тверитина, М.З. Федорова ТЕМПЕРАТУРНОЗАВИСИМЫЕ КОЛЕБАНИЯ КРОВотоКА МИКРОЦИРКУЛЯТОРНОГО РУСЛА КОЖИ У ЮНОШЕЙ С РАЗНОЙ СИ- ЛОЙ НЕРВНЫХ ПРОЦЕССОВ	518
Э.Н. Телина, С.Н. Земскова, М.А. Мухамедьяров, П.Н. Григорьев, Д.А. Ахтямова, А.Л. Зефирев ДИСКУССИЯ КАК СПОСОБ ПОВЫШЕНИЯ МОТИВАЦИИ СТУДЕНТОВ- ИНОСТРАНЦЕВ К ОБУЧЕНИЮ	519
Е.А. Тепляшина, М.В. Екимова, Е.А. Пожиленкова, А.Б. Салмина ОСОБЕННОСТИ СТЕРОИДОГЕНЕЗА ГОРМОНАЛЬНО-ЗАВИСИМОГО ЭТАПА ФОЛЛИКУЛОГЕНЕЗА В НОРМЕ И ПАТОЛОГИИ РЕПРОДУКТИВ- НОЙ ФУНКЦИИ	520
Е.В. Типисова, И.Н. Молодовская, М.А. Клещев, Л.В. Осадчук УЧАСТИЕ ТИРЕОИДНЫХ И ПОЛОВЫХ ГОРМОНОВ, ДЕГИДРОЭПИ- АНДРОСТЕРОН-СУЛЬФАТА, СПЕРМАЛЬНЫХ АНТИТЕЛ, цАМФ В РЕГУ- ЛЯЦИИ СПЕРМАТОГЕНЕЗА У МУЖЧИН АРХАНГЕЛЬСКА	521
А.В. Тихонов, Ю.П. Никитин ЛИПОПРОТЕИД(а) И ИЗОФОРМЫ АПО(а) У БОЛЬНЫХ ИШЕМИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНЬЮ СЕРДЦА СРЕДИ КОРЕННЫХ ЖИТЕЛЕЙ ЧУКОТКИ	523
С.В. Тихонов, И.Н. Калинина, А.В. Полуструев ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ ВЛИЯНИЕ АНТИГРАВИТАЦИОННОЙ ГИМНАСТИ- КИ НА ПРОЦЕСС ФОРМИРОВАНИЯ ОСНОВНЫХ ДВИЖЕНИЙ У ДЕТЕЙ ГРУДНОГО ВОЗРАСТА	524
М.А. Тихонова, Е.А. Куликова, А.Е. Акулов, А.В. Куликов СТРЕСС-РЕАКТИВНОСТЬ И НЕЙРОАНАТОМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ МЫШЕЙ ЛИНИИ ASC (ANTIDEPRESSANT SENSITIVE CATALEPSY), МОДЕ- ЛИ ГЕНЕТИЧЕСКИ ОБУСЛОВЛЕННОГО ДЕПРЕССИВНОПОДОБНОГО СОСТОЯНИЯ	525
Д.И. Тишакин, О.А. Джафарова, О.Л. Гребнева ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ТЕСТИРОВАНИЯ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ РЕАГИРОВАНИЯ В СТРЕССОВЫХ УСЛОВИЯХ	527
Е.Я. Ткаченко, Т.А. Потапова, М.И. Воевода, Т.В. Козырева ЗАВИСИМОСТЬ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ ЧЕЛОВЕКА К ХОЛОДУ И МЕНТОЛУ ОТ ПОЛИМОРФИЗМА rs11562975 ГЕНА ТЕРМОЧУВСТВИТЕЛЬНОГО ИОННОГО КАНАЛА TRPM8	528

Т.А. Томова, Т.А. Замощина, Е.Ю. Просекина ХОЛИНЕРГИЧЕСКАЯ РЕГУЛЯЦИЯ СОДЕРЖАНИЯ ГЛИКОПРОТЕИНОВ СЛИЗИ В ДВЕНАДЦАТИПЕРСТНОЙ КИШКЕ У КРЫС	529
П.П. Трегуб, А.Г. Беспалов, А.Ю. Введенский, И.С. Осипов ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИЗОЛИРОВАННОГО И СОЧЕТАННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ГИПОКСИЕЙ И ГИПЕРКАПНИЕЙ НА ДИНАМИКУ ФОР- МИРОВАНИЯ НЕСПЕЦИФИЧЕСКОЙ РЕЗИСТЕНТНОСТИ В ЭКСПЕРИ- МЕНТЕ	531
Т.В. Третьякова, О.С. Власова ОСОБЕННОСТИ ЛИПИДНОГО ОБМЕНА У ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ СЕ- ВЕРА РОССИИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПОЛА И СТАДИЙ ПОЛОВОГО РАЗ- ВИТИЯ	532
П.Н. Тригубчак, В.Г. Исакова, А.В. Шульмин, Г.Н. Чурилов, В.В. Гребенникова, Ю.И. Савченков ФУЛЛЕРЕНОЛЫ И ИХ ДЕЙСТВИЕ НА БЫСТРО РАСТУЩУЮ ТКАНЬ	533
В.Г. Тристан, Л.П. Черепкина ЭЭГ МАРКЁРЫ АЛЬФА-СТИМУЛИРУЮЩЕГО ТРЕНИНГА У СПОРТСМЕНОВ	535
В.А. Труфакин, А.В. Шурлыгина, Е.В. Мельникова, М.В. Тендитник, Н.Г. Пантелеева, Д.А. Смагин, Н.П. Бондарь, Н.Н. Кудрявцева ВЛИЯНИЕ ХРОНИЧЕСКОГО ВВЕДЕНИЯ АНТИДЕПРЕССАНТА КЛОМИ- ПРАМИНА И АНКСИОЛИТИКА ДИАЗЕПАМА НА РАЗЛИЧНЫЕ ЗВЕНЬЯ ИММУНИТЕТА У ТРЕВОЖНО-ДЕПРЕССИВНЫХ САМЦОВ МЫШЕЙ	536
В.А. Труфакин, А.В. Шурлыгина, С.В. Мичурина НАРУШЕНИЕ БИОРИТМОВ И ИММУНИТЕТ	537
А.А. Тужикова, И.П. Воронова, Т.В. Козырева ЭКСПРЕССИЯ ГЕНОВ ТЕРМОЧУВСТВИТЕЛЬНЫХ TRP-КАНАЛОВ В ОТДЕЛАХ МОЗГА У КРЫС, АДАПТИРОВАННЫХ К ХОЛОДУ И КОНТРОЛЬНЫХ	539
Н.В. Турбасова, М.В. Плотникова, М.Ю. Пельмская ОЦЕНКА ИММУННОГО СТАТУСА ЧАСТО И ДЛИТЕЛЬНО БОЛЕЮЩИХ ЛЮДЕЙ С ХРОНИЧЕСКИМИ ЗАБОЛЕВАНИЯМИ ЛОР-ОРГАНОВ И ОСТРЫМИ РЕСПИРАТОРНО-ВИРУСНЫМИ ИНФЕКЦИ- ЯМИ, ПРОЖИВАЮЩИХ В ГОРОДЕ ТЮМЕНИ	540
А.С. Турганбаева, В.М. Беличенко, Е.В. Ходырев, К.А. Шошенко ДИНАМИКА ВНУТРИОРГАННОГО КРОВΟΣНАБЖЕНИЯ У КУР В ЭМБРИОНАЛЬНОМ И РАННЕМ ПОСТЭМБРИОНАЛЬНОМ ПЕРИОДАХ	541
В.Д. Тютюнищикова О ВОЗМОЖНОСТИ РЕГУЛЯЦИИ МЕЖКЛЕТОЧНОГО ТРАНСПОРТА ВЕЩЕСТВ АЦЕТИЛХОЛИНОМ	542
О.М. Улитина, М.Н. Носова ВЛИЯНИЕ АДАПТОГЕНА НА ПОКАЗАТЕЛИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СЕРДЕЧ- НО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ ПРИ ОДНОКРАТНОЙ ФИЗИЧЕСКОЙ НАГРУЗКЕ	544

Д.Ю. Урюмцев, О.В. Гришин ИЗМЕНЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ ГАЗООБМЕНА СИСТЕМЫ ДЫХАНИЯ В НОРМЕ И ПРИ РЕЗИСТИВНОЙ НАГРУЗКЕ	
Ю.А. Успенская ОСОБЕННОСТИ ВНУТРИПОПУЛЯЦИОННЫХ ИЗМЕНЕНИЙ В КОСТНОМ МОЗГЕ ПРИ ДЕЙСТВИИ КСЕНОБИОТИКОВ АНТРАЦИКЛИНОВОГО РЯДА	546
В.И. Устюжанин МОЗГОВОЕ КРОВООБРАЩЕНИЕ ЖЕНЩИН РАБОТАЮЩИХ НА ПЕРСОНАЛЬНЫХ КОМПЬЮТЕРАХ С УЧЕТОМ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ АСИММЕТРИИ ГОЛОВНОГО МОЗГА	547
И.Ф. Усынин, О.Н. Потеряева, Г.С. Русских, А.Н. Дударев, А.Ю. Печенкина, Л.Е. Панин ВЛИЯНИЕ АПОПРОТЕИНА А-1 НА СЕКРЕЦИЮ МАТРИКСНЫХ МЕТАЛ- ЛОПРОТЕИНАЗ КЛЕТКАМИ КОСТНОГО МОЗГА	548
А.В. Фадеев, С.Б. Егоркина СОСТОЯНИЕ ОФТАЛЬМОТОНУСА У СПОРТСМЕНОВ-ТЯЖЕЛОАТЛЕТОВ В ПРОЦЕССЕ ТРЕНИРОВОЧНОГО ЗАНЯТИЯ	549
Н.М. Фатеева АДАПТИВНЫЕ РЕАКЦИИ ЧЕЛОВЕКА НА ДЕЙСТВИЕ ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ УСЛОВИЙ КРАЙНЕГО СЕВЕРА	550
Р.Г. Федина, Е.Л. Потеряева, М.Г. Пустоветова, В.И. Хаснулин ДИСРЕГУЛЯЦИЯ В ГИПОФИЗАРНО-ТИРЕОИДНО-НАДПОЧЕЧНИКОВОЙ СИСТЕМЕ У БОЛЬНЫХ ВИБРАЦИОННОЙ БОЛЕЗНЬЮ	552
А.И. Федоров, Э.М. Казин, О.А. Комарова, С.Б. Лурье ОСОБЕННОСТИ ВЕГЕТАТИВНОЙ И ЭНДОКРИННОЙ РЕГУЛЯЦИИ ПРО- ЦЕССОВ АДАПТАЦИИ УЧАЩИХСЯ К УСЛОВИЯМ ОБУЧЕНИЯ	553
О.И. Федорова АНАЛИЗ ДИНАМИКИ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ФУНКЦИЙ ПРИ АДАПТА- ЦИИ ЧЕЛОВЕКА К УСЛОВИЯМ ВЫСОКОГОРЬЯ И ПУСТЫНИ С ПОЗИЦИЙ ТЕОРИИ УПРАВЛЕНИЯ СИСТЕМ	554
В.В. Фефелова, Е.В. Шашило, О.Г. Собина ВЛИЯНИЕ ЭТНОГЕНЕТИЧЕСКИХ ОСНОВ ПОПУЛЯЦИЙ НА ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ ОРГАНИЗМА У МОНГОЛОИДОВ И ЕВРОПЕОИДОВ СИБИРИ И ДАЛЬНЕ- ГО ВОСТОКА	556
Е.Е. Филюшина, М.Д. Шмерлинг, В.А. Лазарев, А.Л. Маркель, Г.С. Якобсон СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ИНТЕРСТИЦИАЛЬ- НЫХ КЛЕТОК МОЗГОВОГО ВЕЩЕСТВА ПОЧЕК КРЫС ЛИНИИ НИСАГ В РАННЕМ ПЕРИОДЕ ОНТОГЕНЕЗА	557
А.Н. Флейшман ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ МЕХАНИЗМЫ ОБРАЗОВАНИЯ И ПРОГНОСТИЧЕСКАЯ ЗНАЧИМОСТЬ ПРЕДЕЛЬНЫХ ЦИКЛОВ ВАРИА- бельности РИТМА СЕРДЦА	558

М.К. Фомина, Д.Ф. Августинovich, И.В. Сорокина, Т.Г. Толстикова ЭФФЕКТЫ КОМПЛЕКСА БУСПИРОНА С ГЛИЦИРРИЗИНОВОЙ КИСЛО- ТОЙ НА ПОВЕДЕНИЕ И БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ МЫ- ШЕЙ, ИСПЫТЫВАЮЩИХ СОЦИАЛЬНЫЙ СТРЕСС	559
И.В. Хабарова, С.Н. Шилов ОСОБЕННОСТИ АКТИВАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ ЛОБНОЙ КОРЫ ГО- ЛОВНОГО МОЗГА У МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ С ЗАДЕРЖКОЙ ПСИХИ- ЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ	561
В.Р. Хаирова, Л.Б. Гадирова ОСОБЕННОСТИ ВОЗРАСТНЫХ ИЗМЕНЕНИЙ ГЛУТАМИНСИНТЕТАЗЫ И ГЛУТАМАТДЕГИДРОГЕНАЗЫ В МОЗГЕ ПРЕНАТАЛЬНО ГИПОКСИРО- ВАННЫХ КРЫС	562
Я.А. Хананашвили, И.О. Халявкина ВАЗОМОТОРНАЯ ФУНКЦИЯ ЭНДОТЕЛИЯ У ЮНОШЕЙ С РАЗНЫМИ ТИ- ПАМИ РЕГУЛЯЦИИ КРОВООБРАЩЕНИЯ	563
В.И. Хаснулин, А.В. Хаснулина, Е.А. Безпрозванная АДАПТАЦИОННО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ЧЕЛОВЕКА В УСЛОВИЯХ ВАХТОВОГО ТРУДА И ПСИХОЭМОЦИОНАЛЬНЫЙ СТРЕСС НА СЕВЕРЕ	565
И.И. Хегай ОСОБЕННОСТИ РОСТА КАРЦИНОСАРКОМЫ WALKER 256 У КРЫС С ГИПОТАЛАМИЧЕСКИМ НЕСАХАРНЫМ ДИАБЕТОМ	566
А.В. Холодарь, А.В. Амикишиева ТЕРАПЕВТИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ ИНТРАНАЗАЛЬНОГО ВВЕДЕНИЯ ДОФАМИНА ПРИ ТРЕВОЖНОСТИ И БОЛЕЗНИ ПАРКИНСО- НА	567
Н.В. Хоцкин, В.А. Куликов АВТОМАТИЗАЦИЯ ИЗУЧЕНИЯ МЕХАНИЗМОВ ПРОСТРАНСТВЕННОЙ ПАМЯТИ И ОБУЧЕНИЯ В ВОДНОМ ЛАБИРИНТЕ МОРРИСА С ИНВЕРТИРОВАННЫМ ОСВЕЩЕНИЕМ	568
Ю.С. Храмцова РЕПАРАТИВНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ СОСТОЯНИЯХ ИММУННОЙ СИСТЕМЫ	569
Н.А. Худякова, Т.В. Баженова, Е.Н. Охотникова, Е.А. Вахрушева ДВИГАТЕЛЬНАЯ АКТИВНОСТЬ И ОРИЕНТИРОВОЧНО- ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЕ ПОВЕДЕНИЕ ЛИНЕЙНЫХ И НЕЛИНЕЙНЫХ МЫШЕЙ В ТЕСТЕ «ОТКРЫТОЕ ПОЛЕ»	571
Е.Г. Царева МУЛЬТИ-МОДАЛЬНЫЙ ПОДХОД В ПСИХОТЕРАПЕВТИЧЕСКОЙ РАБО- ТЕ У ПАЦИЕНТОВ С СОМАТИЗИРОВАННЫМИ РАССТРОЙСТВАМИ И ИНСОМНИЕЙ	572
Л.В. Царегородцева, П.Н. Безверхий, Е.М. Бердичевская ЭЭГ – КОРРЕЛЯТЫ РЕГУЛЯЦИИ МОДЕЛЬНОЙ ПОЗЫ У ВЫСОКОКВАЛИФИЦИРОВАННЫХ ГРЕБЦОВ-КАНОИСТОВ С УЧЕТОМ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ МЕЖПОЛУШАРНОЙ АСИММЕТРИИ	573

С.Ю. Цибульников, Н.В. Нарыжная РЕЦЕПТОРНЫЙ И МОЛЕКУЛЯРНЫЙ МЕХАНИЗМ УЧАСТИЯ ОПИОИД- НОЙ СИСТЕМЫ В РЕАЛИЗАЦИИ КАРДИОПРОТЕКТОРНОГО ЭФФЕКТА АДАПТАЦИИ К ХРОНИЧЕСКОЙ НОРМОБАРИЧЕСКОЙ ГИПОКСИИ	575
Г.М. Циркин, А.В. Воронинский, М.М. Шперлинг ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ МУЛЬТИПАРАМЕТРИЧЕСКОГО БИОУПРАВЛЕНИЯ У ПАЦИЕНТОВ С РЕЗИДУАЛЬНЫМИ ЯВЛЕНИЯМИ ОСТРОГО НАРУШЕ- НИЯ МОЗГОВОГО КРОВООБРАЩЕНИЯ В АМБУЛАТОРНЫХ УСЛОВИЯХ	576
А.С. Цыбко, В.С. Науменко ЭФФЕКТ ХРОНИЧЕСКОЙ АКТИВАЦИИ СЕРОТОНИНОВЫХ 5-HT _{2A} РЕЦЕПТОРОВ НА ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ СЕРОТОНИНОВОЙ СИСТЕМЫ МОЗГА	577
М.А. Чейдо, М.М. Геворгян ИММУННАЯ РЕАКТИВНОСТЬ В УСЛОВИЯХ АКТИВАЦИИ ОПИОИДНЫХ РЕЦЕПТОРОВ: ВЗАИМОСВЯЗЬ С НЕЙРОМЕДИАТОРНЫМИ СИСТЕМАМИ	578
Л.П. Черепкина ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕЙРОБИОУПРАВЛЕНИЯ У СПОРТСМЕНОВ	580
М.В. Черкалина АФФЕКТИВНЫЕ НАРУШЕНИЯ У ПАЦИЕНТОВ С СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТЫМИ ЗАБОЛЕВАНИЯМИ	581
О.П. Черкасова АДРЕНОКОРТИКАЛЬНАЯ И РЕНИН-АНГИОТЕНЗИНОВАЯ СИСТЕМЫ В ДИНАМИКЕ ХРОНИЧЕСКОГО ГРАНУЛЕМАТОЗНОГО ВОСПАЛЕНИЯ	582
Д.У. Черкесова, А.И. Рабаданова, М.М. Габиров ОКИСЛИТЕЛЬНО-АНТИОКСИДАНТНЫЙ СТАТУС И СОСТОЯНИЕ ЭРИТ- РОЦИТАРНЫХ МЕМБРАН ПРИ НАРКОЗАВИСИМОСТИ КАК МОДЕЛИ ПРЕЖДЕВРЕМЕННОГО СТАРЕНИЯ	583
А.У. Черкесова, Э.Р. Аскерханова, Д.У. Черкесова, С.Э. Казиева, Н.С.-М. Омаров, А.И. Рабаданова СОСТОЯНИЕ ОКИСЛИТЕЛЬНО-АНТИОКСИДАНТНОЙ СИСТЕМЫ У ЖЕНЩИН С НЕВЫНАШИВАНИЕМ БЕРЕМЕННОСТИ ИНФЕКЦИОННО- ГО ГЕНЕЗА	584
М.О. Черногривова ВЫДЕЛЕНИЕ КРИТЕРИЕВ ДОНОЗОЛОГИЧЕСКОЙ ДИАГНОСТИКИ ИЗ- БЫТОЧНОЙ МАССЫ ТЕЛА У ДЕТЕЙ ДОШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА НА ОСНОВЕ КОМПЛЕКСНОЙ ОЦЕНКИ МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНЫХ И ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК	586
С.Д. Чернявских, М.З. Федорова, До Хыу Куэт, Во Ван Тхань ОЦЕНКА ЛОКОМОЦИОННОЙ АКТИВНОСТИ ЯДЕРНЫХ ЭРИТРОЦИТОВ И ЛЕЙКОЦИТОВ В ВЕСЕННИЙ И ЗИМНИЙ ПЕРИОДЫ	587
И.Б. Чмиль, А.В. Суходоева ОСОБЕННОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ КАРДИОРЕСПИРАТОРНОЙ СИ- СТЕМЫ СТУДЕНТОВ	588

В.Ф. Чудимов, В.П. Куликов, Е.А. Бойко ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ ДЫХАТЕЛЬНОГО ТРЕНАЖЕРА «КАРБОНИК» В КЛИНИЧЕСКОЙ ПРАКТИКЕ У ДЕТЕЙ С СИНДРОМОМ ДЕФИЦИТА ВНИМАНИЯ	590
Е.Л. Чудинова, Л.Ф. Шолохов, Б.А. Федоров ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ ГИПОФИЗАРНО-ЯИЧНИКОВОЙ СИ- СТЕМЫ У ЖЕНЩИН С ВИРУСНЫМИ ГЕПАТИТАМИ С ПОЗИЦИИ ОБЩЕ- ГО АДАПТАЦИОННОГО СИНДРОМА	591
И.А. Чупикова, Н.Л. Волобой, Л.Е. Кудрикова РАЗРАБОТКА СРЕДСТВ ИЗ АЛТАЙСКОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ РЕЗИСТЕНТНОСТИ К ГИПОКСИИ/ИШЕМИИ	592
Т.С. Чуркина, Г.Т. Лютфалиева РОЛЬ АНТИТЕЛ К ТИРЕОИДНОЙ ПЕРОКСИДАЗЕ В РЕГУЛЯЦИИ СИНТЕ- ЗА ТИРЕОИДНЫХ ГОРМОНОВ	594
П.Д. Шабанов ФИЗИОЛОГИЯ И ФАРМАКОЛОГИЯ КОРТИКОЛИБЕРИНОВЫХ МЕХА- НИЗМОВ СТРЕССА	595
П.Д. Шабанов, А.А. Лебедев, Е.Р. Бычков, М.И. Айрапетов, Э.А. Сексте ВЛИЯНИЕ ЭТАНОЛА НА СОЗРЕВАНИЕ МОНОАМИНЕРГИЧЕСКИХ СИ- СТЕМ В МОЗГЕ КРЫСЯТ В ПЕРИОД БЕРЕМЕННОСТИ И КОРМЛЕНИЯ	596
П.Д. Шабанов, В.С. Султанов, А.А. Лебедев, А.В. Яклашкин, Н.С. Бакунина, С.Г. Цикунов ИЗУЧЕНИЕ ЦЕНТРАЛЬНЫХ ЭФФЕКТОВ ПОЛИПРЕНОЛОВ ПОСЛЕ ВОЗ- ДЕЙСТВИЯ ВИТАЛЬНОГО ПСИХОГЕННОГО СТРЕССА У КРЫС	598
С.Г. Шагарова, А.А. Савченко, С.А. Догадин СОСТОЯНИЕ ФУНКЦИИ ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ, ИММУНИТЕТА И АК- ТИВНОСТЬ НАД(Ф)-ЗАВИСИМЫХ ДЕГИДРОГЕНАЗ В ЛИМФОЦИТАХ КРОВИ У БОЛЬНЫХ АУТОИММУННЫМ ТИРЕОИДИТОМ В ЗАВИСИМО- СТИ ОТ УРОВНЯ АУТОАНТИТЕЛ	599
М.А. Шаптилей, М.А. Кривошапова СООТНОШЕНИЯ В УРОВНЯХ АКТИВАЦИИ ОСНОВНЫХ РЕГУЛЯТОР- НЫХ СИСТЕМ МОЗГА ПРИ СМЕНЕ СОСТОЯНИЙ «ПОКОЙ-МЕДИТАЦИЯ»	601
А.О. Шаравии, С.В. Смирнова БРОНХИАЛЬНАЯ АСТМА КАК СЛЕДСТВИЕ ХЛАМИДИОЗА У ЖИТЕЛЕЙ ВОСТОЧНОЙ СИБИРИ	602
И.И. Шахматов, В.И. Киселёв СТРЕССОГЕННЫЕ МЕХАНИЗМЫ РАЗВИТИЯ ТРОМБОГЕННОЙ ГОТОВ- НОСТИ	603
А.В. Швецов, Т.Г. Зачепило, А.И. Вайдо, Н.Г. Лопатина ИССЛЕДОВАНИЕ ЭПИГЕНЕТИЧЕСКИХ МОДИФИКАЦИЙ ГИСТОНА H3 В НЕЙРОНАХ МОЗГА МЕДОНОСНОЙ ПЧЕЛЫ ПРИ АССОЦИАТИВНОМ ОБУЧЕНИИ	604

Т.В. Шеменкова, Т.С. Калинина, Г.Т. Шишкина, Н.Н. Дыгало ЭФФЕКТЫ АКТГ В РАННЕМ ПОСТНАТАЛЬНОМ ОНТОГЕНЕЗЕ НА ПОВЕДЕНИЕ, АДРЕНОКОРТИКАЛЬНУЮ И ПОЛОВУЮ СИСТЕМУ КРЫС	605
Е.В. Шилина, Е.В. Козырева, Н.А. Малиновская, Ю.К. Комлева, Г.А. Морозова СТРУКТУРНАЯ ПЛАСТИЧНОСТЬ МОЗГА ПРИ НЕЙРОДЕГЕНЕРАЦИИ	607
Е.С. Шилкина, Л.Р. Мустафина, Т.А. Замощина СЕЗОННЫЕ ОСОБЕННОСТИ СТРУКТУРНОГО СОСТОЯНИЯ ПЕЧЕНИ С МОДЕЛЬЮ ТОКСИЧЕСКОГО ГЕПАТИТА	608
Д.Ю. Шилов, А.П. Годовалов, В.А. Макуха, Ю.И. Шилов, Ф.И. Кислых, А.Э. Ларин УРОВЕНЬ С-РЕАКТИВНОГО БЕЛКА В РАНЕВОМ ЭКССУДАТЕ ПРИ ЛЕЧЕНИИ ВТОРИЧНО-ГНОЙНЫХ РАН МЯГКИХ ТКАНЕЙ ЧЕЛЮСТНО-ЛИЦЕВОЙ ОБЛАСТИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РАДИОВОЛНОВОГО АППАРАТА И МЕСТНОГО ПРИМЕНЕНИЯ ПЕРФТОРАНА	610
А.С. Шилов, А.А. Фокин ИЗМЕНЕНИЯ Н-РЕФЛЕКСА ЧЕЛОВЕКА ПОСЛЕ ИНТЕРВАЛЬНЫХ ГИПОКСИЧЕСКИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ	611
О.Ю. Шилова ТИПОБИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СОВРЕМЕННЫХ ДЕВУШЕК-ПОДРОСТКОВ	612
В.М. Ширшова, О.А. Германова, Е.Д. Астракова ДИНАМИКА ФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ МАЛЬЧИКОВ НАЧАЛЬНОЙ ШКОЛЫ РАЗЛИЧНЫХ КОНСТИТУЦИОНАЛЬНЫХ ТИПОВ	613
И.В. Ширяева, Е.П. Зейналова МЕТОД ЗАМЕЩАЮЩЕГО ОНТОГЕНЕЗА ПРИ РАБОТЕ С ДЕТЬМИ, ИМЕЮЩИМИ ПОГРАНИЧНЫЕ НЕРВНО-ПСИХИЧЕСКИЕ РАССТРОЙСТВА	615
Н.В. Ширяева, Н.А. Дюжикова, А.И. Вайдо ДЛИТЕЛЬНЫЕ ЭПИГЕНЕТИЧЕСКИЕ МОДИФИКАЦИИ ГЕНОМА НЕЙРОНОВ ГОЛОВНОГО МОЗГА СОПРОВОЖДАЮТ ПОСТСТРЕССОВЫЕ РАССТРОЙСТВА ПОВЕДЕНИЯ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УРОВНЯ ВОЗБУДИМОСТИ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ	617
Г.Т. Шишкина, Т.С. Калинина, В.В. Булыгина, Н.Н. Дыгало НОВЫЙ МОЛЕКУЛЯРНЫЙ МЕХАНИЗМ УСТОЙЧИВОСТИ К ИНДУЦИРУЕМОЙ СТРЕССОМ ДЕПРЕССИИ	618
И.И. Шошина, Ю.Е. Шелепин, Н.Б. Семенова, С.В. Пронин ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ МАГНОЦЕЛЛЮЛЯРНЫХ И ПАРВОЦЕЛЛЮЛЯРНЫХ ЗРИТЕЛЬНЫХ КАНАЛОВ ПРИ ШИЗОФРЕНИИ	620
М.Б. Штарк ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ МАГНИТНО-РЕЗОНАНСНАЯ ТОМОГРАФИЯ И НЕЙРОНАУКИ	621

Л.В. Шубина, А.Т. Бондарь СПЕКТРАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ВНУТРИМОЗГОВОЙ ЭЭГ ВО ВРЕМЯ ЭПИ- ЛЕПТИЧЕСКОГО СТАТУСА У МОРСКИХ СВИНОК	622
О.Г. Шукина, И.В. Петрова ОБЪЕМ-ЗАВИСИМАЯ РЕГУЛЯЦИЯ Ca^{2+} -АКТИВИРУЕМЫХ КАЛИЕВЫХ КАНАЛОВ МЕМБРАНЫ ЭРИТРОЦИТОВ В ПРИСУТСТВИИ ПЕРЕКИСИ ВОДОРОДА	623
Е.А. Юматов ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ НЕЙРОФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ И СУБЪЕКТИВНЫХ ПРОЦЕССОВ В СИСТЕМНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ МОЗГА	625
Б.Г. Юшков РОЛЬ ИММУННОЙ СИСТЕМЫ В РЕГУЛЯЦИИ АДАПТИВНЫХ И РЕПАРАТИВНЫХ ПРОЦЕССОВ	626
О.В. Яковлева, М.У. Шафигуллин, Г.Ф. Ситдикова РОЛЬ СИСТЕМЫ ОКСИДА АЗОТА В РЕГУЛЯЦИИ СЕКРЕЦИИ МЕДИАТО- РА В УСЛОВИЯХ ВЫСОКОЧАСТОТНОЙ АКТИВНОСТИ СИНАПСА	627
Т.В. Яковлева, Е.Н. Макарова, А.Ю. Казанцева, Н.М. Бажан ВЛИЯНИЕ ЭСТРАДИОЛА НА ВЕС ТЕЛА, ПОТРЕБЛЕНИЕ ПИЩИ И УГЛЕ- ВОДНО-ЖИРОВОЙ ОБМЕН У МЫШЕЙ C57BL/6J С МУТАЦИЕЙ YELLOW В ЛОКУСЕ АГУТИ	629
С.Н. Якушкина, О.А. Ставинская, Л.К. Добродеева АПОПТОТИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ НЕЙТРОФИЛЬНЫХ ГРАНУЛОЦИТОВ КРОВИ ПРИ ОБОСТРЕНИИ ЗАБОЛЕВАНИЙ ВЕРХНИХ ДЫХАТЕЛЬНЫХ ПУТЕЙ	630
П.И. Янчук, П.Ф. Пелюх РОЛЬ ЦИКЛИЧЕСКИХ НУКЛЕОТИДОВ В МЕХАНИЗМАХ ВЛИЯНИЯ ЭН- ДОТЕЛИНА-1 НА ЭЛЕКТРИЧЕСКУЮ И СОКРАТИТЕЛЬНУЮ АКТИВ- НОСТЬ ГЛАДКОМЫШЕЧНЫХ КЛЕТОК ВОРОТНОЙ ВЕНЫ	631
Ying-Jui Ho, Ying-Cih Hung, Chin-Yen Chou, Shih-Chun Ho, Guo-Joe Huang, Tan-Yu Liao, Guan-Da Huang, Shih-Hui Hsu, Sheng-Huei Wu EFFECTS OF GLUTAMATERGIC BLOCKADE ON BEHAVIORAL AND NEU- RONAL CHANGES IN PARKINSON'S DISEASE RAT MODEL	633
Chun-Ping Jen, Wei-Fu Chen and Tamara G. Amstislavskaya SIMULTANEOUS FILTRATION AND FOCUSING OF BIOLOGICAL CELLS ON AN INSULATOR-BASED DIELECTROPHORETIC MICRODEVICE	633
Kwok-Tung Lu, Meng-Chang Ko, Yu-Hui Hung, Yi-Ling Yang LONG-TERM ADVERSE EFFECT OF NEONATAL GLUCOCORTICOID TREATMENT ON AMYGDALA	634
Yuan-Feen Tsai, Yi-Sian Wu, Hsiao-Fung Pu, Mei-Ying Yeh, Su-Ping Wang, Mei-Yun Tai MATERNAL SEPARATION OF DIFFERENT INTERVALS INDUCES SEX DIFFERENCES IN ANXIETY RESPONSES IN POST-WEANING RATS	635

- Paulus S. Wang, Yung-Hsing Yeh, Cai-Yun Jian, Shyi-Wu Wang*** 636
STRESS EFFECT OF THYROIDECTOMY ON THE SECRETION OF GLUCOCORTICOIDS IN MALE RATS
- Yi-Ling Yang, T.C. Huang, K. T. Lu, Y.Y. P. Wo, Y.J. Wu*** 637
RESVERATROL PROTECTS RATS FROM A β -INDUCED NEUROTOXICITY BY THE REDUCTION OF iNOS EXPRESSION AND LIPID PEROXIDATION

Алфавитный указатель

A

Amstislavskaya T.G. 633

C

Cai-Yun Jian 636

Chin-Yen Chou 633

Chun-Ping Jen 633

G

Guan-Da Huang 633

Guo-Joe Huang 633

H

Hsiao-Fung Pu 635

Huang T.C. 637

K

Kwok-Tung Lu 634, 637

M

Mei-Ying Yeh 635

Mei-Yun Tai 635

Meng-Chang Ko 634

P

Paulus S. Wang 636

S

Sheng-Huei Wu 633

Shih-Chun Ho 633

Shih-Hui Hsu 633

Shyi-Wu Wang 636

Su-Ping Wang 635

T

Tan-Yu Liao 633

W

Wei-Fu Chen 633

Wo Y.Y.P. 637

Wu Y.J. 637

Y

Yi-Ling Yang 634, 637

Ying-Cih Hung 633

Ying-Jui Ho 633

Yi-Sian Wu 635

Yuan-Feen Tsai 635

Yu-Hui Hung 634

Yung-Hsing Yeh 636, 637

A

Абаскалова Н.П. 3

Абдуллаева Н.М. 4

Абраменко Е.Е. 390

Абрамцова А.В. 5

Абросимова Ю.С. 247, 248

Августинович Д.Ф. 102, 559

Аверьянова Н.В. 209

Айзман Н.И. 7

Айзман Р.И. 7, 8, 10, 132, 247, 248,
450, 453

Айрапетов М.И. 596

Акинина З.Ф. 423

Акулов А.Е. 525

Алейник А.Н. 478

Александров С.Г. 11

Алексеева М.В. 286

Алексеева О.В. 223

Алексеев Т.В. 12

Аленикова А.Э. 13

Алиев А.А. 15

Алымов В.А. 297

Альперина Е.Л. 16

Амикишиева А.В. 17, 18, 567

Амстиславская Т.Г. 20

Андреев В.И. 259

Андриянова Е.Ю. 288

Андронникова О.О. 22

Андросова Д.А. 21

Анохин С.И. 128, 291

Антонов О.И. 346, 348

Антропова Л.К. 22

Арефьева А.В. 23

Арташян О.С. 25

Архипова О.А. 254

Аскерханова Э.Р. 584

Астракова Е.Д. 613

Атаджанян Г.Г. 173

Афанасьев С.А. 444

Афтанас Л.И. 305, 402, 446

Ахтямова Д.А. 519

Ачкасов А.Ф. 328

Б

Бабенко А.Ю. 142

Бажан Н.М. 26, 629

Баженова Е.Ю. 29

Баженова Т.В. 27, 571

Базанова О.М. 30, 31, 286, 371, 372
Базовкина Д.В. 32, 376, 476
Байкалов А.А. 456
Байков А.Н. 53, 478
Байрамов А.А. 33, 427
Бакиева Н.З. 138
Бакунина Н.С. 598
Балиоз Н.В. 34
Баннова А.В. 35, 354
Баранов В.А. 36
Баранова Е.А. 38
Баранова Н.Ф. 61, 62
Барбараш Н.А. 39
Баркар А.А. 40
Бармин В.Ю. 348
Бартош О.П. 42
Бартош Т.П. 42
Баскаков М.Б. 43, 150, 228
Батурина Г.С. 44, 216, 495
Батухтина Е.И. 45
Бахтеева В.Т. 410
Бедарева А.В. 299
Бедерева Н.С. 47
Безверхий П.Н. 573
Безпрозванная Е.А. 565
Беккер И.С. 88
Беличенко В.М. 48, 541
Белов А.Ф. 49
Белова О.А. 51
Белокоскова С.Г. 357
Белоусова Н.А. 52
Белякова И.А. 53
Берг М.Д. 54
Бердичевская Е.М. 56, 573
Береговой Н.А. 57
Березина И.В. 8
Березина М.Г. 438
Беспалов А.Г. 58, 531
Беспалова Т.В. 60, 237
Бичкаева Ф.А. 61, 62, 64, 104
Блинова Н.Г. 65, 209
Боговин Л.В. 66
Бойко Е.А. 590
Бокиева С.Б. 214
Болдырев В.В. 328
Болдырева Е.В. 328
Большаков М.А. 67, 227
Бондарчук Ю.А. 223, 391
Бондарь А.Т. 622
Бондарь Н.П. 120, 140, 536

Борисов А.Г. 69, 457
Борисова И.В. 70
Боровец Е.Н. 72
Бохан Н.А. 45
Бочаров А.В. 73, 361
Бочкарёв И.А. 74
Бочкарева А.Я. 74
Бредихина Ю.П. 76
Брыляков А.В. 169
Брындина И.Г. 93, 205
Будук-оол Л.К. 77, 78, 468
Бузуева И.И. 80
Булатецкая Л.М. 81, 211
Булатова О.В. 300
Булыгин В.Г. 83
Булыгина В.В. 84, 618
Буравель О.И. 86, 259
Бутуханов В.В. 87
Бушланов П.С. 478
Бушов Ю.В. 471
Быкова В.В. 203
Бычков Е.Р. 596

В

Вайдо А.И. 604, 617
Валиуллина Ф.Ф. 125
Валуйских Е.Ю. 88
Варич Л.А. 517
Васильев И.А. 90
Васильев К.И. 91
Васильева Е.Д. 94
Васильева Н.Н. 93, 95
Васина Е.В. 97, 209
Васяткина А.Г. 294
Вахнина Н.А. 98, 100
Вахрушева Е.А. 571
Введенский А.Ю. 58, 531
Вдовин В.М. 223, 314, 391
Вебер О.С. 517
Ведясова О.А. 166, 333
Ветлугина Т.П. 45, 386
Вечканов В.А. 101
Вечкапова С.О. 325, 326, 328
Виноградова И.А. 135
Вишнинецкая Г.Б. 102
Власова О.С. 104, 532
Во Ван Тхань 587
Водяницкий С.Н. 105
Воевода М.И. 528
Вокина В.А. 107

Волков А.Н. 517
 Волкова Е.П. 108
 Волкова Н.И. 61, 64
 Волобой Н.Л. 592
 Волобуева Н.А. 109
 Вольф Н.В. 110
 Воробьева Т.Г. 112
 Воронинский А.В. 576
 Воронинский В.А. 113
 Воронов А.И. 115
 Воронова И.П. 116, 539
 Вторушина Т.А. 228
 Вымятина З.К. 118

Г

Габибов М.М. 583
 Гадирова Л.Б. 119, 562
 Галай О.И. 172
 Галямина А.Г. 120, 140
 Гафаров В.В. 305
 Гашенко Е.А. 122
 Гвоздев И.И. 123, 262
 Геворгян М.М. 124, 578
 Герасёв А.Д. 247, 248
 Герасимова Е.В. 125
 Герлинская Л.А. 341
 Германова О.А. 613
 Гиенко Е.А. 127
 Гишинская О.М. 128
 Гишинский М.А. 129, 291, 375, 513
 Гиниатуллин А.Р. 130
 Гиниатуллин Р.А. 130
 Гиренко Л.А. 132, 133
 Годовалов А.П. 610
 Годухин О.В. 454
 Головин М.С. 132, 133
 Гольдберг О.А. 511
 Гончарова И.А. 422
 Горанский А.И. 135
 Горбачев А.Л. 309
 Горбунов А.С. 136
 Гребенкина Е.П. 412
 Гребенникова В.В. 533
 Гребнева Н.Н. 23, 138, 460
 Гребнева О.Л. 527
 Гребцова Е.А. 435
 Гречкина Л.И. 139
 Григорьев П.Н. 519
 Григорьева А.Е. 120, 140
 Гринева Е.Н. 142

Грицинская В.Л. 143
 Гришин В.Г. 144
 Гришин О.В. 144, 407, 545
 Громова Е.А. 305
 Губарева Л.И. 74
 Губина М.А. 496
 Гук Р.Ю. 145
 Гулевич Р.Г. 401
 Гуляева Н.В. 108
 Гумаргалиева К.З. 214
 Гурьянов М.И. 147, 148
 Гусакова С.В. 43, 150, 228
 Гуткевич Е.А. 151
 Гуторова Н.В. 152

Д

Давлетьярова К.В. 153
 Дамбаев Г.Ц. 478
 Дементьева Т.Ю. 393, 394
 Демиденко Н.И. 262
 Дёмин Д.Б. 154, 268
 Денеко О.И. 478
 Джабиева З.А. 64
 Джафарова О.А. 145, 317, 527
 Джиева Ц.Г. 64
 Диверт В.Э. 156
 Диковская М.А. 157
 До Хыу Куэт 587
 Добродеева Л.К. 465, 498, 630
 Догадин С.А. 123, 163, 599
 Долганова Т.И. 482
 Долгая Ю.Ф. 385, 452
 Дубинин К.Н. 158
 Дубов А.В. 159
 Дубровина Н.И. 160
 Дударев А.А. 162
 Дударев А.Н. 405, 548
 Дудина М.А. 123, 163
 Дыгало Н.Н. 35, 165, 370, 605, 618
 Дьякова Е.Ю. 390
 Дьячков Д.В. 456
 Дюжикова Н.А. 617

Е

Евгеньев М.Б. 193
 Евченко А.Ю. 166
 Егоркина С.Б. 549
 Егоров В.Н. 413
 Егорова М.В. 168
 Егорова С.А. 393, 394

Ежикеева С.Д. 511
Екимова М.В. 520
Елисеева Е.В. 169
Елисеева Л.С. 116, 170
Елсукова Е.И. 359
Еремеев С.И. 172
Еремеева О.В. 172
Еременко К.В. 228
Ермоленко Г.В. 173
Ермошкина А.Ю. 175, 234
Ершов А.П. 202

Ж

Жанаева С.Я. 12, 176
Жаркова Л.П. 227
Желудева А.С. 43, 150, 228
Жомин К.М. 178
Жуков А.В. 54
Жукова Е.М. 179
Жукова Е.Н. 180
Журавлев А.В. 182, 385, 452

З

Завьялов В.Ю. 183
Завьялова Я.Л. 185
Зайцева О.И. 186, 200
Зализко А.В. 215
Замай Т.Н. 188
Замощина Т.А. 529, 608
Замчий Т.П. 189
Замяткина М.А. 191
Запара Т.А. 325, 326, 328, 436, 449
Засорин С.В. 192
Захаров Г.А. 182, 193, 452
Захарова Н.М. 108
Зацепина О.Г. 193
Зачепило Т.Г. 604
Здзитовецкий Д.Э. 457
Зейдлиц Г.А. 211
Зейналова Е.П. 615
Земскова С.Н. 519
Зенкина Л.В. 424
Зефилов А.Л. 194, 414, 519
Зотов А.Г. 469
Зубрикова К.Ю. 299

И

Иванов В.В. 195, 227
Иванов В.И. 196
Иванова Л.Н. 198

Иванова С.А. 197
Ивлева К.Э. 472
Игишев Н.В. 517
Иглина Н.Г. 453
Игнатова И.А. 186, 200
Идова Г.В. 201
Йенсу Т. 397
Ильина Т.Н. 135
Ильницкая С.И. 18
Ильчибаева Т.В. 476
Ильясова В.В. 412
Илюха В.А. 135
Иляскин А.В. 44, 202, 495
Инжутова А.И. 203, 306, 463
Иноземцев А.Н. 214
Иноземцева Е.С. 342
Исаева В.Л. 205
Исакова В.Г. 533
Исакова Л.С. 205
Искакова Г.С. 86

К

Кадырова Е.В. 206
Казакова И.А. 207
Казакова Т.В. 175
Казанцева А.Ю. 26, 629
Казилова С.Э. 584
Казин Э.М. 209, 553
Каледин В.И. 18
Калинина И.Н. 220, 524
Калинина Т.С. 35, 84, 210, 605, 618
Калинникова Ю.Г. 342
Каменская О.В. 81, 211, 295
Каминская А.Н. 452
Каминский А.В. 280
Капилевич Л.В. 38, 76, 86, 153, 259, 275,
342, 381, 390
Капустина Е.А. 212
Карабаева А.Х. 285
Карпенко А.А. 211
Карпов Д.И. 202
Карпухина О.В. 214
Карякина О.Е. 465
Кастыро И.В. 215
Каткова Л.Е. 44, 216, 495
Катышев А.И. 511
Качинская Т.В. 257
Каюмова Е.А. 383
Керя А.В. 227
Ким Т.Д. 217, 319

Кимяева С.И. 362
 Кириченко В.В. 517
 Кирсанов Р.И. 219
 Кирьянова М.А. 220
 Кисарова Я.А. 221
 Киселёв В.И. 223, 603
 Кислых Ф.И. 610
 Кислякова Е.В. 185
 Китаева Ю.Н. 224
 Клецёв М.А. 152, 226, 521
 Клименков И.В. 511
 Клинова А.С. 81, 211
 Князев Г.Г. 73, 361
 Князева И.Р. 227
 Ковалев И.В. 150, 228
 Коваленко И.Л. 120
 Коваленко Л.Г. 386
 Коваленко Ю.В. 144
 Ковтун Л.Т. 230
 Кожевников В.В. 231
 Кожевникова Т.А. 231
 Кожемякина Р.В. 426
 Кожина Г.В. 486
 Козарук В.П. 349
 Козачук Н.О. 257
 Козлов В.А. 496
 Козлова Л.А. 22
 Козырева Е.В. 607
 Козырева Т.В. 116, 232, 528, 539
 Кокоев Т.И. 64
 Колдышева Е.В. 233
 Коленчукова О.А. 234, 262
 Колесникова В.В. 236, 265
 Колмогоров А.Б. 133
 Колодяжная Т.А. 186
 Колосова Н.Г. 20, 503
 Колпаков В.В. 237
 Комарова О.А. 238, 240, 553
 Комина А.В. 241
 Комлева Ю.К. 242, 607
 Кондаурова Е.М. 243, 376
 Коношенко М.Ю. 245, 426
 Константинов Ю.М. 511
 Копанев В.А. 386
 Копра О. 397
 Копытов А.А. 237
 Корбер И. 397
 Коренек В.В. 246
 Кормилец В.С. 172
 Королева С.А. 128, 291
 Короленко Т.А. 12, 122, 157, 176, 221, 303, 422
 Коростышевская И.М. 322
 Корощенко Г.А. 8, 247, 248
 Кoryтов Л.И. 250
 Корягина Ю.В. 91, 189
 Косенко П.М. 251
 Костарев В.В. 231
 Костина Н.Е. 497
 Котенко А.А. 252
 Котенко Е.А. 255
 Котенко М.А. 254, 484
 Коцан И.Я. 257
 Кочурина Н.А. 258, 272
 Кошельская Е.В. 86, 259
 Кошко Н.Н. 209, 261
 Кошечев Е.С. 478
 Кощеев В.Н. 123, 262
 Крайнова Т.В. 263
 Красильникова В.А. 236, 265
 Красов Ю.М. 223
 Кретьова И.Г. 266
 Кривобокова В.А. 484
 Кривоногова Е.В. 268
 Криворучко Г.А. 482
 Кривошапова М.А. 601
 Кривошеков С.Г. 269, 379, 421
 Кротенко Н.В. 270, 272
 Кротенко Н.М. 270, 272
 Круглов А.Г. 387
 Крутько А.В. 456
 Крушинский А.Л. 278
 Кувшинов Д.Ю. 273
 Кудрикова Л.Е. 592
 Кудря О.Н. 275
 Кудрявцева Г.А. 276
 Кудрявцева Н.Н. 102, 120, 140, 536
 Кузенков В.С. 278
 Кузнецов А.П. 254, 484
 Кузнецов И.П. 257
 Кузнецова Д.В. 279
 Кузнецова И.А. 409
 Кузнецова Н.В. 473
 Кузник Б.И. 280
 Куликов А.В. 29, 32, 116, 282, 525
 Куликов В.А. 568
 Куликов В.П. 192, 283, 590
 Куликов В.Ю. 5, 22, 419
 Куликова Е.А. 525
 Кулько С.В. 284

Курьянова Е.В. 285
Кустовская Е.М. 280
Кутенков О.П. 227
Кухарев Я.В. 500
Кучук А.В. 487

Л

Лавриненко В.А. 18
Лаврова Е.А. 410
Лазарев В.А. 557
Лазарева И.Ф. 509
Лазарева О.Ю. 286
Ланда И.В. 280
Ланская О.В. 288
Ларин А.Э. 610
Ларионов А.А. 203
Ларькина Н.Ю. 237
Ласукова О.В. 289
Ласукова Т.В. 383
Латышева Т.В. 128, 291, 375
Лебедев А.А. 292, 596, 598
Лебедев А.В. 7
Лебедева В.А. 122
Лебедева Ю.А. 125
Левенков А.В. 72
Левин Е.А. 294, 456
Левин С.Г. 454
Левичева Е.Н. 295
Левченко М.О. 158
Легоминова Т.Г. 348, 508
Лекомцева А.А. 297
Лепехова С.А. 511
Лесникова С.Л. 209
Лехесьеки А.Е. 397
Лисачев П.Д. 298
Литвинова Н.А. 196, 299, 300
Логвиненко Н.С. 302
Логинова В.М. 303
Логинова И.Ю. 295
Локтев К.В. 122, 305, 402, 446
Ломиворотов В.В. 294
Лопатина Н.Г. 604
Лопатина О.Л. 203, 306
Лоскутова А.Н. 307
Луговая Е.А. 309
Лузан Н.А. 457
Луканина С.Н. 310
Лурье С.Б. 238, 240, 553
Лыков В.А. 280
Лысенко Е.Н. 312

Лысова Н.Ф. 313
Лычёва Н.А. 223, 314
Любченко С.А. 315
Лютфалиева Г.Т. 594

М

Мажирина К.Г. 317
Май Бить Зунг 318
Макарова Е.Н. 629
Макарушко С.Г. 217, 319
Максимов А.Л. 307, 321
Максимов В.Ф. 322
Максимова О.Г. 280
Макунина О.А. 324
Макуха В.А. 610
Малахин И.А. 325, 326, 328, 329, 436
Малежик Л.П. 331
Малежик М.С. 331
Малиновская Н.А. 242, 463, 607
Мамчиц Е.В. 237
Манчук В.Т. 332
Маньшина Н.Г. 333
Маркель А.Л. 328, 335, 557
Маркин В.В. 336, 338, 504
Маркина Л.Д. 40, 338, 504
Марсов А.П. 339
Мартынов И.Д. 340
Масленникова С.О. 341
Матвеева В.В. 430
Матросова Т.С. 342
Махнев В.П. 344
Махова М.М. 254, 484
Медведев В.С. 459
Медведев Д.А. 202
Медведев Л.Н. 359
Медведев М.А. 43, 228, 258, 345,
346, 348
Медведева А.В. 452
Мейта Е.С. 349
Мельников В.Н. 352
Мельников М.Е. 350
Мельникова Е.В. 536,
Мельникова М.М. 351
Меньшанов П.Н. 84, 354, 370
Мешков И.О. 355
Мещеряков А.Ф. 356
Мещерякова М.Ю. 358, 461
Мизонова О.В. 359
Мирошникова П.В. 305
Митрофанова Л.Б. 142

Митрофанова Л.Г. 361
 Михайлова Л.А. 362, 363
 Мичурина С.В. 537
 Мишенин А.Ю. 56
 Мовчан Е.А. 8
 Могилина А.А. 365
 Моисеева Т.Г. 223
 Молодовская И.Н. 62, 366, 521
 Молодых В.С. 390
 Моргун А.В. 463
 Моренко А.Г. 257, 403
 Морозова Г.А. 242, 607
 Морозова Н.Б. 368
 Москаленко О.Л. 440
 Мошкин М.П. 449
 Муганцева Е.А. 369
 Музыка В.В. 370
 Муравлева К.Б. 286, 371, 372
 Муралёва Н.А. 503
 Мустафаева А.Р. 119
 Мустафина Л.Р. 608
 Мухамедьяров М.А. 519
 Мухлынина Е.А. 373

Н

Нарыжная Н.В. 575
 Науменко В.С. 243, 376, 577
 Науменко С.Е. 375
 Нахамчен Д.Л. 377
 Нгуен Тхи Лан Хыонг 378
 Невидимова Т.И. 45
 Некипелова Н.В. 379, 492
 Неупокоев С.Н. 381
 Нефедова В.В. 382
 Низкодубова С.В. 383
 Никитин Ю.П. 523
 Никитина В.Б. 386
 Никитина Е.А. 385, 452
 Никифоров С.Б. 511
 Никифорова А.Б. 387
 Николаев В.Ю. 314
 Николаева С.Д. 410
 Николин В.П. 18
 Новиков А.В. 11
 Новикова М.А. 511
 Новикова Т.В. 203
 Новицкая В.П. 389
 Новицкий И.А. 195
 Носарев А.В. 390
 Носов Д.С. 228

Носова М.Н. 223, 391, 544

О

Обут Е.Т. 393
 Обут Т.А. 94, 393, 394, 395, 497
 Овсякова М.В. 393, 394, 395, 497
 Окунева О. 397, 463
 Омаров Н.С.-М. 584
 Онуфриев М.В. 108
 Орлов С.Н. 43, 228
 Орлова Т.П. 203
 Осадчук А.В. 398
 Осадчук Л.В. 152, 226, 399, 431, 521
 Осипов В.Г. 511
 Осипов И.С. 58, 531
 Останин А.А. 90
 Остапчук Е.О. 217
 Оськина И.Н. 401
 Охотникова Е.Н. 571

П

Павлов С.В. 402, 446
 Павлова А.Ю. 438
 Павлович О.С. 403
 Пальчикова Н.А. 473
 Панин Л.Е. 405, 548
 Панина В.Л. 406
 Пантелеева Н.Г. 536
 Папафилова О.В. 101
 Парамошкина Е.В. 407
 Паренко М.К. 297, 409
 Пармоник Ю.А. 142
 Парнова Р.Г. 410
 Пац Ю.С. 459
 Паялина Т.Л. 193
 Пеккер Я.С. 38, 258
 Пельмская М.Ю. 540
 Пелюх П.Ф. 508, 631
 Первушина О.Н. 317
 Пермяков А.А. 412
 Перфильев А.М. 413
 Перфильева В.В. 390
 Петров А.М. 130, 194, 414
 Петрова И.В. 416, 623
 Петрова М.М. 203, 463
 Петрова С.Б. 371, 372
 Петрашин И.О. 417
 Печенкина А.Ю. 405, 548
 Пигалева Т.А. 418
 Пиковская Н.Б. 419

Пинелис Ю.И. 331
 Пинигина И.А. 421
 Писарева Е.Е. 422
 Пиянзин А.И. 423
 Платонов А.А. 346, 348
 Плисова О.А. 424
 Плотникова М.В. 540
 Плюснина И.З. 245, 401, 426
 Погудин Ю.А. 346, 348
 Подоксенов Ю.К. 472
 Пожиленкова Е.А. 520
 Полетаева А.О. 427
 Полетаева И.И. 512
 Полещук Т.С. 338
 Поливанова Т.В. 175, 428
 Половников Е.В. 90
 Полунина С.Н. 285
 Полуструев А.В. 524
 Полякова А.Г. 430
 Пономарев Ю.Н. 53
 Попкова Т.П. 511
 Попов А.Г. 228
 Попова А.В. 431
 Попова Н.К. 433, 476
 Порошничак Д.Е. 433
 Порошничак Е.Б. 433
 Поскотинова Л.В. 268
 Пospelова Ю.К. 112
 Постнов В.Г. 294
 Потапова Т.А. 528
 Потеряева Е.Л. 552
 Потеряева О.Н. 548
 Присный А.А. 435
 Прокопенко С.В. 463
 Пронин С.В. 620
 Просекина Е.Ю. 529
 Проскура А.Л. 326, 436
 Прохорова А.М. 438
 Пруткина Е.В. 439
 Пуликов А.С. 186, 440
 Пустоветова М.Г. 552
 Пустыльняк В.О. 298
 Путрова О.Д. 444
 Пушкарев Б.Г. 511
 Пытина Л.П. 386

Р

Рабаданова А.И. 583, 584
 Разорёнова Ю.Ю. 196, 442
 Разумникова О.М. 413, 443

Ракова Т.Н. 313
 Ратушняк А.С. 325, 326, 328, 436, 449
 Реброва Т.Ю. 444
 Рева Н.В. 402, 446
 Редько Н.Г. 447
 Реутов В.П. 278
 Речкина С.Ю. 352
 Рожкова О.С. 228
 Ромащенко А.В. 449
 Ромащенко А.Г. 496
 Ростов В.В. 67, 227
 Рубанович В.Б. 7, 178, 450
 Рудченко С.А. 53
 Рукша Т.Г. 241
 Русских Г.С. 548

С

Савватеева-Попова Е.В. 182, 193,
 385, 452
 Савин А.П. 440
 Савина С.Р. 453
 Савина Т.А. 454
 Савостьянов А.Н. 456
 Савченко А.А. 69, 123, 163, 234,
 262, 457, 599
 Савченков Ю.И. 459, 533
 Сазанова Т.В. 460
 Салей А.П. 358, 461
 Салмина А.Б. 203, 242, 306, 463, 520
 Салова Ю.П. 464
 Самодова А.В. 465
 Самохин А.Г. 90
 Сапина Е.А. 286, 467
 Сапронов Н.С. 427
 Сарыг С.К. 394, 468
 Сафаров М.И. 119
 Сахарова И.А. 469
 Светлик М.В. 471
 Свешников Д.С. 487
 Свирко Ю.С. 472
 Седокова М.Л. 383
 Сексте Э.А. 596
 Селезнева Н.Т. 231
 Селятицкая В.Г. 473
 Семёнова А.А. 476
 Семенова Н.Б. 475, 620
 Семенова Т.П. 108
 Семичев Е.В. 478
 Семке В.Я. 197
 Сепп А.В. 439

Сергунькина М.А. 108
 Серкина О.А. 247, 248
 Сидоренко А.А. 479
 Сидоров А.В. 516
 Сидоров Р.В. 252
 Сидорова И.Ю. 516
 Симонова Т.О. 252
 Ситдикова Г.Ф. 627
 Ситимов А.М. 285
 Скорая М.В. 371, 372
 Скоркина М.Ю. 480
 Скоробогатов Ю.Ю. 479
 Скрипников А.А. 482
 Скурыгин В.В. 205
 Сладкова Е.А. 483
 Слободской-Плюснин Я.Ю. 73
 Слонимская Е.М. 500
 Смагин Д.А. 120, 140, 536
 Смаглий Л.В. 43, 228
 Смагулова З.Ш. 217, 319
 Смелышева Л.Н. 252, 254, 484
 Сметанин Б.Н. 486
 Смирнов В.М. 487
 Смирнова О.В. 488
 Смирнова С.В. 70, 234, 424, 489, 602
 Смирнова Ю.В. 490, 492
 Смолин С.Г. 493
 Собина О.Г. 556
 Соленов Е.И. 44, 202, 216, 495
 Солиев А.М. 314
 Соловьева И.Г. 496
 Соловьева М.Ю. 401
 Солодова О.С. 185
 Сорокина И.В. 559
 Сорокина Н.С. 57
 Спиридонов В.К. 497
 Ставинская О.А. 498, 630
 Старостина М.В. 57
 Стахеева М.Н. 500
 Степанова Л.Г. 501
 Стефанова М.В. 215
 Стефанова Н.А. 127, 503
 Столбов М.В. 237
 Стрельцова В.Л. 504
 Стрижкова О.Ю. 506
 Стрижкова Т.Ю. 506
 Студницкий В.Б. 346, 348, 508
 Ступак В.В. 90, 413
 Суворова И.Ю. 509
 Судаков Н.П. 511

Султанов В.С. 598
 Сурина Н.М. 512
 Сусликова М.И. 250
 Сусллова Т.Е. 416
 Сухарева Е.В. 210
 Суховершин Р.А. 128, 291, 513
 Суходоева А.В. 588
 Сынкова Н.А. 515

Т

Талалаева В.А. 516
 Таранушенко Т.Е. 463
 Тарасова О.Л. 517
 Тверитина Е.С. 518
 Телина Э.Н. 519
 Тен М.Н. 511
 Тендитник М.В. 536
 Тепляшина Е.А. 520
 Терещенко С.Ю. 195
 Типисова Е.В. 13, 62, 224, 366, 521
 Тихонов А.В. 523
 Тихонов С.В. 524
 Тихонова А.В. 76
 Тихонова М.А. 29, 525
 Тишакин Д.И. 527
 Ткаченко Е.Я. 528
 Ткачук А.А. 237
 Толмачев И.В. 345
 Толочко З.С. 497
 Толстикова Т.Г. 559
 Томилова А.Ю. 185
 Томилова Е.А. 237
 Томова Т.А. 529
 Торнуев Ю.В. 233
 Трасковский В.В. 300
 Трегуб П.П. 58, 531
 Третьякова Т.В. 62, 104, 294, 532
 Тригубчак П.Н. 533
 Тристан В.Г. 535
 Трубачева О.А. 416
 Труфакин В.А. 536, 537
 Труфакин С.В. 496
 Тужикова А.А. 539
 Тузиков Ф.В. 303
 Тузикова Н.А. 303
 Турбасова Н.В. 540
 Турганбаева А.С. 48, 541
 Тютюнщикова В.Д. 542

У

Улитина О.М. 223, 544
Урюмцев Д.Ю. 545
Успенская Ю.А. 546
Устюжанин В.И. 547
Усынин И.Ф. 405, 548

Ф

Фадеев А.В. 549
Файн И.А. 280
Фатеева Н.М. 550
Федина Р.Г. 552
Федоров А.В. 423
Федоров А.И. 238, 240, 553
Федоров Б.А. 591
Федорова М.З. 518, 587
Федорова О.И. 469, 554
Федотова И.Б. 512
Фефелова В.В. 175, 556
Филатова О.В. 479
Филиппова С.А. 203
Филюшина Е.Е. 557
Флейшман А.Н. 340, 558
Фок Е.М. 410
Фокин А.А. 611
Фомина М.К. 559
Фролова О.В. 463
Фурсов А.А. 463
Фурсова А.Ж. 503

Х

Хабарова И.В. 561
Хаирова В.Р. 562
Халявкина И.О. 563
Хананашвили Я.А. 563
Хасанова Н.В. 280
Хаснулин В.И. 552, 565
Хаснулина А.В. 565
Хачатрян А.А. 247, 248
Хачатрян А.П. 247, 248
Хегай И.И. 566
Хигашида Х. 306
Хижкин Е.А. 135
Ховалыг А.М. 78, 468
Ходырев Е.В. 48, 541
Холодарь А.В. 567
Хоцкин Н.В. 568
Храмова Г.М. 116, 170
Храмцова Ю.С. 569
Худякова Н.А. 27, 571

Ц

Царева Е.Г. 572
Царегородцева Л.В. 573
Цветовски С.Б. 90
Цепкина А.В. 365
Цибульников С.Ю. 575
Цикаленко Е.А. 122
Цикунов С.Г. 357, 598
Циркин Г.М. 113, 576
Цыбиков Н.Н. 439
Цыбко А.С. 20, 29, 577

Ч

Чейдо М.А. 578
Челноков А.А. 288
Черапкина Л.П. 506, 535, 580
Чердынцева Н.В. 496, 500
Черкалина М.В. 88, 581
Черканова М.С. 303
Черкасова О.П. 582
Черкесова А.У. 584
Черкесова Д.У. 583, 584
Черногривова М.О. 237, 586
Черный С.П. 440
Черных В.В. 157
Черных Е.Р. 90
Чернявских С.Д. 587
Чмиль И.Б. 588
Чудимов В.Ф. 590
Чудинова Е.Л. 591
Чупикова И.А. 592
Чурилов Г.Н. 533
Чуркина Т.С. 594

Ш

Шабалдин А.В. 365
Шабанов П.Д. 33, 292, 595, 596, 598
Шагарова С.Г. 424, 599
Шамсутдинова А.А. 454
Шаптилей М.А. 601
Шаравии А.О. 602
Шатилло Г.Ю. 223
Шафигуллин М.У. 627
Шахматов И.И. 223, 314, 391, 603
Шашило Е.В. 452, 556
Шварц Л.О. 403
Швецов А.В. 604
Шевела Е.Я. 90
Шевелева М.В. 292

Шевченко И.В. 509
Шеин А.П. 482
Шелепин Ю.Е. 620
Шеменкова Т.В. 605
Шенкман Л. 280
Шилина Е.В. 607
Шилкина Е.С. 608
Шилов А.С. 611
Шилов Д.Ю. 610
Шилов С.Н. 47, 561
Шилов Ю.И. 610
Шилова О.Ю. 612
Шипулин В.М. 472
Ширшова В.М. 613
Ширяева И.В. 615
Ширяева Н.В. 617
Ширяева О.И. 266
Шишкина Г.Т. 605, 618
Школа Е.Н. 123
Шмерлинг М.Д. 557
Шолохов Л.Ф. 591
Шорохов Р.В. 496
Шошенко К.А. 48, 541
Шошина И.И. 620
Шперлинг М.М. 576
Штарк М.Б. 298, 621
Шторк Т.Э. 237
Шубина Л.В. 622
Шубина О.С. 350
Шукшина О.Г. 623
Шуленина Н.С. 313
Шульмин А.В. 533
Шурлыгина А.В. 536, 537

Щ

Щербаков В.И. 297
Щипакина Т.Г. 454

Э

Эверт Л.С. 186
Эйдензон Д.В. 500
Эрдыниева Т.А. 393, 394

Ю

Юдицкий А.Д. 169
Юкина Г.Ю. 33
Юматов Е.А. 625
Юффа Е.П. 237
Юшков Б.Г. 373, 626

Я

Яклашкин А.В. 598
Якобсон Г.С. 557
Яковлев А.А. 108
Яковлева А.В. 414
Яковлева О.В. 627
Яковлева Т.В. 629
Якушкина С.Н. 498, 630
Янчук П.И. 631
Ясницкая Е.А. 493
Язуина Н.А. 242