

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
Отделение физиологических наук РАН
Научный совет РАН по физиологическим наукам
ФГБУН «Институт эволюционной физиологии и биохимии им. И.М. Сеченова РАН»
Институт горной физиологии и медицины НАН Кыргызской Республики

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
ГОУ ВПО «Кыргызско-Российский Славянский университет»
ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный университет»
Институт медицины, экологии и физической культуры



МЕДИКО-ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ЭКОЛОГИИ ЧЕЛОВЕКА

МАТЕРИАЛЫ

VII Всероссийской конференции с международным участием,
посвященной 30-летию Ульяновского государственного университета
(19–22 сентября 2018 г.)



Ульяновск – 2018

Редакционная коллегия:

д.б.н. **М.В. Балыкин**, д.м.н. **В.И. Мидленко**,
к.б.н. **Е.Д. Айзатулова**, к.б.н. **И.В. Антипов**, к.б.н. **Н.А. Махова**

М42 **Медико-физиологические проблемы экологии человека :**
Материалы VII Всероссийской конференции с международным участием (19–22 сентября 2018 г.). – Ульяновск : УлГУ, 2018. – 315 с.

В сборнике конференции представлены материалы по вопросам антропогенных изменений биосферы и их влиянию на организм; зависимости здоровья человека от экосоциальных факторов среды; адаптации в различных природно-климатических условиях среды обитания, в экстремальных и чрезвычайных ситуациях, при мышечной и спортивной деятельности; профилактики, лечения и реабилитации экологически зависимой патологии; влияния экосоциальных факторов среды на здоровье детей и подростков.

ББК 20.1+53/57

СОДЕРЖАНИЕ

Абдуллаева Г.М., Батырханов Ш.К. НУТРИТИВНЫЙ СТАТУС НЕДОНОШЕННЫХ ДЕТЕЙ С ХРОНИЧЕСКИМИ ЗАБОЛЕВАНИЯМИ ЛЕГКИХ	11
Абдумаликова И.А., Ахмеджанова К.Р., Мадаминов Д.Н., Ибишева Л.К., Муратханова М.А. СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РЕМОДЕЛИРОВАНИЯ ЛЕГКИХ ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ ПАТОЛОГИИ В РАЗНЫХ ГОРНЫХ УСЛОВИЯХ	14
Ананьев С.С., Павлов Д.А., Голоднова В.А., Балыкин М.В. ВЛИЯНИЕ ТРАНСКРАНИАЛЬНОЙ МАГНИТНОЙ СТИМУЛЯЦИИ И ЧРЕСКОЖНОЙ ЭЛЕКТРОСТИМУЛЯЦИИ СПИННОГО МОЗГА НА АМПЛИТУДНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ МЫШЦ НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ	20
Андрианов В.В., Богодвид Т.Х., Винарская А.Х., Гайнутдинов Х.Л. КАЛЬЦИЙ-СВЯЗЫВАЮЩИЙ БЕЛОК S100B И НЕКОТОРЫЕ ПРОБЛЕМЫ НЕВРОЛОГИИ	24
Айзятулова Е.Д., Жарков А.В., Антипов И.В., Балыкин М.В. ИЗМЕНЕНИЕ nIF1A У СПОРТСМЕНОВ ПРИ ДЕЙСТВИИ НОРМОБАРИЧЕСКОЙ ГИПОКСИИ	26
Алтынбаева Э.Н., Рузов В.И., Горячая М.Н., Костишко Б.Б. ГИПЕРБАРИЧЕСКАЯ ОКСИГЕНАЦИЯ И ТРОМБОЦИТАРНОЕ ЗВЕНО ГЕМОСТАЗА. МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ	29
Антонеева И.И., Пирмамедова С.С., Абакумова Т.В., Долгова Д.Р., Генинг С.О., Мясникова Д.Ф., Шарафутдинов М.Г. IL-6 И IL-18 В СЫВОРОТКЕ КРОВИ БОЛЬНЫХ С РАСПРОСТРАНЕННЫМ РАКОМ ЯИЧНИКОВ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ СПОСОБАХ ВВЕДЕНИЕМ ЦИТОСТАТИКОВ ПО СХЕМЕ AP	32
Барабанкина Е.Ю., Попков В.С. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СРЕДСТВ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО СИЛОВОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ В СПЕЦИАЛЬНОЙ ФИЗИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКЕ КВАЛИФИЦИРОВАННЫХ ЛЕГКОАТЛЕТОВ-ПРЫГУНОВ	36
Баранов В.М., Катунцев В.П., Баранов М.В., Шпаков А.В., Тарасенков Г.Г. ВЫЗОВЫ КОСМИЧЕСКОЙ МЕДИЦИНЕ ПРИ ОСВОЕНИИ ЧЕЛОВЕКОМ ЛУНЫ: РИСКИ, АДАПТАЦИЯ, ЗДОРОВЬЕ, РАБОТОСПОСОБНОСТЬ	39

Баранова Е.В., Доница Ж.А. НЕКОТОРЫЕ МЕХАНИЗМЫ ФОРМИРОВАНИЯ УСТОЙЧИВОСТИ К НАРАСТАЮЩЕЙ ГИПОКСИИ НА ФОНЕ СИСТЕМНОЙ ВОСПАЛИТЕЛЬНОЙ РЕАКЦИИ	42
Белова Л.А., Машин В.В., Моисеев М.Ю. РОЛЬ МАГНИТНО-РЕЗОНАНСНОЙ ТОМОГРАФИИ В ДИАГНОСТИКЕ РАЗЛИЧНЫХ СТАДИЙ ГИПЕРТОНИЧЕСКОЙ ДИСЦИРКУЛЯТОРНОЙ ЭНЦЕФАЛОПАТИИ.....	44
Билалова Г.А., Ситдиков Ф.Г., Дикопольская Н.Б., Шайхелисламова М.В. ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СТИМУЛЯЦИЯ ЦЕНТРОБЕЖНЫХ НЕРВОВ СЕРДЦА	47
Варламова Н.Г. ЭЛЕКТРОКАРДИОГРАММА И АРТЕРИАЛЬНОЕ ДАВЛЕНИЕ У ЖЕНЩИН ЕВРОПЕЙСКОГО СЕВЕРА В КОНТРАСТНЫЕ СЕЗОНЫ.....	50
Венская Е.И., Скоробогатова А.С., Зубрицкая Г.П., Лукьяненко Л.М., Слобожанина Е.И. ИЗМЕНЕНИЕ СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ МЕМБРАН ЭРИТРОЦИТОВ ЧЕЛОВЕКА ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ КОМПЛЕКСОВ АМИЛОИДОВ НА ОСНОВЕ ЛИЗОЦИМА С ИОНАМИ АЛЮМИНИЯ IN VITRO	53
Верушкина А.С., Горбунов В.И., Игнатъев Я.В. ИССЛЕДОВАНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ КАЧЕСТВА ЖИЗНИ НА РЕГИОНАЛЬНОМ УРОВНЕ (НА ПРИМЕРЕ УЛЬЯНОВСКОЙ ОБЛАСТИ).....	56
Виноградов С.Н. ДИНАМИКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ КИСЛОРОДНЫХ РЕЖИМОВ ОРГАНИЗМА ПРИ СТУПЕНЧАТО-ПОВЫШАЮЩЕЙ НАГРУЗКЕ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ УРОВНЯХ АЭРОБНЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ.....	59
Вишневский А.А., Джантаева Г.А., Жапаралиева Ч.О. ОКИСЛИТЕЛЬНЫЙ ГОМЕОСТАЗ ПРИ ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ СОСТОЯНИЯХ И ПУТИ ЕГО КОРРЕКЦИИ.....	62
Возженников А.Ю., Мидленко Т.А. ЭНДОТЕЛИЙНЕЗАВИСИМАЯ ВАЗОДИЛАТАЦИЯ ГЛАЗНОЙ ВЕНЫ У БОЛЬНЫХ АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТЕНЗИЕЙ 1-2 СТЕПЕНИ БЕЗ СУБКЛИНИЧЕСКОГО ПОРАЖЕНИЯ ОРГАНОВ-МИШЕНЕЙ.....	66
Воротникова М.В., Зеркалова Ю.Ф. ИЗМЕНЕНИЯ МИКРОГЕМОЦИРКУЛЯТОРНОГО РУСЛА В ГИПОТАЛАМУСЕ И ГИПОФИЗЕ ПРИ ГИПОБАРИЧЕСКОЙ ГИПОКСИИ.....	70
Габитов В.Х., Акрамов Э.Х., Сулайманкулова С.К., Сатаев Ч.Б. ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ НАНОЧАСТИЦ СЕРЕБРА И ЗОЛОТА ДЛЯ УСКОРЕНИЯ РЕГЕНЕРАТОРНОГО ПРОЦЕССА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЛИМФОТРОПНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ХИРУРГИИ РАН.....	72
Галич Е.Н., Соловьева А.А., Соловьева И.Л., Костинов М.П., Кусельман А.И., Дерябина Е.В., Лютая З.А. ИЗМЕНЕНИЕ УРОВНЯ ИНТЕРЛЕЙКИНОВ У ДЕТЕЙ, ИНФИЦИРОВАННЫХ ГЕРПЕС ВИРУСАМИ В ТЕЧЕНИЕ ГОДА	75
Гарнов И.О., Варламова Н.Г., Логинова Т.П., Потолицына Н.Н., Бойко Е.Р. ВЛИЯНИЕ ОСТРОГО ФИЗИЧЕСКОГО УТОМЛЕНИЯ НА КООРДИНАЦИОННЫЕ СПОСОБНОСТИ ЛЫЖНИКОВ-ГОНЩИКОВ И БИАТЛОНИСТОВ	79

Гноевых В.В., Смирнова А.Ю., Чернова Н.Г., Тураева В.А., Петренко Л.В., Яковлева М.В., Ахмадеева Р.Ф. ПРЕДИКТОРЫ НАРУШЕНИЙ ФИЗИЧЕСКОЙ РАБОТОСПОСОБНОСТИ У БОЛЬНЫХ САХАРНЫМ ДИАБЕТОМ 2 ТИПА	82
Григорова Л.И., Горшенева Е.Б., Черкасова Ю.Б., Килигова Ю.С. ОСОБЕННОСТИ АДАПТАЦИИ ГИПОТАЛАМО-ГИПОФИЗАРНО-ГОНАДНОЙ СИСТЕМЫ К ОБУЧЕНИЮ В ВЫСШЕЙ ШКОЛЕ У СТУДЕНТОВ	84
Губкина С.В., Сабитов И.А., Гришук Д.В. О КОМПЛЕКСНОМ ПОДХОДЕ ОКАЗАНИЯ ПСИХОЛОГИЧЕСКОЙ ПОМОЩИ ДЕТЯМ С МИНИМАЛЬНЫМИ МОЗГОВЫМИ ДИСФУНКЦИЯМИ И СДВГ В КОРРЕКЦИИ ВТОРИЧНОГО И ТРЕТИЧНОГО УРОВНЕЙ ДЕФЕКТА	87
Давидян Л.Ю., Маланина Е.Н., Козырева Е.В., Хамидуллина Э.Ф., Богдасаров А.Ю. ИЗМЕНЕНИЯ УРОВНЕЙ ТРАНСФОРМИРУЮЩЕГО И ЭПИДЕРМАЛЬНОГО ФАКТОРОВ РОСТА В КРОВИ У ЖЕНЩИН С РАЗЛИЧНОЙ СТЕПЕНЬЮ ТЯЖЕСТИ ГЕСТОЗА	91
Давидян Л.Ю., Кан Н.И., Сирота И.В., Богдасаров А.Ю., Олейникова Д.В. ОСОБЕННОСТИ ТЕЧЕНИЯ СИНДРОМА ЯИЧНИКОВОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ У ЖЕНЩИН, ПЕРЕНЕСШИХ ГИСТЕРЭКТОМИЮ	93
Денисенко О.Д. СОДЕРЖАНИЕ НОРМОБЛАСТОВ И РЕТИКУЛОЦИТОВ ИЗ ПУПОВИННОЙ КРОВИ ДЕТЕЙ, РОЖДЕННЫХ В ЗАПОЛЯРЬЕ	96
Джуматова У.К., Батырханов Ш.К., Абдуллаева Г.М. РОЛЬ АТОПИИ В РАЗВИТИИ БРОНХИАЛЬНОЙ АСТМЫ У ДЕТЕЙ РАННЕГО ВОЗРАСТА	98
Джунусова Г.С., Сатаева Н.У., Ибраимов С.Б. ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ АДАПТИВНЫХ МЕХАНИЗМОВ МОЗГА У ГОРЦЕВ КЫРГЫЗСТАНА	101
Донина Ж.А., Баранова Е.В. ДОЗОЗАВИСИМОЕ ВЛИЯНИЕ БАКТЕРИАЛЬНОГО ЛИПОПОЛИСАХАРИДА НА АРТЕРИАЛЬНОЕ ДАВЛЕНИЕ И ОКСИГЕНАЦИЮ АРТЕРИАЛЬНОЙ КРОВИ КРЫС В УСЛОВИЯХ НАРАСТАЮЩЕЙ НОРМОБАРИЧЕСКОЙ ГИПОКСИИ	104
Дрождина Е.П., Михеева Н.А., Февралева М.А., Курносова Н.А., Михеев В.А. ИЗМЕНЕНИЕ КОНЦЕНТРАЦИИ АКТИВНЫХ ФОРМ КИСЛОРОДА В ОПУХОЛЕВЫХ КЛЕТКАХ ПОД ВЛИЯНИЕМ НАНОЧАСТИЦ ЗОЛОТА	107
Ералиева М.А., Умбетова Л.Ж., Мусабекова Р.Л., Есжанова Э.Д. СТРУКТУРА ЗАБОЛЕВАНИЙ ОРГАНОВ ДЫХАНИЯ У ДЕТЕЙ В РЕСПУБЛИКЕ КАЗАХСТАН	110
Ермолаева С.В. ВОЗДЕЙСТВИЕ КОМПЛЕКСА ФАКТОРОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ НА ПОКАЗАТЕЛИ ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ (НА ПРИМЕРЕ УЛЬЯНОВСКОЙ ОБЛАСТИ)	112
Ермолаева С.В. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ В ЭКОЛОГИИ ЧЕЛОВЕКА ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКИХ СИСТЕМ ДЛЯ ОБОБЩЕНИЯ И СИСТЕМАТИЗАЦИИ ПОКАЗАТЕЛЕЙ МНОГОКОМПОНЕНТНОГО ПРОЦЕССА ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ СИСТЕМЫ «ЧЕЛОВЕК – ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА»	116

Ермолаева С.В., Фролова О.В., Павлова Е.В. СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ДЕТЕЙ МЛАДШЕГО ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА СУРСКОГО И СЕНГИЛТЕЕВСКОГО РАЙОНОВ УЛЬЯНОВСКОЙ ОБЛАСТИ.....	119
Есева Т.В., Людина А.Ю. РАСЧЕТ ПОТРЕБЛЕНИЯ НЕЗАМЕНИМЫХ ЖИРНЫХ КИСЛОТ С ПОМОЩЬЮ РАЗРАБОТАННОГО ON-LINE СЕРВИСА.....	122
Жаркин Н.А., Семихова Т.Г. МЕДИКО-СОЦИАЛЬНЫЕ И ДУХОВНО-НРАВСТВЕННЫЕ ПАРАЛЛЕЛИ МЕРТВОРОЖДЕНИЯ. («НЕОБЪЯСНИМОЕ» МЕРТВОРОЖДЕНИЕ С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ ПЕРИНАТАЛЬНОЙ АНТРОПОЛОГИИ)	125
Жукова М.В., Благовещенская Н.В. ПРОБЛЕМА ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОЧВ ТЯЖЕЛЫМИ МЕТАЛЛАМИ В г. СЫЗРАНИ.....	129
Замалдинова Ч.Т., Благовещенская Н.В. ФЛУКТУИРУЮЩАЯ АСИММЕТРИЯ, КАК ИНДИКАТОР КАЧЕСТВА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ РЕКРЕАЦИОННЫХ ЗОН Г. УЛЬЯНОВСКА	132
Иванов А.Б., Борукаева И.Х., Абазова З.Х., Шхагумов К.Ю. ВЛИЯНИЕ ГИПОКСИИ НА РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ИНДЕКСА И АМПЛИТУДЫ БИОПОТЕНЦИАЛОВ ЭЛЕКТРОЭНЦЕФАЛОГРАММЫ У ПОДРОСТКОВ 13-16 ЛЕТ.....	135
Иванова В.П. ТРАДИЦИОННЫЕ АНТИБИОТИКИ ИЛИ АНТИМИКРОБНЫЕ ПЕПТИДЫ: ЗА И ПРОТИВ ИХ ПРИМЕНЕНИЯ В ТЕРАПИИ ИНФЕКЦИОННЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ ЧЕЛОВЕКА	138
Ильин В.Н., Филиппов М.М. ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ РАБОТОСПОСОБНОСТИ ЛЕГКОАТЛЕТОВ- СРЕДНЕВИКОВ В ПЕРИОД РЕАДАПТАЦИИ ПОСЛЕ ПРЕБЫВАНИЯ В ГОРАХ	141
Исаева Г.Э., Исаева С.Э. ЗАПИСЬ ЭКГ ДО И ПОСЛЕ ПРОБЫ МАРТИНЕ У ЮНОШЕЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПОЛОЖЕНИЯ ТЕЛА	145
Исаева И.Н., Возженникова Г.В., Горбунов В.И., Быкова А.С. ВЛИЯНИЕ ФАКТОРОВ РИСКА НА ВОЗНИКНОВЕНИЕ И ТЕЧЕНИЕ БОЛЕЗНЕЙ СИСТЕМЫ КРОВООБРАЩЕНИЯ	147
Казыбекова А.А. Т- И В-ЗВЕНЬЯ ИММУНИТЕТА У ЖИТЕЛЕЙ РАЗНОГО ВОЗРАСТА ГОРНОЙ ТЕХНОГЕННОЙ МЕСТНОСТИ	149
Каленик Е.Н. ПРОБЛЕМЫ ИНКЛЮЗИИ В ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЕ И СОХРАНЕНИЯ СОЦИАЛЬНОГО ЗДОРОВЬЯ СТУДЕНТОВ С ОВЗ	152
Канева А.М. РОЛЬ ИНДЕКСОВ В ХАРАКТЕРИСТИКЕ ЛИПИДНОГО ПРОФИЛЯ КРОВИ ПРИ ГИПЕРЛИПИДЕМИЯХ	155
Кармакулова И.В., Комлягина Т.Г., Кривошеков С.Г., Мельников В.Н. ОТСРОЧЕННОЕ ВЛИЯНИЕ ВЫСОКОГОРНОЙ ГИПОКСИИ НА ЦЕНТРАЛЬНУЮ ГЕМОДИНАМИКУ И ФАЗОВУЮ СТРУКТУРУ КАРДИОЦИКЛА.....	158

Ключникова Е.А., Зайнеева Р.Ш., Антипов И.В., Лоханникова М.А., Балыкин М.В. ВЛИЯНИЕ КУРСА ПРЕРЫВИСТОЙ НОРМОБАРИЧЕСКОЙ ГИПОКСИИ НА ИЗМЕНЕНИЯ СИСТЕМНОЙ ГЕМОДИНАМИКИ И ЦЕРЕБРАЛЬНОГО КОРОВООБРАЩЕНИЯ У ЛИЦ ПОЖИЛОГО ВОЗРАСТА	161
Комарова Л.Г., Рузов В.И., Воробьев А.М. СПОНТАННАЯ АГРЕГАЦИЯ ТРОМБОЦИТОВ И ПОЗДНИЕ ПОТЕНЦИАЛЫ ЖЕЛУДОЧКОВ ПРИ АНТИАГРЕГАНТНОЙ ТЕРАПИИ.....	164
Крашенинников В.Р., Трубникова Л.И., Маленова О.Е., Яшина А.С., Албутова М.Л., Маринова О.А. КОМПЬЮТЕРНОЕ ОБНАРУЖЕНИЕ ПЛАСТИНЧАТЫХ СТРУКТУР НА ФАЦИЯХ СЫВОРОТКИ КРОВИ.....	167
Курносова Н.А., Михеева Н.А., Февралева М.А., Дрожжина Е.П., Михеев В.А. ВЛИЯНИЕ ЗОЛОТЫХ НАНОЧАСТИЦ НА ФУНКЦИОНАЛЬНУЮ АКТИВНОСТЬ МИТОХОНДРИЙ ОПУХОЛЕВЫХ КЛЕТОК	170
Лазарева Н.В. СОЧЕТАННОЕ ВЛИЯНИЕ ПРЕДИКТОРОВ РИСКА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ НА СОСТОЯНИЕ ДЕМОГРАФИЧЕСКОЙ ДИНАМИКИ. ПУТИ КОРРЕКЦИИ	173
Логинова Т.П. ГОДОВАЯ ДИНАМИКА ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО СТАТУСА МОЛОДЫХ МУЖЧИН В УСЛОВИЯХ ЕВРОПЕЙСКОГО СЕВЕРА	178
Людина А.Ю., Есева Т.В. ОЦЕНКА ПОТРЕБЛЕНИЯ ЭССЕНЦИАЛЬНЫХ ЖИРНЫХ КИСЛОТ СРЕДИ ЛЫЖНИКОВ-ГОНЩИКОВ РЕСПУБЛИКИ КОМИ	181
Лютая З.А. ВЛИЯНИЕ ТЕХНОГЕННЫХ ФАКТОРОВ НА КЛИНИКО-ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ БРОНХО-ЛЕГОЧНОЙ СИСТЕМЫ У ДЕТЕЙ.....	184
Лютая З.А., Скоробогатова В.А. ВЛИЯНИЕ УРОВНЯ ФИЗИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ НА ПСИХОЭМОЦИОНАЛЬНЫЙ СТАТУС И ЗАБОЛЕВАЕМОСТЬ ПОДРОСТКОВ.....	187
Майбородин И.В., Фигуренко Н.Ф., Михеева Т.В., Еловский А.А., Маслов Р.В. ВОСПАЛИТЕЛЬНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ ПЕЧЕНИ ПОСЛЕ ИНЪЕКЦИИ МУЛЬТИПОТЕНТНЫХ СТРОМАЛЬНЫХ КЛЕТОК В ЭКСПЕРИМЕНТЕ.....	190
Марков А.Л., Солонин Ю.Г. ИНДИВИДУАЛЬНЫЙ КОНТРОЛЬ ВЛИЯНИЯ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ НА ВАРИАБЕЛЬНОСТЬ СЕРДЕЧНОГО РИТМА У ЖИТЕЛЕЙ ЕВРОПЕЙСКОГО СЕВЕРА	193
Маркова А.В., Ермолаева С.В., Гончаренко А.П. ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ТЕХНОГЕННОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОЧВ НА СОДЕРЖАНИЕ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В СИНАНТРОПНЫХ РАСТЕНИЯХ (НА ПРИМЕРЕ ГОРОДА УЛЬЯНОВСКА)	196
Матвиенко В.В., Шведский М.С., Мушлахова А.И., Дубошинский Р.И. СОСТОЯНИЕ ПЕРИФЕРИЧЕСКОЙ КРОВИ У ЛИЦ С РАЗЛИЧНОЙ СТЕПЕНЬЮ ФИЗИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВЛЕННОСТИ	199

Машин В.В., Гурбанов В.О., Бахтогаримов И.Р., Иштуинов Р.В. КОРРЕКЦИЯ ПРОЯВЛЕНИЙ МИНИМАЛЬНОЙ МОЗГОВОЙ ДИСФУНКЦИИ С ПОМОЩЬЮ МЕТОДА ЭЛЕКТРОЭНЦЕФАЛОГРАФИЧЕСКОЙ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ОБРАТНОЙ СВЯЗИ.....	201
Михеева Н.А., Терентюк Г.С., Михеев В.А. МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПРОНИЦАЕМОСТИ ГИСТОГЕМАТИЧЕСКИХ БАРЬЕРОВ ДЛЯ НАНОЧАСТИЦ ЗОЛОТА.....	205
Нефедьева Т.А. КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА РОДНИКОВЫХ ВОД УЛЬЯНОВСКОЙ ОБЛАСТИ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ЗДОРОВЬЕ НАСЕЛЕНИЯ	208
Никольский В.И., Титова Е.В., Феоктистов Я.Е., Федорова М.Г. ОСОБЕННОСТИ БИОИНТЕГРАЦИИ КОМБИНИРОВАННОГО ГЕРНИОПРОТЕЗА В ТКАНИ ПЕРЕДНЕЙ БРЮШНОЙ СТЕНКИ (ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ).....	211
Панченко Е.Г., Лютая З.А., Куткова Ю.К., Запорожченко О.В. РОЛЬ ЭКОЛОГИЧЕСКИ НЕБЛАГОПРИЯТНЫХ ФАКТОРОВ В ФОРМИРОВАНИИ ВРОЖДЕННЫХ ПОРОКОВ.....	214
Паршукова О.И., Нутрихин А.В., Бойко Е.Р. ЗНАЧИМОСТЬ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОКСИДА АЗОТА У ВЫСОКОКВАЛИФИЦИРОВАННЫХ ЛЫЖНИКОВ-ГОНЩИКОВ	217
Петряева Ю.С., Ермолаева С.В. ВЛИЯНИЕ СВАРОЧНОГО АЭРОЗОЛЯ НА ЗДОРОВЬЕ РАБОЧИХ.....	220
Поборский А.Н., Ибадова А.М., Кептя А.С. УРОВЕНЬ ТРЕВОЖНОСТИ И КАЧЕСТВО ЖИЗНИ СТУДЕНТОВ МЕДИЦИНСКОГО ВУЗА	223
Поповская М.Н., Моисеев С.А., Иванов С.М., Маркевич В.В., Городничев Р.М. ИЗМЕНЕНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ МЫШЦ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ МЫШЕЧНЫХ СОКРАЩЕНИЙ У БАСКЕТБОЛИСТОВ И БЕГУНОВ НА КОРОТКИЕ И ДЛИННЫЕ ДИСТАНЦИИ.....	225
Порсева В.В., Емануйлов А.И., Омельченко Д.В., Маслюков П.М. МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ПЕРЕСТРОЙКА СУБПОПУЛЯЦИЙ КАЛЬБИНДИН- И КАЛЬРЕТИНИН-ИММУНОРЕАКТИВНЫХ ИНТЕРНЕЙРОНОВ СПИННОГО МОЗГА МЫШЕЙ В ВОССТАНОВИТЕЛЬНОМ ПЕРИОДЕ ГИПОГРАВИТАЦИОННОГО ДВИГАТЕЛЬНОГО СИНДРОМА.....	228
Потолицына Н.Н., Бойко Е.Р. СЕЗОННАЯ ДИНАМИКА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ВИТАМИНАМИ ОРГАНИЗМА ЛЫЖНИКОВ-ГОНЩИКОВ.....	233
Пруцкова Е.В., Черданцев А.П., Стенюшкина М.А., Полетаева Е.В. ЗАБОЛЕВАЕМОСТЬ КОКЛЮШЕМ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ. ПРОБЛЕМА, ПУТИ РЕШЕНИЯ	236
Рассадина Е.В., Рассадина И.Ю. ВЛИЯНИЕ ФАКТОРОВ СРЕДЫ НА РАЗВИТИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПАТОЛОГИЙ	239

Русских Н.Г. СПЕКТРАЛЬНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ВАРИАБЕЛЬНОСТИ РИТМА СЕРДЦА ДЕТЕЙ ДО И ПОСЛЕ СТАТИЧЕСКОЙ ПРОБЫ	242
Сабитов И.А., Белянкин М.В., Мердиханов А.Н., Погребникова А.С., Губкина С.В. ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТЕЙ ФОРМИРОВАНИЯ ОСТРЫХ АЛКОГОЛЬНЫХ ПСИХОЗОВ В УЛЬЯНОВСКОЙ ОБЛАСТИ	245
Сагидова С.А., Айзятуллова Е.Д., Балыкин М.В. ИЗМЕНЕНИЯ ПРОЦЕССОВ ПОЛ, И ЭКСПРЕССИЯ NIF-1A В МИОКАРДЕ ПРИ АДАПТАЦИИ К МЫШЕЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	248
Садыкова Г.С., Джунусова Г.С. РОЛЬ ГИПОФИЗАРНО-ТИРЕОИДНОЙ СИСТЕМЫ ПРИ ФОРМИРОВАНИИ АДАПТИВНЫХ РЕАКЦИЙ ЧЕЛОВЕКА В ГОРАХ.....	252
Сатаркулова А.С., Айсаева Ш.Ю., Шаназаров А.С. ВРЕМЕННЫЕ И СПЕКТРАЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ РИТМА СЕРДЦА У СТУДЕНТОВ ПРИ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В НИЗКО- И ВЫСОКОГОРЬЕ	256
Сегизбаева М.О. ВЛИЯНИЕ ТРЕНИРОВКИ ИНСПИРАТОРНЫХ МЫШЦ НА ИХ УСТОЙЧИВОСТЬ К РАЗВИТИЮ УТОМЛЕНИЯ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ТЯЖЕЛЫХ ФИЗИЧЕСКИХ НАГРУЗОК «ДО ОТКАЗА»	259
Слесарева Е.В., Кузнецова Т.И., Слесарев С.М., Долгова Д.Р. СОСТОЯНИЕ СПЕРМАТОГЕНЕЗА У ИММУНОДЕФИЦИТНЫХ МЫШЕЙ BALB/C NUDE ПОСЛЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ НИЗКОИНТЕНСИВНЫМ ЛАЗЕРНЫМ ИЗЛУЧЕНИЕМ.....	262
Солманова К.С., Комарова М.В., Лютая З.А. ПРОФИЛАКТИКА ЗОБ-АССОЦИИРОВАННЫХ СОСТОЯНИЙ У ПОДРОСТКОВ В РЕГИОНАХ, ЭНДЕМИЧНЫХ ПО ДЕФИЦИТУ ЙОДА.....	265
Солонин Ю.Г., Логинова Т.П., Марков А.Л., Черных А.А., Гарнов И.О., Бойко Е.Р. ВЛИЯНИЕ ШИРОТНОГО ФАКТОРА НА ОРГАНИЗМ ЛЫЖНИКОВ РЕСПУБЛИКИ КОМИ.....	268
Таджиева В.Д., Трубникова Л.И., Жданова В.Ю., Муродханова З.Р., Николаева Р.К. АНАЛИЗ СЛУЧАЕВ NEAR MISS – КАК ПРОФИЛАКТИКА СЛУЧАЕВ МАТЕРИНСКОЙ СМЕРТНОСТИ	271
Трубачев В.В., Трубачева В.С. ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ ТЕСТИРОВАНИЕ РЕАКТИВНОСТИ И ВАРИАБЕЛЬНОСТИ СЕРДЕЧНОГО РИТМА НА ЛАБОРАТОРНЫЕ СТРЕССОРЫ У СТАРШЕКЛАССНИКОВ: НОРМАТИВНЫЕ ДАННЫЕ У БЛИЗНЕЦОВ	274
Туманова А.Л. ЭКОЛОГИЯ БЕСПЛОДИЯ И ИННОВАЦИОННЫЕ МЕТОДЫ ФИТОЭНДОЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОЗДОРОВЛЕНИЯ РЕПРОДУКТИВНОЙ СИСТЕМЫ.....	277

Убашева Ч.А., Рахимова Ф., Бездетко Р., Салиева Э., Норматов Р. МЕХАНИЗМЫ ПОВРЕЖДЕНИЯ И ВОССТАНОВЛЕНИЯ ПЕЧЕНИ ПРИ ИНТОКСИКАЦИИ ХЛОРОФОРМОМ.....	280
Уварова Ю.Е., Аминова О.С., Тятенкова Н.Н. КОМПОНЕНТНЫЙ СОСТАВ ТЕЛА СТУДЕНТОК МЕДИЦИНСКОГО ВУЗА	283
Федотова А.Ю., Минаева А.Н. РЕДОКС-ГЕМОСТАЗ В ПЛАЗМЕ КРОВИ ПРИ НЕОПЛАСТИЧЕСКОМ ПРОЦЕССЕ	285
Функ Г.В., Идрисов Р.Р. ФЛУКТУИРУЮЩАЯ АСИММЕТРИЯ ЛИПЫ СЕРДЦЕВИДНОЙ (TILIA CORDATA MILL) КАК ИНДИКАТОР ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ЗОН Г. УЛЬЯНОВСКА	288
Целкович Л.С., Балтер Р.Б., Ибрагимова А.Р., Гилевич-Родкина И.В. СОСТОЯНИЕ ЭНДОМЕТРИЯ У ЖЕНЩИН С НЕВЫНАШИВАНИЕМ БЕРЕМЕННОСТИ.....	291
Целкович Л.С., Балтер Р.Б., Иванова Т.В., Ибрагимова А.Р., Борисова О.В., Ильченко О.А. ОСОБЕННОСТИ ИССЛЕДОВАНИЯ НЕКОТОРЫХ ИММУНОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ У ЖЕНЩИН С ЭНДОМЕТРИОИДНОЙ БОЛЕЗНЬЮ	293
Целкович Л.С., Балтер Р.Б., Иванова Т.В., Ибрагимова А.Р., Саловаров Д.А., Ильченко О.А. ИЗМЕНЕНИЯ ЦЕНТРАЛЬНОЙ И ПЕРИФЕРИЧЕСКОЙ ГЕМОДИНАМИКИ У БЕРЕМЕННЫХ С ПРЕЭКЛАМПСИЕЙ.....	296
Целкович Л.С., Балтер Р.Б., Иванова Т.В., Ибрагимова А.Р., Саловаров Д.А., Ильченко О.А. РОЛЬ ИНФУНЗИОННО-ТРАНСФУЗИОННОЙ ТЕРАПИИ В ЛЕЧЕНИИ БЕРЕМЕННЫХ С ПРЕЭКЛАМПСИЕЙ	300
Чершинцева Н.Н., Билалова Г.А. ПРОБЛЕМА СТРЕССОУСТОЙЧИВОСТИ СТУДЕНТОВ К ЧРЕЗВЫЧАЙНЫМ СИТУАЦИЯМ.....	303
Шайхелисламова М.В., Дикопольская Н.Б., Билалова Г.А., Комарова А.Д., Шепелева Н.А. ОСОБЕННОСТИ МЕХАНИЗМОВ АДАПТАЦИИ К ЛОКАЛЬНОЙ МЫШЕЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ДЕТЕЙ С РАЗЛИЧНЫМ ИСХОДНЫМ ВЕГЕТАТИВНЫМ ТОНУСОМ.....	306
Юрова Е.В., Климентова Е.Г. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАЗРАБОТКИ ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНЫХ БИОПЕСТИЦИДОВ НА ОСНОВЕ ЯДА ПАУКА SCYTODES THORACICA.....	310
Яковенко О.В., Максимов И.Е. ОСОБЕННОСТИ СТРЕССОУСТОЙЧИВОСТИ СТУДЕНТОВ МЕДИЦИНСКОГО ВУЗА В ДИНАМИКЕ ОБУЧЕНИЯ.....	313

DOI 10.23648/MPPHE.2018.8.16254

НУТРИТИВНЫЙ СТАТУС НЕДОНОШЕННЫХ ДЕТЕЙ С ХРОНИЧЕСКИМИ ЗАБОЛЕВАНИЯМИ ЛЕГКИХ

Г.М. Абдуллаева, Ш.К. Батырханов

РГП на ПХВ «Казахский Национальный Медицинский Университет им. С.Д. Асфендиярова»,
г. Алматы, Казахстан

Методы раннего энтерального кормления являются потенциально модифицируемыми факторами риска для бронхолегочной дисплазии (БЛД) у недоношенных детей с экстремально (ЭНМТ) и очень низкой массой тела при рождении (ОНМТ). Результаты проведенного исследования позволяют предположить, что постепенное наращивание объемов энтерального кормления (более 35 мл/кг/сутки), снижают риск БЛД у недоношенных детей. Медленное наращивание объема пищи (менее 20 мл/кг/сутки) может привести к задержке перевода на полное энтеральное кормление, а также способствовать повышению частоты нарушения обмена веществ и риска реализации инфекционных заболеваний.

Ключевые слова: недоношенные дети, питание, бронхолегочная дисплазия, экстремально и очень низкой массой тела.

Введение. В 2008 году Республика Казахстан перешла на международные критерии регистрации живорождения, рекомендованные ВОЗ. Совершенствование неонатальной реанимации приводит к снижению смертности недоношенных детей, нуждающихся в респираторной поддержке при рождении, что отчасти сопровождается увеличением числа больных с бронхолегочной дисплазией (БЛД) в отделениях выхаживания для недоношенных детей и в пульмонологических стационарах (Батырханов Ш.К, 2017). Респираторная патология занимает ведущее место в структуре заболеваемости детей раннего возраста. На современном этапе в поле зрения неонатологов и детских пульмологов все чаще оказываются пациенты с тяжелым поражением легких, как врожденного, так и приобретенного характера. Зачастую интенсивные реанимационные мероприятия с жесткими параметрами искусственной вентиляции легких, сохраняя жизнь ребенку, влекут за собой серьезные осложнения, усугубляя гипоксическое поражение ЦНС и вызывая тяжелое поражение респираторной системы (Овсянников Д.Ю., 2010). Установлено, что от 30 до 70 % детей с респираторным дистресс-синдромом (РДС) при рождении нуждаются в пролонгированной искусственной

вентиляции легких (ИВЛ) и около 20 % из них формируют хронические заболевания легких, в том числе БЛД; у детей с экстремально низкой массой тела (ЭНМТ) при рождении частота формирования БЛД достигает 50 % и является одной из основных причин смертности этих больных (Barrington K.J., 2017). Клинические критерии определения степени тяжести БЛД, неоднократно пересматривавшиеся за рубежом (Сенаторова А.С., 2014) и по сей день не удовлетворяют полностью требованиям практического здравоохранения (Oddie S.J., 2017).

Цель. Оценить состояние нутритивного статуса недоношенных детей с бронхолегочной дисплазией и другими хроническими болезнями органов дыхания, возникшие в перинатальном периоде.

Материалы и методы. Под наблюдением находились 37 детей в возрасте от периода новорожденности до двух лет с хроническими заболеваниями легких, в том числе Р27.1, Р27.8, Р27.9, согласно МКБ-Х. В группу сравнения вошли 16 детей аналогичного возраста, родившиеся преждевременно, но в дальнейшем не имевшие клинико-рентгенологических данных о наличии БЛД и хронических заболеваний. Данное исследование проводилось на базе ГКП на ПХВ «Детская городская

клиническая больница № 2 г. Алматы». Особенности нутритивного статуса детей изучались на основании анализа антропометрических данных, таких как рост, вес, окружность головы (Фентон Т., 2010) и индекса массы тела (Кетле А., 1869). Всем детям, помимо общепринятого клинического и лабораторно-инструментального обследования, проводилось количественное определение в сыворотке крови уровня общего белка, альбуминограммы (α -, β - и γ -глобулины). Выбор этих белков обусловлен тем, что они отражают разные стороны белкового метаболизма. Оценен эффект медленной (меньше 20 мл/кг/сутки) в сравнении с более быстрой (более 35 мл/кг/сутки) скоростью наращивания объема энтерального кормления в отношении частоты БЛД у недоношенных новорожденных с ЭНМТ и ОНМТ. Эффект от терапии «догоняющего роста» представляли результаты для данных типа дихотомии в виде отношения рисков (ОР) и разности рисков (РР), а для непрерывных данных – в виде различия средних значений (РСЗ) с соответствующими 95 % доверительными интервалами (ДИ).

Результаты и обсуждение. Большую часть составили новорожденные в стабильном состоянии с массой тела, соответствующей сроку гестации. Около 1/5 всех участников составили экстремально недоношенные дети; 1/3 – новорожденные с задержкой или нарушением внутриутробного развития. Установлено, что дети с БЛД имеют значительно более низкие показатели физического развития, чем практически здоровые дети, за счет низкой или очень низкой массы тела (ОНМТ). Анализ не выявил эффектов в отношении риска БЛД (среднестатистическое ОР 1,07, 95 % ДИ от 0,83 до 1,39; РР 0,0, 95 % ДИ от -0,01 до 0,02) или смертности от

любых причин (средне-статистическое ОР 1,15, 95 % ДИ от 0,93 до 1,42; среднестатистическое различие рисков (РР) 0,01, 95 % ДИ от -0,01 до 0,03). Анализ данных подгрупп экстремально недоношенных детей (ЭНМТ), а также новорожденных с нарушением/задержкой внутриутробного развития, не продемонстрировали данных, подтверждающих эффект в отношении риска БЛД либо летального исхода. Обнаружена зависимость между гипопроотеинемией сыворотки крови и патологическими изменениями в альбуминограмме детей с БЛД. Данные нарушения характерны для недоношенных детей в связи с медленным темпом наращивания энтерального питания. Задержка наращивания объема кормления приводило к затягиванию перехода на полное энтеральное питание на 1–5 дней. Анализ выявил неоднозначное повышение риска инвазивной инфекции (среднестатистическое ОР 1,15, 95 % ДИ от 1,00 до 1,32; среднестатистическое РР 0,03, 95 % ДИ от 0,00 до 0,05).

Заключение. Дисгармоническое физическое развитие детей с БЛД требует обеспечения повышенной калорийности питания с достаточным содержанием белка. Зависимость между гипопроотеинемией сыворотки крови и формированием хронических заболеваний легких у недоношенных детей должна учитываться во время клинического аудита данного контингента детей. Наращивание объема энтерального кормления на 30–40 мл/кг в сутки (в сравнении с 15–20 мл/кг в сутки) снижает риск БЛД или смерти у новорожденных с ОНМТ и ЭНМТ, а также у новорожденных задержкой внутриутробного развития. Низкая скорость наращивания объема энтерального кормления приводит к задержке установления полного энтерального питания на несколько дней и может повышать риск инвазивной инфекции.

Список литературы:

1. Батырханов Ш.К., Абдуллаева Г.М., Аязбеков Е.А. Результаты катамнестического наблюдения недоношенных детей с хроническими заболеваниями легких по г. Алматы // Центрально-Азиатский Научно-Практический Журнал по общественному здравоохранению, посвященный V Конгрессу «Здоровье для всех», 21–22 июня 2017. – С. 5–8.

2. Овсянников Д.Ю. Система оказания медицинской помощи детям, страдающим бронхолегочной дисплазией: руководство для практикующих врачей. – М: 2010. – 151 с.
3. Сенаторова А.С., Черненко Л.Н., Шипко А.Ф. Особенности физического развития и нутритивного статуса детей с бронхолегочной дисплазией // Современная педиатрия. – 2014. – № 4 (Т. 60): – С. 95–99.
4. Barrington K.J., Fortin-Pellerin E., Pennaforte T. Fluid restriction for treatment of preterm infants with chronic lung disease // Cochrane Database Syst. Rev. 2017; 2: CD005389.
5. Oddie S.J., Young L., McGuire W. Slow advancement of enteral feed volumes to prevent necrotising enterocolitis in very low birth weight infants // Cochrane Database Syst. Rev. 2017; 8: CD001241. Pub 7.

NUTRITIONAL STATUS OF PREMATURE INFANTS WITH CHRONIC LUNG DISEASES

G.M. Abdullayeva, Sh.K. Batyrkhanov

Asfendiyarov Kazakh National medical university, Almaty, Kazakhstan

Methods of early enteral feeding are potentially modifiable risk factors for bronchopulmonary dysplasia (BPD) in premature infants with extreme and very low birth weight. The results of the study suggest that the gradual increase in the volumes of enteral feeding (more than 35 ml / kg / day) reduces the risk of BPD in premature infants. Slow increase in the volume of food (less than 20 ml / kg / day) can lead to a delay in the transfer to full enteral feeding, and also to increase the frequency of metabolic disorders and the risk of infectious diseases.

Keywords: *premature infants, nutrition, bronchopulmonary dysplasia, extreme and very low body weight.*

DOI 10.23648/MPPHE.2018.8.16255

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РЕМОДЕЛИРОВАНИЯ ЛЕГКИХ ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ ПАТОЛОГИИ В РАЗНЫХ ГОРНЫХ УСЛОВИЯХ

И.А. Абдумаликова, К.Р. Ахмеджанова, Д.Н. Мадаминов,
Л.К. Ибишева, М.А. Муратханова

ГОУ ВПО «Кыргызско-Российский Славянский университет им. Б.Н. Ельцина»,
г. Бишкек, Кыргызская Республика

Затравка крыс сигаретным дымом вызывает изменения эпителиального покрова воздухоносных путей начиная от крупных бронхов и кончая терминальными респираторными бронхиолами. Изменения со стороны кровеносных сосудов, стромы легких при этом выражены в меньшей степени. Перекрестное действие электромагнитного поля коронного разряда ВЛЭП и высокогорной гипоксии, прежде всего, вызывает существенные изменения терминального отдела воздухоносных путей, респираторной системы и сопровождающих кровеносных сосудов, которые осложняются острым отеком легких и кровоизлияниями. Стенозирование трахеи на 2/3 трети ее просвета вызывает рефлекторное сужение мелких ветвей легочной артерии и артериол, легочную гипертензию и характерные им морфофункциональные изменения

Ключевые слова: легкие, сигаретный дым, горы, высоковольтные линии электропередач, стеноз трахеи, ремоделирование.

Введение. В условиях высокогорья возникают специфические изменения (высокогорный отек легких, высокогорное острое легочное сердце, высокогорный острый отек мозга), модифицируется патогенез и клиника многих типичных для человека заболеваний, а также ответные реакции организма на экстремальные воздействия.

Высокогорье откладывает свой отпечаток не только на одну и ту же болезнь разных органов, но и на разные болезни одного и того же органа. В итоге приходится учитывать эти данные при построении стратегии и тактики лечения и профилактики большинства болезней жителей высокогорья. Органы дыхания являются одной из частых мишеней действия высокогорной среды обитания. Однако общие и специфические черты патофизиологических и патоморфологических проявлений различных заболеваний системы дыхания в условиях высокогорья остаются чрезвычайно слабо изученными. Между тем результаты таких исследований представляют, несомненно, теоретический интерес и практическое значение.

Цель исследования. Выяснение единства и различия ремоделирования воздухоносных, респираторных отделов, кровеносного

русла и стромы легких у белых беспородных крыс под действием высоковольтных линий электропередач (ВЛЭП), затравки сигаретным дымом и стенозирования трахеи.

Материалы и методы. В работе использованы рутинные патологоанатомические, макро-микроскопические, микроскопические и электронномикроскопические методы исследования.

Результаты и обсуждение. Структурная организация органов дыхания у здоровой белой беспородной лабораторной крысы имеет стереотипное строение. Тем не менее, мы посчитали уместным предпослать результатам, полученным в условиях экспериментальной патологии, данные обнаруженные на здоровых животных. Дыхательная система состоит из воздухоносного и респираторного компонентов. Изнутри воздухоносные пути выстланы слизистой оболочкой, состоящей из соединительнотканной собственной пластинки и многорядного призматического реснитчатого эпителия. В эпителиальной выстилке можно выделить, по крайней мере, три вида клеток: 1) наименее дифференцированные – базальные; 2) находящиеся в дифференцированном состоянии – вставочные, или пере-

ходные; 3) высокодифференцированные – реснитчатые «щеточные», бокаловидные. На протяжении дыхательных путей соотношение клеточного состава эпителиальной выстилки слизистой оболочки меняется. Так, «в эпителии верхней и средней частей трахеи крыс содержится около 25 % базальных клеток, в эпителии нижней части трахеи и внелегочных бронхов – до 14 %, а в эпителии внутрилегочных бронхов насчитывается около 0,25 % базальных клеток» (Романова Л.К., 1987). По мере уменьшения диаметра бронхов снижается и концентрация бокаловидных клеток (в средних и мелких внутрилегочных бронхах их мало, а в терминальных – вовсе отсутствуют). В мелких бронхах эпителий становится либо однослойным двурядным призматическим, либо однослойным кубическим. В терминальных бронхиолах эпителий уже исключительно однослойный кубический. На уровне этой генерации бронхов еще встречаются одиночные реснички, которые исчезают в последующих генерациях. Таким образом, в терминальных бронхиолах призматический эпителий уступает место однослойному кубическому, который начинает вытесняться в респираторных бронхиолах однослойным плоским. Наконец, альвеолярные ходы и альвеолы выстланы исключительно однослойным плоским эпителием.

По мере нарастания генерации бронхиального дерева меняется и соединительнотканная собственная пластинка воздухоносных путей. На уровне трахеи и главных бронхов на границе слизистой оболочки и подслизистой основы располагается пластинка, сформированная эластическими волокнами собственной пластинки слизистой оболочки. В крупных и средних внутрилегочных бронхах появляются мышечные пластинки, состоящие из двух спиралевидно расположенных лент гладкомышечных клеток. В последующих генерациях дыхательных путей мышечная пластинка отсутствует.

В терминальных бронхиолах появляются клетки Клара, а в стенке респираторных бронхиол – альвеолы с большим количеством пневмоцитов I и II типов и пылевых клеток.

Однослойный плоский эпителий альвеол является одним из компонентов альвеолярно-капиллярной мембраны.

Скелет дыхательных путей на уровне трахеи состоит из неполных гиалиновых хрящевых колец, соединенных между собой фиброзными связками. Скелет главных бронхов складывается из замкнутых колец гиалинового хряща, которые могут соединяться между собой не только фиброзными, но и хрящевыми связками. В стенке крупных внутрилегочных бронхов в качестве скелета выступают пластинки, а в средних – островки гиалинового хряща. Скелет последующих генераций бронхиального дерева состоит из пучков гладкомышечных клеток (И.К. Есипова, 1994). На собственной соединительнотканной пластинке трахеи, главных бронхов и крупных внутрилегочных бронхов располагаются слизистые и белково-слизистые железы. На собственной пластинке последующих генераций (средние, мелкие бронхи) залегают белково-слизистые железы. Начиная с терминальных бронхиол железы отсутствуют.

Таким образом, скелет мелких внутрилегочных бронхов полностью состоит из пучков гладкомышечных клеток. Здесь многорядный призматический реснитчатый эпителий уступает место однослойному кубическому, лишенному ресничек; белково-слизистые железы и бокаловидные клетки исчезают.

По мере нарастания генерации бронхиального дерева меняется строение ветвей и легочной артерии. Ветви идущих в паре, начиная с главных и кончая мелкими бронхами, относятся к артериям мышечно-эластического типа, а начиная с терминальных бронхиол – к мышечному типу. Далее следуют звенья микроциркуляторного русла. В итоге замещение хрящевого каркаса бронхов пучками гладкомышечных клеток знаменует переход артериальных ветвей мышечно-эластического типа в сосуды мышечного типа. Иначе говоря, ветви легочной артерии мышечного типа сопровождают терминальные и респираторные бронхиолы, опорный скелет которых составляют пучки гладкомышечных клеток. Синхронное сокращение гладкомышечных кле-

ток суживает просвет путей вентиляции и циркуляции. Это способствует сохранению перемежающейся активности ацинусов легких, что хорошо наблюдается прижизненно под контактными микроскопом.

Наиболее сложным и менее изученным остается вопрос о кровеносном русле, оплетающем альвеолы, который не только обеспечивает газообменную и обменно-трофическую функции легких, но и является составным компонентом структурно-функциональной единицы легкого (Шидаков Ю.Х.-М., Абдумаликова И.А., 2016). По существу «Функциональная единица легкого состоит из альвеолярного капилляра и его связей с легочным артериолой и венулой, соответствующими нервными волокнами и эпителием. Таким образом, альвеолы не являются функциональными единицами легких» (Чернух А.М. и соавт., 1984). Такое определение функциональной единицы легких вполне справедливо. Однако надо учесть, что в малом круге кровообращения отсутствует типичное пятизвеньевое микроциркуляторное русло с сетью капилляров, оплетающих альвеолы (Шидаков Ю.Х.-М., Абдумаликова И.А., 2016). Здесь протекают «кровяные реки», омывающие альвеолы (Иванов К.П., Мельников Н.Н., 2011).

Ветви бронхов и кровеносных сосудов различного уровня генерации отличаются не только пространственной архитектурой и строением стенки, но и строением, в которой они залегают. Строма, где расположены крупные, средние и мелкие бронхи, а также сопровождающие их сосуды состоит главным образом из коллагеновых волокон. В то же время как терминальные и респираторные бронхиолы и соответствующие сосуды окружены ретикулярными волокнами, т.е. коллагеном III типа.

Затравка крыс сигаретным дымом вызывает изменения со стороны сердца, мозга и других органов. Но основной мишенью воздействия табачного дыма являются органы дыхания. При этом более выраженные изменения наблюдаются со стороны слизистой оболочки бронхиального дерева с определенной временной последовательностью. В ранние сроки (30–60 дней затравки) наибольшие

патофизиологические и патоморфологические ремоделирования локализируются на уровне крупных и средних бронхов. Здесь снижается активность ресничек призматических клеток, увеличивается количество бокаловидных клеток с одновременным повышением их мукоцилиарных функций. Об этом свидетельствует наличие множества растянутых секретом бокаловидных клеток, а также изменение реологии слизи. Она становится более густой и вязкой. В целом отмечается мукоцилиарная дисфункция.

На уровне мелких бронхов и бронхиол повышается активность белково-слизистых желез. Об этом свидетельствует скопление в бронхах значительного количества слизи, которая в отдельных участках легкого закупоривает просвет мелких бронхов.

Нарушение проходимости бронхов модифицирует обычную перемежающуюся активность ацинусов. В зоне вентиляции обтурированного бронха наблюдается картина ателектаза, которая может, граничит с участками эмфиземы. В ателектазированных участках наблюдается полиморфно-клеточная реакция, чаще всего лимфоидного и лейкоцитарного ряда.

В расширенных альвеолах, а также в стенке бронхиол увеличивается количество пылевых клеток, представляющих собой макрофаги моноцитарного происхождения.

Перечисленная картина изменения путей вентиляции сопрягается ремоделированием легочного и бронхиального кровотока легких. В участках ателектаза отмечается расширение кровеносных и лимфатических сосудов, увеличение количества и размеров лимфатических узлов, расширение их центра размножения с большим количеством лимфобластов и плазмобластов. В целом отмечается картина острого бронхита.

В более поздние сроки (90–120 дней затравки) наблюдаются явления хронического бронхита с соответствующими патофизиологическими и патоморфологическими изменениями. В эти сроки наряду с изменениями бронхиального дерева и кровеносного русла наблюдаются существенные нарушения ок-

ружающей их стромы. На уровне крупных и средних бронхов коллагеновая строма подвергается склерозированию с участками жирового отложения. Это усиливает фиксирующий просвет бронхов и сопровождающих кровеносных сосудов, что отражается на реологии скопившиеся слизи в просвете бронхов, а также на строении стенки бронхиальных артерий. Появляются артерии замыкающего типа и глобусные анастомозы

На уровне следующих генерации артерий отмечается гиперреактивность бронхов, мелких артерий и артериол, которые теряют свою синхронную активность и нарушается соответствие вентиляция и циркуляция. Особое значение приобретает лимфостаз, проявляющиеся расширением лимфатических коллекторов с признаками лимфогенного склероза. Причем это явление постепенно охватывает периферию крупных бронхов и сосудов.

На отдельных участках эластические волокна адвентиции бронхов переплетаются такими же волокнами основного вещества, что препятствует ритмичному расширению и сужению мелких бронхов и респираторных бронхиол. В этих случаях нарушается вазомоция сопровождающих их звеньев микроциркуляторного русла.

Таким образом, затравка сигаретным дымом вызывает ремоделирование воздухоносных путей, респираторного аппарата, кровеносного русла и стромы легких крысы.

Иное ремоделирование бронхиального дерева, кровеносного русла, паренхимы и стромы легких вызывает сочетанное воздействие электромагнитного поля, газо-воздушной среды в зоне коронного разряда высокогорных линий электропередач (ВЛЭП) на фоне высокогорной гипоксической гипоксии. При этом наиболее грозным среди обнаруженных патологических состояний является лобулярный отек легких в сочетании с массивными очагами кровоизлияний у 20 % животных; массивные кровоизлияния под плеврой без видимого отека у 30 % крыс; под плевральные петехии у остальных животных. При вскрытии животных поверхность легких выглядит пестрой из-за чередования очагов

кровоизлияний, петехий и относительно индифферентных участков. Наполненные отечной жидкостью с примесью крови альвеолы выпирают плевру в виде пузырьков, создавая буллезный покров легких.

Характерной особенностью данной серии опытов выступает то, что более всего ремоделированием охвачены мелкие бронхи, терминальные и респираторные бронхиолы, альвеолярные ходы и альвеолы, мелкие ветви легочной артерии, микроциркуляторное русло и ретикулярная строма легких. Механизм этих изменений сложен, имеет многоконтурный характер, по существу не изучен. Имеющиеся сведения касаются состоянию газового гомеостаза, микроциркуляции и морфологии ряда органов при перекрестном воздействии коронного разряда ВЛЭП в условиях высокогорья на фоне защиты от действия электромагнитных излучений (Абдумаликова И.А., Козачук Л.В., Балыкин М.В., 2015; Абдумаликова И.А., Тимушкина Н.В., Шидаков Ю.Х.-М., 2015). Естественно изменения со стороны органов дыхания в этом случае были менее выраженным, чем в нашем исследовании (Козачук Л.В., 2007).

На наш взгляд развитие в сжатые сроки выраженного отека целых долей легкого вызывает вдыхание токсических соединений, содержащихся в зоне коронного разряда на фоне перекрестного действия высокогорной гипоксической гипоксии и электромагнитных излучений. В частности существенное значение имеют нитросоединения, которые быстро переходят из альвеол в кровеносное русло и усиливают метгемоглобинообразование. В результате этого к высотной гипоксической присоединяется гемическая гипоксия, что дополнительно подавляет резистентность эпителиального покрова бронхов, эндотелия микроциркуляторного русла и азрогематического барьера.

Элементы слущивания эпителия мелких бронхов терминальных и респираторных бронхиол, перемешанные с белково-слизистым секретом закупоривают их просвет. Нарушение целостности эндотелия отражается на реологии с последующим образованием

микротромбов, сладж-феномена. По всей вероятности, нарушается синтез оксида азота, что ведет к спазму мелких артерий и артериол и повышению давления в малом кругу кровообращения. Одновременно отмечается спазм конечных звеньев бронхиального дерева. Следовательно, одной из характерных особенностей обсуждаемой темы можно считать синхронное сужение мелких генерации бронхиального дерева и идущих с ними ветвей легочной артерии.

Стеноз трахеи на 2/3 просвета в эксперименте – модель экспираторного стеноза трахеи и бронхов вызывает у животных смешанный стридор. Это выражается тем, что при вдохе и выдохе через суженный участок трахеи создается специфический дыхательный шум.

Экспираторный стеноз трахеи рассматривается как обострение тяжелой хронической обструктивной болезни легких (ХОБЛ), а также как проявление трахеохондромалии (Штейнер Л.М., 2011). В последние годы особую актуальность приобрел постреанимационный рубцовый стеноз трахеи после искусственной вентиляции легких (Паршин В.Д. и соавт., 2016).

По нашим данным стеноз трахеи вызывает легочную гипертензию, связанную с рефлекторным спазмом мелких ветвей и артериол легочной артерии, которая особо выражены в опытах в условиях высокогорья. По патофизиологическим и патоморфологическим проявлениям ее можно отнести к классу легочной гипертензии, ассоциированной с патологией дыхательной системы и/или гипоксемией (Российские рекомендации по диагностике и лечению легочной гипертензии, 2007).

Функционально легочная гипертензия при этом проявляется превышением давления в полости правого желудочка и легочной артерии вдвое нормальных величин с одновременным ускорением максимальной скорости нарастания внутрижелудочкового давления ($dp/dt \max$); наблюдается снижение pH и P_aO_2 .

Патоморфологически создается впечатление, что ремоделирование легочных и бронхиальных кровеносных сосудов преобладают над таковыми воздухоносных респи-

раторных отделов бронхо-легочного аппарата. Это выражается гипертрофией мышечной оболочки сосудов мышечного типа с одновременным разрастанием эластических и коллагеновых волокон. Считается, что источником этих волокон являются гладкомышечные клетки сосудистой стенки (Есипова И.К., Алексеевских Ю.Г., 1994). В дальнейшем развивается склероз ветвей легочной артерии, что не отмечалось в предыдущих опытах. Видимо, особое значение при легочной гипертензии играют бронхиальные сосуды, многие из которых приобретают вид замыкающих и/или гломусных анастомозов.

На уровне микроциркуляторного русла наблюдается резкое расширение бронхиальных и легочных вен с наличием в их просвете сладжированных форменных элементов крови. Застой крови в веноулярном звене микроциркуляторного русла вызывает рефлекторный спазм артериолярного звена, что в свою очередь усиливает легочную гипертензию.

На уровне аэрогематического барьера отмечается утолщение выстилки эндотелия капилляров и эпителия альвеол. На отдельных электроннограммах отмечается нарушение целостности эпителия альвеол. В просвете их появляется отечная жидкость и эритроциты.

Выводы. При затравке сигаретным дымом на первое место выступают изменения эпителиального покрова воздухоносных путей, начиная от крупных бронхов и кончая терминальными респираторными бронхиолами. Изменения со стороны кровеносных сосудов, стромы легких при этом выражены в меньшей степени. Перекрестное действие электромагнитного поля коронного разряда ВЛЭП и высокогорной гипоксии, прежде всего, вызывает существенные изменения терминального отдела воздухоносных путей, респираторной системы и сопровождающих кровеносных сосудов, которые осложняются острым отеком легких и кровоизлияниями. Стенозирование трахеи на 2/3 трети ее просвета вызывает рефлекторное сужение мелких ветвей легочной артерии и артериол, легочную гипертензию и характерные им морфофункциональные изменения.

Список литературы:

1. Есипова И.К., Алексеевских Ю.Г. Структурно-функциональные особенности крупных и мелких бронхов и различия возникающих в них воспалительных реакций // Архив патологии. – 1994. – № 4. – С. 6–9.
2. Иванов К.П., Мельников Н.Н. Морфодинамический анализ системы микроциркуляции в легких (прижизненные морфологические исследования) // Морфология, 2011. – Т. 139. – № 3. – С. 63–66.
3. Козачук Л.В. Влияние газовоздушной среды в зоне коронного разряда на систему дыхания в различных климато-географических условиях: Автореф. дис... канд. биол. наук. – Ульяновск, 2007. – 20 с.
4. Об эффекте действия аэроионов на микрогемодиализацию в зависимости от физико-химического состава окружающей среды / Абдумаликова И.А., Тимушкина Н.В., Шидаков Ю.Х.-М. // Физиологические проблемы адаптации: Сборник научных статей Международной конференции. – Ставрополь: Изд-во СКФУ, 2015. – С. 5–6.
5. Постреанимационный рубцовый стеноз трахеи, современное состояние проблемы – успехи, надежды и разочарования / Паршин В.Д., Выжигина М.А., Русаков М.А. и др. // Анестезиология и реаниматология, 2016. – № 5. – С. 360–366.
6. Романова Л.К. Дыхательная система//Структурные основы адаптации и компенсации нарушенных функций: Руководство/ АМН СССР; Л.И. Аруин, А.Г. Бабаева, В.Г. Гельфанд и др.; под ред. Д.С. Саркисова. – М.: 1987. – С. 263–283.
7. Российские рекомендации по диагностике и лечению легочной гипертензии. ВНОК 2007 г. Чернух А.М., Александров Н.Н., Алексеев О.О. Микроциркуляция. – М.: «Медицина», 1984. – 429 с.
8. Состояние кардиореспираторной системы и физико-химического гомеостаза крови человека при работе в зоне коронного разряда ЛЭП на разных горных высотах / Абдумаликова И.А., Козачук Л.В., Балыкин М.В. // Экопрофилактика, оздоровительные и спортивно-тренировочные технологии: матер. Междунар. науч.-практич. конф., 2015. – С. 55–58.
9. Шидаков Ю.Х.-М., Абдумаликова И.А. Ультроструктурные изменения микроциркуляторного русла и паренхимы легких при физических нагрузках в условиях высокогорья // Вестник КРСУ, 2016. – Том 16, № 7. – С. 191–193.
10. Штейнер М.Л. Сочетание экспираторного стеноза трахеи и обострения обструктивной болезни легких // Казанский медицинский журнал, 2011. –Том 92, № 2. – С. 152–154.

**COMPARATIVE CHARACTERISTICS
OF LUNG REMODELING IN EXPERIMENTAL PATHOLOGY
AT DIFFERENT HIGH ALTITUDE CONDITIONS**

**I.A. Abdumalikova, K.R. Akhmedzhanova, D.N. Madaminov,
L.K. Ibysheva, M.A. Muratkhanova**

Kyrgyz-Russian Slavic University named after B.N. Yeltsin., Bishkek., Kyrgyz Republic

Priming of rats with cigarette smoke causes changes in the epithelial cover of the airways from large bronchi to terminal respiratory bronchioles. Changes in the blood vessels, stromas of the lungs are less pronounced. The cross-action of the electromagnetic field of corona discharge, high-voltage transmission line and high altitude hypoxia primarily induces significant changes terminal part of the Airways, respiratory system and accompanying blood vessels, which are complicated by acute pulmonary edema and hemorrhages. Stenosis of the trachea 2/3 thirds of its lumen is a reflex contraction of the small branches of the pulmonary arteries and arterioles, pulmonary hypertension and distinctive morphological and functional changes

Keywords: *lungs, cigarette smoke, mountains, high-voltage power lines, tracheal stenosis, remodeling.*

DOI 10.23648/MPPHE.2018.8.16256

ВЛИЯНИЕ ТРАНСКРАНИАЛЬНОЙ МАГНИТНОЙ СТИМУЛЯЦИИ И ЧРЕСКОЖНОЙ ЭЛЕКТРОСТИМУЛЯЦИИ СПИННОГО МОЗГА НА АМПЛИТУДНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ МЫШЦ НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ

С.С. Ананьев, Д.А. Павлов, В.А. Голоднова, М.В. Балыкин

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

Цель – изучить влияние транскраниальной магнитной стимуляции и чрескожной электростимуляции спинного мозга на возбудимость нейрональных структур поясничного отдела спинного мозга и оценить амплитудные характеристики вызванных моторных ответов (ВМО) мышц нижних конечностей.

Материалы и методы. В исследовании приняли участие 8 практически здоровых мужчин в возрасте 20–23 лет. Во время исследования оценивались изменения показателей возбудимости нерональных сетей спинного мозга поясничного отдела и амплитудные характеристики вызванных моторных ответов мышц нижних конечностей при транскраниальной магнитной стимуляции (ТМС) и чрескожной стимуляции спинного мозга (ЧЭССМ), оценка данных показателей проводилась по результатам электромиографического исследования.

Результаты. Установлено, что использовании сочетанного влияния ТМС и ЧЭССМ приводит к повышению возбуждения нейронных сетей спинного мозга поясничного отдела и снижению пороговой силы тока для ВМО при ЧЭССМ. Наряду со снижением порога для мышц нижних конечностей амплитудные характеристики возрастают.

Заключение. Проведённое исследование свидетельствует о значительном влиянии магнитной стимуляции зоны первичной моторной коры на возбудимость спинальных структур, локализованных в спинном мозге. Применение сочетания методик ТМС и ЧЭССМ может привести к улучшению качества реабилитационных мер для пациентов с нарушениями ЦНС.

Ключевые слова: возбудимость, нейронные сети спинного мозга, вызванные моторные ответы, пороговая сила тока, ТМС, ЧЭССМ.

Введение. Известно, что нарушения ЦНС приводят к различным неврологическим расстройствам. Поиск методов коррекции и восстановления двигательных функций при нарушениях ЦНС различного генеза является актуальной проблемой медицинской реабилитации.

В последние годы появились сообщения о возможности использования чрескожной электростимуляции спинного мозга (ЧЭССМ) для активации нейронных сетей локализованных в поясничном утолщении (Герасименко Ю.П., 2002, Якупов Р.Н. с соавт., 2016; Balykin M.V., et.al., 2017). Показано, что стимуляция спинного мозга (СМ) на уровне Th11-L2 приводит к возбуждению нейронных сетей и запуску моно- и полисинаптических рефлексов (Герасименко Ю.П., 2002). Имеются сведения о возможном использовании ЧЭССМ в коррекции двигательных функций

(Герасименко Ю.П., 2002; Якупов Р.Н., с соавт., 2016; Balykin M.V., et.al., 2017).

Транскраниальная магнитная стимуляция (ТМС) по началу использовалась в основном как диагностический метод в неврологии. Однако в последующем появились исследования направленные на использование ТМС в качестве способа воздействия на центральные моторные функции (Сидякина И.В., 2011; Шинкоренко О.В., 2014; Червяков А.В., Пойдашева А.Г., Назарова М.А., 2015).

Априори можно предположить, что стимуляция центральных двигательных нейронных сетей, может оказывать влияние на возбудимость нейронов спинного мозга и на сегментарные нервно-мышечные взаимодействия (Roy F.D., et.al., 2014; Яфарова Г.Г., Милицкова А.Д., Шульман А.А., 2017). Исходя из этого была определена цель исследования: изучить влияние ТМС и ЧЭССМ на

возбудимость нейрональных структур поясничного отдела спинного мозга и оценить амплитудные характеристики вызванных моторных ответов мышц нижних конечностей.

Материалы и методы. В исследовании приняли участие 8 практически здоровых мужчин в возрасте 20–23 лет. Все испытуемые в соответствии с Хельсинской декларацией были проинформированы о ходе исследования и подписали добровольное согласие на участие в нём.

Исследование проводилось на базе первичного сосудистого отделения ЦКМСЧ г. Ульяновска, в первой половине дня при комфортных температурных условиях, в положении лёжа, после 10–15 минут привыкания к условиям лаборатории и получения методических показаний по проведению процедур и регистрации показателей.

Контрольные исследования включали в себя оценку амплитудных показателей вызванных моторных ответов с мышц нижних конечностей: *Biceps femoris brevis* (BF); *Gastrocnemius*, *Tibialis* (GT); *Rectus femoris*, (RF); *Tibialis anterior* (TA). Для регистрации ВМО применялся миограф Нейро-МВП 8 («Нейрософт», Россия), чашечковые поверхностные электроды.

Регистрировалась максимальная и средняя амплитуда ВМО. Схема исследования включала в себя определение пороговой силы ЧЭССМ и ТМС, при которых возникали минимальные ответы в исследуемых мышцах. Для оценки сочетанного действия раздражителей использовалась сила ТМС равная 90 % от порога, при одновременном воздействии пороговой величины ЧЭССМ.

Для ЧЭССМ использовался стимулятор КУЛОН (ГУАП, СПб). Стимулирующий электрод в виде диска диаметром 2,5 см, фиксировали по средней линии позвоночника на уровне Th11-Th12 между остистыми отростками. Индифферентные электроды накладывали в проекции гребней подвздошных костей. Пороговая сила тока необходимая для ВМО подбиралась индивидуально для каждого человека. Частота стимуляции составляла 1 гЦ.

Для ТМС использовали магнитный стимулятор МС/Д («Нейрософт», Россия), с койлом в виде восьмёрки. Койл накладывался в проекции первичной моторной коры головного мозга, согласно распределению по ней моторной иннервации тела человека. Пороговая сила (Тэслы) магнитного импульса, необходимая для ВМО, подбиралась исходя из индивидуальных особенностей обследуемых.

Статистическую обработку данных проводили с использованием компьютерной программы Statistica 6.0.

Результаты и обсуждения. Во время определения пороговой силы необходимой для ВМО при стимуляции моторной коры электромагнитными импульсами первыми вовлекались в сокращение проксимальные мышцы нижних конечностей (BF, RF), затем дистальные (TA, GT), это говорит о большей возбудимости моторных пулов иннервирующих проксимальные мышцы нижних конечностей.

Отмечалось, что при ЧЭССМ проксимальные мышцы так же были вовлечены в сократительный акт, при меньшей силе электрического стимула, чем это было необходимо для дистальных мышц. Пороговая величина силы тока для ЧЭССМ в покое для проксимальных и дистальных составила $15,1 \pm 4,2$ и $55,0 \pm 3,5$ мА соответственно. При сочетанном использовании с ТМС 90 % от порога, пороговая сила тока для ЧЭССМ претерпела изменение в сторону снижения, как для проксимальных, так и дистальных мышц и составила 12,3 % и 10,9 % соответственно. Эти данные свидетельствуют о повышении возбудимости нейрональных сетей СМ за счёт нисходящего стимула от ТМС по кортико-спинальному тракту.

Воздействие ТМС 90 % от пороговой величины приводит к снижению пороговой силы для ВМО при ЧЭССМ, но на этом фоне отмечается увеличение амплитудных характеристик мышц нижних конечностей. Так максимальная амплитуда ВМО BF, GT, RF, TA повысилась по сравнению с исходными параметрами (ЧЭССМ без ТМС) на 10,3 %, 55,4 %, 88,6 % и 18,1 % соответственно. В связи с этим можно говорить о вовлечении

большого количества мышечных волокон в сокращение при меньшей силе стимуляции дорсальных корешков спинного мозга и о улучшении нервно-мышечной передачи возбуждения.

Полученные показатели свидетельствуют о повышении возбудимости нейрональных сетей поясничного отдела за счёт нисходящих влияний вышележащих отделов коры головного мозга, активированных магнитными импульсами. При снижении порога возбудимости нейронных сетей спинного мозга при ЧЭССМ повышается активность двигательных альфа-мотонейронов, о чём свидетельствует увеличение максимальной и средней амплитуды ВМО мышц при сочетанном воздействии ТМС с ЧЭССМ.

Заключение. Согласно полученным данным, можно говорить о положительном влиянии сочетанного действия ТМС и ЧЭССМ на возбудимость нейронных сетей поясничного отдела спинного мозга. ТМС 90 % от порогового уровня в сочетании с ЧЭССМ, приводит к увеличению амплитудных характеристик ВМО BF, GT, RF, TA и повышению возбудимости нейронных сетей локализованных в поясничном отделе СМ. Проведённое исследование свидетельствует о значительном влиянии магнитной стимуляции зоны первичной моторной коры на возбудимость спинальных структур, локализованных в спинном мозге. Сочетание ТМС и ЧЭССМ может быть использовано в реабилитационных мероприятиях для пациентов с нарушениями ЦНС.

Список литературы:

1. Герасименко Ю.П. Генераторы шагательных движений человека: Спинальные механизмы их активации // *Авиакосмическая и экологическая медицина*. – 2002. – № 3. – С. 14–24.
2. Кузьмичёв А.А., Михайлов В.П., Визило Т. Возможности транскраниальной магнитной стимуляции в реабилитации больных с инсультом головного мозга // *Бюллетень физиологии и патологии дыхания*. – 2002. – С. 39–45.
3. Сидякина И.В. Показатели магнитной стимуляции головного мозга и соматосенсорных вызванных потенциалов в прогнозе восстановления двигательных функций после ишемического инсульта // *Неврология, нейропсихиатрия, психосоматика*. – 2011. – № 4. – С. 33–37.
4. Червяков А.В., Пойдашева А.Г., Назарова М.А., Гнездицкий В.В., Супонева Н.А., Черникова Л.А., Пирадов М.А. Навигационная ритмическая транскраниальная магнитная стимуляция в постинсультной реабилитации: рандомизированное слепое плацебо-контролируемое исследование // *Анналы клинической и экспериментальной неврологии*. – 2015. – № 4. – С. 30–36.
5. Шинкоренко О.В. Восстановление двигательных функций у больных с ишемическим инсультом в остром периоде. *Медицина и образование в Сибири*. 2014; 2; URL: http://ngmu.ru/cozo/mos/article/text_full.php?id=1308 (Дата обращения 05.06.2018).
6. Якупов Р.Н., Котова Е.Ю., Балыкин Ю.М., Машин В.В., Балыкин М.В., Герасименко Ю.П. Влияние чрескожной электростимуляции спинного мозга и механотерапии на возбудимость спинальных нейронных сетей и локомоторные функции пациентов с нарушением мозгового кровообращения // *Ульяновский медико-биологический журнал*. – 2016. – № 4. – С. 121–128.
7. Якупов Р.Н., Балыкин М.В., Машин В.В., Гурбанов В.О., Ятманова М.А., Ананьев С.С., Балыкин Ю.М. Влияние чрескожной электростимуляции спинного мозга на коррекцию двигательных функций у больных с нарушениями церебрального кровообращения // *Инновационные оздоровительные и реабилитационные технологии*. – 2016. – С. 141–148.
8. Яфарова Г.Г., Милицкова А.Д., Шульман А.А., Спиридонова К.Н., Бикчентаева Л.М. Влияние транскраниальной магнитной стимуляции на ответы мышц голени, вызванные чрескожной электрической стимуляцией спинного мозга // *Практическая медицина*. – 2017. – № 8. – С. 201–205.
9. Balykin M.V., Yakupov R.N., Mashin V.V., Kotova E.Y., Balykin Y.M., Gerasimenko Y.P. The influence of non-invasive electrical stimulation of the spinal cord on the locomotor function of patients presenting with movement disorders of central genesis // *Voprosy kurtologii, fizioterapii, i lechebnoi fizicheskoy kultury*. – 2017. – № 4. – P. 4–9.
10. Roy F.D., Bosgra D., Stein R.B. Interaction of transcutaneous spinal stimulation and transcranial magnetic stimulation in human legs muscle // *Experimental brain research*. – 2014. – 6. – P. 1717–1728.

EFFECT OF TRANSCRANIAL MAGNETIC STIMULATION AND PERCUTANEOUS ELECTRICAL STIMULATION OF THE SPINAL CORD ON THE AMPLITUDE PARAMETERS OF THE LOWER EXTREMITY MUSCLES

S.S. Anan'ev, D.A. Pavlov, V.A. Golodnova, M.V. Balykin

Ulyanovsk State University, Ulyanovsk, Russia

The aim is to study the effect of transcranial magnetic stimulation and percutaneous spinal cord stimulation on the excitability of the neuronal structures of the lumbar spinal cord and to evaluate the amplitude characteristics of the motor responses (IMS) of the muscles of the lower limbs.

Materials and methods. The study involved eight practically healthy men aged 20–23 years. During the study, changes in the indices of the excitability of the neural networks of the spinal cord of the lumbar spine and the amplitude characteristics of the motor responses of the lower-response muscles in transcranial magnetic stimulation (TMS) and percutaneous spinal cord stimulation (CHESM) were assessed, and the results of the electromyographic study were evaluated.

Results. It has been established that the use of combined effect of TMS and CHESM leads to an increase in the excitation of the neural networks of the spinal cord of the lumbar region and a decrease in the threshold current for IMS in the case of CHESM. Along with the lowering of the threshold for the muscles of the lower extremities, the amplitude characteristics increase.

The conclusion. The conducted research testifies to the significant influence of magnetic stimulation of the zone of the primary motor cortex on the excitability of the spinal structures localized in the spinal cord. The use of a combination of TMS and ESSM techniques can lead to an improvement in the quality of rehabilitation measures for patients with CNS disorders.

Keywords: *excitability, neural networks of the spinal cord, induced motor responses, threshold current strength, TMS, CHESM.*

DOI 10.23648/MPPHE.2018.8.16257

КАЛЬЦИЙ-СВЯЗЫВАЮЩИЙ БЕЛОК S100B И НЕКОТОРЫЕ ПРОБЛЕМЫ НЕВРОЛОГИИ

В.В. Андрианов¹, Т.Х. Богодвид^{1,2}, А.Х. Винарская³, Х.Л. Гайнутдинов¹

¹Казанский (Приволжский) федеральный университет, г. Казань, Россия;

²Поволжская академия физической культуры, спорта и туризма, г. Казань, Россия;

³Институт высшей нервной деятельности и нейрофизиологии РАН, г. Москва, Россия

Проведен краткий анализ литературы о возможных функциях Ca^{2+} -связывающего белка S100B. Данные литературы показывают участие этого белка в многообразных функциях нервной системы, как внутри клеток, так и внеклеточно, в качестве нейротрофного фактора. Современные исследования демонстрируют, что высокие уровни S100B служат индикатором повреждения клетки, когда стандартные диагностические процедуры все еще не дают ответа на этот вопрос. Можно полагать, что белок S100B удовлетворяет основным критериям маркера повреждения головного мозга в перинатальной медицине.

Ключевые слова: Ca^{2+} -связывающие белки, белок S100B, неврология, долговременная сенситизация

Введение. Исключительно высокая способность внутриклеточной среды связывать ионы Ca^{2+} определяется наличием в ней эффективных буферных систем, состоящих, главным образом, из Ca^{2+} -связывающих белков (Гайнутдинов Х.Л. и др., 2006). Одним из таких белков является белок S100, характеризующийся наличием таких фундаментальных свойств как эволюционная стабильность. S100B относится к многогенному семейству Ca^{2+} -связывающих белков типа EF-hand, который имеется в большом избытке в головном мозге (Sorci G. et al., 2010; Shtark M.B. et al., 1981). Исследования функций белка S100 с применением антител к нему (AS100) начались вскоре после его идентификации (Shtark M.B. et al., 1987; Гайнутдинов Х.Л., Штарк М.Б., 1995). Существует большое количество доказательств его участия в процессах, связанных с пластичностью (Андрианов В.В. и др., 2003; Гайнутдинов Х.Л. и др., 2006; Эпштейн О.И. и др., 2007). Показано, что AS100 могут оказывать протекторное действие на формирование модели стресса, которым является долговременная сенситизация (Эпштейн О.И. и др., 2007).

Как внутриклеточный регулятор, S100B влияет на фосфорилирование белков, метаболизм, динамику цитоскелета (и следовательно, формы и миграции клетки), кальциевый

гомеостаз, пролиферацию и дифференцировку клетки. Как внеклеточный сигнал, при низких, физиологических концентрациях S100B защищает нейроны от апоптоза, стимулирует рост нейритов и пролиферацию астроцитов, и негативно регулирует ответы астроцитов и микроглии на нейротоксические вещества, в то время как при высоких дозах S100B вызывает гибель нейронов и обладает свойствами белка, связанного с мозговыми нарушениями (Sorci G. et al., 2010). Было найдено, что содержание белка S100B и аутоантител (АТ) к нему в сыворотке крови значительно различается у детей с разной степенью тяжести и различными исходами черепно-мозговой травмы (ЧМТ) (Сорокина Е.Г. и др., 2010). Если у пациентов средней группы тяжести повреждений мозга наблюдался резкий подъем содержания белка S100B в 1-й день после ЧМТ, в последующие 2–3 дня уровень снижался до контрольного, то у пациентов с тяжелой инвалидизацией, вегетативным состоянием и после летального исхода АТ к S100B в этих группах увеличивался с 3–5-го дня соответственно тяжести состояния.

Повышенные уровни S100B в биологических жидкостях (крови, моче, слюне, околоплодных водах) предложены как биомаркеры патологических условий. В большинстве из этих условий, высокие уровни S100B служат

индикатором повреждения клетки, когда стандартные диагностические процедуры все еще не дают ответа (Michetti F. et al., 2012). Ключевой вопрос остается о том, является ли S100B просто утечкой из поврежденных клеток или высвобождается в сочетании с физиологическими и патологическими состояниями, участвуя в высоких концентрациях в событиях, приводящих к повреждению клеток. Отсюда сделан вывод о возможности количественной оценки степени повреждений мозга путем измерения уровня белка S100B в различных биологических жидкостях (Белобородова Н.В. и др., 2011). Можно утвер-

ждать, что белок S100B удовлетворяет основным критериям маркера повреждения головного мозга в перинатальной медицине, что подтверждается следующими фактами: 1) благодаря современным технологиям, S100B легко измерить количественно, используя минимальный объем исследуемого образца; 2) S100B обнаруживается во многих биологических жидкостях, с хорошей воспроизводимостью результатов; 3) по данным многочисленных исследований, S100B известен в качестве раннего лабораторного признака мозговых повреждений различного генеза (Белобородова Н.В. и др., 2011; Michetti F. et al., 2012).

Список литературы:

1. Андрианов В.В., Гайнутдинов Х.Л., Гайнутдинова Т.Х., Мухамедшина Д.И., Штарк М.Б., Эпштейн О.И. // Бюлл. exper. биол. мед. – 2003. – № S1. – С. 24–27.
2. Белобородова Н.В., Дмитриева И.Б., Черневская Е.А. // Общая реаниматология – 2011. – Т. 7. – № 6. – С. 72–76.
3. Гайнутдинов Х.Л., Андрианов В.В., Береговой Н.А., Гайнутдинова Т.Х., Исмаилова А.И., Муранова Л.Н., Силантьева Д.И., Штарк М.Б., Эпштейн О.И. // Журн. эволюц. биохим. физиол. – 2006. – Т. 42, № 3. – С. 225–230.
4. Гайнутдинов Х.Л., Штарк М.Б. // В сб.: Моноклональные антитела в нейроиммунологии. Журн. высш. нерв. деят. – 1995. – С. 121–143.
5. Сорокина Е.Г., Семенова Ж.Б., Гранстрем О.К., Карасева О.В., Мещеряков С.В., Реутов В.П., Сушкевич Г.Н., Пинелис В.Г., Рошаль Л.М. // Журн. неврол. психиатр. – 2010. – V. 110. – № 8. – Р 30–35.
6. Эпштейн О.И., Штарк М.Б., Тимошенко А.Х., Гайнутдинова Т.Х., Гайнутдинов Х.Л. Протекторный эффект антител к белку S100 в малых дозах на формирование долговременной сенситизации у виноградной улитки // Бюлл. exper. биол. мед. – 2007. – Т. 143. – № 5. – С. 490–493.
7. Michetti F., Corvino V., Geloso M.C., Lattanzi W., Bernardini C., Serpero L., Gazzolo D. // J. Neurochem. – 2012. – V. 120. – P. 644–659.
8. Sorci G., Bianchi R., Riuuzzi F., Tubaro C., Arcuri C., Giambanco I., Donato R. // Cardiovasc. Psychiatry and Neurology. – 2010. – V. 2010. – Article ID 656481.
9. Shtark M.B., Gainutdinov Kh.L., Khichenko V.I., Starostina M.V. // Cell. Mol. Neurobiol. – 1981. – V. 1. – P. 189–199.
10. Shtark M.B., Gainutdinov Kh.L., Khichenko V.I., Shevchuk E.V., Starostina M.V. // Ann. N.Y. Acad. Sci. – 1987. – V. 496. – P. 405–415.

CALCIUM-BINDING PROTEIN S100B AND SOME PROBLEMS OF NEUROLOGY

V.V. Andrianov¹, T.K. Bogodvid^{1,2}, A.K. Vinarskaya³, Kh.L. Gainutdinov¹

¹Kazan Federal University (Institute of Fundamental Medicine and Biology), Kazan, Russia;

²Volga Region State Academy of Physical Culture, Sport and Tourism, Kazan, Russia;

³Institute of High Nerve Activity and Neurophysiology of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia

A brief analysis of the literature on the possible functions of Ca²⁺ – binding protein S100B was made. The literature data show the participation of this protein in the various functions of the nervous system, both inside the cells and extracellularly, as a neurotrophic factor. Current research shows that high S100B levels serve as an indicator of cell damage when standard diagnostic procedures still do not answer this question. S100B protein can be considered to meet the basic criteria for a brain damage marker in perinatal medicine.

Keywords: Calcium-binding proteins, protein S100B, neurology, long-term sensitization.

DOI 10.23648/MPPHE.2018.8.16258

ИЗМЕНЕНИЕ HIF1A У СПОРТСМЕНОВ ПРИ ДЕЙСТВИИ НОРМОБАРИЧЕСКОЙ ГИПОКСИИ

Е.Д. Айзятулова, А.В. Жарков, И.В. Антипов, М.В. Балыкин

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

Исследование было проведено с участием спортсменов, занимающихся лыжными гонками и мужчин, не занимающихся спортом. Оценка уровня экспрессии HIF1A проводилась на 1, 10, 20 сутки гипоксического воздействия. Показано, что полиморфизм Pro582Ser в гене HIF1A сопровождается повышением экспрессии HIF1A.

Ключевые слова: гипоксия, HIF1A, экспрессия, генетический полиморфизм Pro582Ser адаптация, спортсмены.

Введение. Известно, что физическая активность зачастую сопряжена с появлением дефицита O₂ в организме и разворачиванием многочисленных компенсаторно-приспособительных реакций, в которые вовлечены системные, органные и молекулярно-клеточные механизмы удовлетворения кислородного запроса (Айзятулова Е.Д., с соавт, 2016, Балыкин М.В., с соавт, 2017, Лукьянова Л.Д., с соавт, 2011). Установлено, что пусковым механизмом в развитии приспособительных реакций играет ген *HIF1A*, который кодирует субъединицу *HIF1α*, обеспечивая экспрессию множества генов, контролирующих синтез эритропоэтина, факторов ангиогенеза, ферментов гликолиза и т.д., обеспечивающих пути компенсации и адаптации при гипоксии (Simon M.S., 2006). Имеются сведения, что определенные мутации могут приводить к изменению экспрессии генов. К одной из таких мутаций, способствующей наилучшей адаптации к гипоксии относится Pro582Ser в гене *HIF1A* (Ахметов И.И., с соавт, 2008). Исходя из этого можно предположить, что наличие полиморфизма может влиять и на экспрессию гена.

Цель исследования. Определить влияние наличия полиморфизма Pro585Ser в гене *HIF1A* на уровень его экспрессии при действии прерывистой нормобарической гипоксии.

Материалы и методы. В исследовании приняли участие 2 группы испытуемых. Первую группу составили мужчины (n – 36),

в возрасте 18–22 лет, занимающиеся лыжным спортом и имеющие I спортивный разряд, кандидат в мастера спорта и мастер спорта. Вторая группа (контроль) – мужчины в возрасте 18–20 лет (n – 24), регулярно не занимающиеся спортом. Все испытуемые дали добровольное письменное согласие на проведение исследования.

Для выделения ДНК из лейкоцитов использовали набор реактивов «Проба НК» (НПФ «Литех», Россия). Определение генетического полиморфизма Pro582Ser в гене *HIF1A* проводили методом полимеразно цепной реакции (ПЦР) в реальном времени на амплификаторе «CFX96 Touch Real-Time» (ДНК-Технология, Россия) с использованием набора реактивов НПФ «Литех» (Россия) в соответствии с рекомендациями производителя.

Для определения экспрессии гена *HIF1A* использовали тотальную РНК, для получения которой 100 мкл центрифугированных лейкоцитов из венозной крови помещали в лизирующий раствор («НПФ ЛИТЕХ», Россия) в течение 10 мин, затем проводили выделение РНК с помощью набора «Проба-НК» («ДНК-технология», Россия) по протоколу производителя. Для разрушения вторичной структуры РНК и эффективного отжига праймеров полученный образец тотальной РНК (10 мкл, 1 мкг/мкл) инкубировали 5 мин при 65 °С. В качестве отрицательного контроля использовали образцы, содержащие соответствующее количество деионизированной воды. Ре-

акцию обратной транскрипции проводили в амплификаторе «CFX96 Touch Real-Time» (ДНК-Технология, Россия) при 42 °С в течение 60 мин, после чего смесь инкубировали 10 мин при 70 °С для остановки реакц. Экспрессию гена *HIF1A* оценивали в начале исследования (контроль), на 1, 10 и 20 сутки гипоксических воздействий. Уровень экспрессии и его изменения оценивали в соответствии с рекомендациями (Елифанцев с соавт, 2008).

Гипоксические воздействия моделировались с использованием гипоксикатора «Тибет-4», Сертификат соответствия № РОСС US. ИМО4.АО4336 от 27.11.2003 г., Россия, Новосибирск). Каждая гипоксическая тренировка включала в себя шесть гипоксических циклов (дыхание газовой смесью с 10 % O₂) по 5 минут, которые чередовались с 5-ти минутными нормоксическими интервалами отдыха. Всего было проведено 20 гипоксических тренировок, которые выполнялись ежедневно шесть раз в неделю.

Все данные были статистически обработаны с использованием пакета математико – статистических программ Statistic ME, 2003.

Результаты и обсуждение. В соответствии с задачами в исследовании на первом этапе была изучена частота встречаемости генетического полиморфизма Pro582Ser в гене *HIF1A* у мужчин контрольной группы, не занимающихся спортом и спортсменов. Результаты исследования показали, что частота встречаемости полиморфизма в группе мужчин, не занимающихся спортом, составляет 25 %, в группе спортсменов – лыжников частота встречаемости этого полиморфизма составляет 62,1 %. Исходя из полученных данных, можно предположить, что уровень спортивной подготовки имеет связь с наличием полиморфизма Pro582Ser в гене *HIF1A* и можно полагать, связан с физической подготовленностью.

В соответствии с задачами в последующем исследовании для определения экспрессии гена *HIF1A* в ответ на гипоксическое воздействие была проведена оценка уровня экспрессии в зависимости от наличия или

отсутствия полиморфизма аллели Pro582Ser в гене *HIF1A*.

Результаты исследования показали, что в состоянии относительного мышечного покоя при дыхании воздухом с содержанием 21 % O₂ экспрессия *HIF1A* у спортсменов выше, чем у лиц не занимающихся спортом. При этом, отмечается, что в группах спортсменов и лиц не занимающихся спортом, в которых имеется полиморфизм аллели Pro582Ser в гене *HIF1A*, уровень экспрессии соответствующего гена выше, чем в группах, где полиморфизм гена не обнаружен. Отмечено, что наибольшая экспрессия гена отличается в группе мастеров спорта.

После однократной гипоксической тренировки отмечено, что экспрессия гена *HIF1A*, возрастает во всех группах. При этом, наибольшая экспрессия отмечается в группе спортсменов, которая возрастает по сравнению с контролем в 2 раза. В группе лиц, не занимающихся спортом так же наибольший прирост экспрессии отмечается у лиц имеющих полиморфизм Pro582Ser. Подобные изменения свидетельствуют о способности адаптации организма к гипоксии лиц, имеющих полиморфизм в гене *HIF1A*.

Результаты исследования показали, что на 10 сутки ежедневных гипоксических тренировок увеличение экспрессии *HIF1A* сохраняется во всех группах, однако при этом уровень экспрессии по сравнению с первыми сутками увеличивается менее значительно. Результаты исследования показали, на 20-е сутки гипоксических тренировок уровень *HIF1A* в спортсменов достоверным образом не изменился по сравнению с 10-ми сутками, хотя и оставался достоверно высоким по сравнению с контролем. Подобные изменения могут свидетельствовать о снижении резистентности организма к гипоксическим воздействиям и могут отражать завершение периода адаптации. В группе лиц, не имеющих полиморфизма Pro582Ser в гене *HIF1A* и лиц, не занимающихся спортом экспрессия *HIF1A* продолжает достоверно расти и по сравнению с 10-ми сутками, так и по сравнению с контролем. Можно предположить, что по-

добные изменения могут быть связаны с адаптацией к гипоксии у лиц имеющих полиморфизм Pro582Ser в гене *HIF1A* и происходят быстрее.

Заключение. Результаты исследования показали, что у спортсменов-лыжников частота встречаемости полиморфизма Pro582Ser в гене *HIF1A* составляет 62,1 %; в группе регу-

лярно не занимающиеся спортом – 25 %. При этом показано, что экспрессия *HIF1A* возрастает во всех исследуемых группах и сохраняется повышенной на протяжении до 20 суток гипоксического воздействия, при этом у носителей полиморфизма Pro582Ser уровень экспрессии *HIF1A* при гипоксии выражен в большей степени, чем у лиц не имеющих его.

Список литературы:

1. Айзятуллова Е.Д., Жарков А.В., Балькин М.В. Экспрессия HIF1A у лиц с полиморфизмом PRO582SER при нормобарической гипоксии. Ульяновский медико-биологический журнал. Приложение. Материалы XIII Всероссийской школы-семинара с международным участием «Вопросы Экспериментальной и клинической физиологии дыхания» (Санкт-Петербург, 24–28 октября 2016 г.), № 4, 2016. – С. 9–10.
2. Ахметов И.И., Хакимуллина А.М., Лобачева Е.В., Виноградова О.Л., Рогозкин В.А. Влияние полиморфизма гена HIF1A на мышечную деятельность человека. Бюллетень экспериментальной биологии и медицины. 2008, Том 146, № 9. С. 327–329.
3. Балькин М.В., Сагидова С.А., Жарков А.В., Айзятуллова Е.Д., Павлов Д.А., Антипов И.В. Влияние прерывистой гипобарической гипоксии на экспрессию HIF1A и морфофункциональные изменения в миокарде. Ульяновский медико-биологический журнал, № 2, 2017. С. 124–134.
4. Епифанцев А.Т., Попов В.Н., Федорин Д.Н. Идентификация и исследование экспрессии генов. Издательско-полиграфический центр Воронежского государственного университета. 2008. – 64 с.
5. Лукьянова Л.Д., Кирова Ю.И., Сукоян Г.В. Новое о сигнальных механизмах адаптации к гипоксии и их роли в системной регуляции. Патогенез. – 2011. – Т. 9. – № 3. – С. 4–14.
6. Серебровская Т.В. Новая стратегия в лечении болезней – гипоксия индуцируемый фактор/ Вестник Международной академии наук (русская секция), № 1, 2006. С. 29–31.
7. Simom M.S. Mitochondrial reactive oxygen species are required for hypoxic HIF α stabilization. Adv. Exp. Med. Biol, 2006. P. 165–170.

CHANGE IN HIF1A IN ATHLETES UNDER THE INFLUENCE OF NORMOBARIC HYPOXIA

E.D. Aizyatulova, A.V. Zharkov, I.V. Antipov, M.V. Balykin

Ulyanovsk State University, Ulyanovsk, Russia

The study was conducted with the participation of athletes involved in skiing and men who do not engage in sports. Evaluation of the level of expression of HIF1A was carried out at 1, 10.20 days of hypoxic exposure. It was shown that polymorphism of Pro582Ser in the HIF1A gene is accompanied by an increase in HIF1A expression.

Keywords: hypoxia, HIF1A, expression, genetic polymorphism Pro582Ser adaptation, athletes.

DOI 10.23648/MPPHE.2018.8.16259

ГИПЕРБАРИЧЕСКАЯ ОКСИГЕНАЦИЯ И ТРОМБОЦИТАРНОЕ ЗВЕНО ГЕМОСТАЗА. МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ

Э.Н. Алтынбаева¹, В.И. Рузов², М.Н. Горячая¹, Б.Б. Костишко²

¹ГУЗ «Ульяновский областной клинический госпиталь ветеранов войн», г. Ульяновск, Россия;

²ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный университет», г. Ульяновск, Россия

Изучено тромбоцитарное звено гемостаза у 24 пациентов со стабильной стенокардией II–III функционального классов (ФК) в возрасте 52,9±11,5 лет (67 % мужчин, 33 % женщин) методом спонтанной агрегации тромбоцитов и атомно-силовой микроскопии (АСМ) клеточной мембраны тромбоцита человека при применении ежедневных (№ 5) 40-минутных процедур гипербарической оксигенации (ГБО) в режиме 1,2 АТА на барокамерах 301-М, 303-МК (Россия). У пациентов с кардиоваскулярным риском диагностирована гиперагрегация (33 %), гипоагрегация (25 %), нормагрегация (42 %). Установлены большие значения спонтанной агрегации у мужчин (1,46±0,47 отн. ед.) и зависимость жесткости мембраны тромбоцитов от состояния агрегации. Применение метода ГБО сопровождалось достоверным снижением модуля упругости вдвое от исходного при гиперагрегации (0,84±0,19 МПа vs 0,42±0,16 МПа, p<0,05).

Ключевые слова: тромбоцит, агрегация, модуль упругости, мембрана тромбоцита, гипербарическая оксигенация, атомно-силовая микроскопия.

Введение. В настоящее время доказана важнейшая роль гомеостаза, в том числе тромбоцитарного звена, при различных заболеваниях, особенно при корональной патологии (Никитина Н.М., 2002; Salomaa V., 1995). Активация тромбоцитов является ключевым звеном патогенеза не только хронического процесса, но и острых коронарных синдромов и во многом определяет выраженность нарушений коронарного кровотока и перегрузки миокарда (Зубаиров Д.А., 2005; Шалаев С.В., 2003; Kamath S., 2001).

В клинической практике широкое применение для коррекции ишемических и гипоксических состояний находит лечение методом гипербарической оксигенации (Mathieu D., 2006), при воздействии которой снижаются коагуляционные свойства крови (Байдин С.А., Граменицкий А.Б., Рубинчик Б.А., 2008).

Исследование упруго-вязкостных свойств клеточных мембран методом атомно-силовой микроскопии представляет исключительный интерес, так как именно они являются наиболее общими, интегральными показателями их функционального состояния (Дрозд Е.С., 2011), а структурная модификация поверхности тромбоцитов при их активации является

начальным этапом тромбообразования (Кузнецова Т.Г., Стародубцева М.Н., 2008).

Цель исследования. Изучить медицинские и биологические аспекты влияния гипербарической оксигенации на тромбоцитарное звено гемостаза у пациентов с повышенным кардиоваскулярным риском.

Материалы и методы. Обследованы 24 пациента со стабильной стенокардией II–III ФК в возрасте 52,9±11,5 лет при соотношении мужчин к женщинам 2 : 1, находящихся на стационарном лечении в ГУЗ УОКГВВ в 2016–2017 годах. Диагноз верифицирован на основании стандартных критериев и применением всего комплекса лабораторных и инструментальных методов исследования. Всем пациентам, находящимся на стандартной базисной терапии, проведен 5-дневный курс гипербарической оксигенации на барокамерах БЛКС 301М, 303МК (Россия) в режиме 1,2 АТА с длительностью воздействия по 40 минут ежедневно. До и после 5 сеанса ГБО исследовали спонтанную агрегацию тромбоцитов при помощи 2-канального лазерного анализатора Биола LA-230-2 (Россия) методом световой агрегометрии.

Упруго-вязкостные свойства клеточной мембраны тромбоцитов изучали методом атомно-силовой микроскопии (АСМ) сканирующим зондовым микроскопом Solver P47-PRO (Nt-MDT, Россия) в контактном режиме с использованием кантилевера типа PNP-DB. Фактический материал обработан при помощи пакета Statistics 10.0. В связи с малыми группами применены непараметрические методы статистической обработки.

Результаты и обсуждение. При оценке исходной агрегации (до ГБО) у пациентов с высоким кардиоваскулярным риском в 33,3 % случаев выявлена гиперагрегация, в 25 % -гипоагрегация, в 41,7 % -нормагрегация. Оценка эластичности мембраны тромбоцитов у обследованных пациентов в зависимости от исходного состояния функциональной активности тромбоцитов выявила повышенную жесткость мембраны только при гиперагрегации, по сравнению с гипо- и нормагрегацией ($0,84 \pm 0,19$ vs $0,74 \pm 0,22$ vs $0,71 \pm 0,20$ МПа, $p > 0,05$).

Гендерная оценка средних значений модуля упругости и спонтанной агрегации у мужчин и женщин не выявила значимых отличий ($0,78$ МПа vs $0,79$ МПа, $p > 0,05$ и $1,46 \pm 0,47$ vs $1,16 \pm 0,30$ отн. ед., $p > 0,05$ соответственно).

Оценка изменений упруго-вязкостных свойств мембраны тромбоцитов в зависимости от активности последних показала, что применение курса ГБО-терапии у пациентов с повышенной агрегацией тромбоцитов сопро-

вождается достоверным снижением модуля упругости ($0,84 \pm 0,19$ МПа vs $0,42 \pm 0,16$ МПа, $p < 0,05$), что свидетельствует о повышении эластичности мембраны. У пациентов с нормагрегацией тромбоцитов после лечения методом ГБО отмечалась только тенденция к снижению показателя упругости тромбоцитов ($0,71 \pm 0,20$ vs $0,63 \pm 0,24$ МПа, $p > 0,05$). Обращает на себя внимание полное отсутствие динамики модуля Юнга у пациентов при гипоагрегации ($0,71 \pm 0,20$ vs $0,63 \pm 0,24$ МПа, $p > 0,05$).

Сравнительная оценка спонтанной активности тромбоцитов после курса ГБО выявила тенденцию к ее снижению у мужчин ($1,46 \pm 0,47$ vs $1,2 \pm 0,14$ отн. ед., $p > 0,05$), в отличие от женщин ($1,16 \pm 0,30$ vs $1,20 \pm 0,17$ отн. ед., $p > 0,05$). Показатели упругости после оксигенотерапии характеризовались достоверным уменьшением у мужчин ($0,78 \pm 0,21$ vs $0,54 \pm 0,15$ МПа, $p < 0,05$) увеличением у женщин ($0,79 \pm 0,16$ vs $0,85 \pm 0,26$ МПа, $p > 0,05$) и свидетельствует о большей жесткости мембраны у женщин после ГБО ($p < 0,05$), чем у мужчин.

Заключение. Гипербарическая оксигенация оказывает мембранно-модифицирующий эффект на тромбоциты у пациентов с повышенной функциональной активностью, которая выражается в улучшении эластичности мембран с тенденцией к снижению спонтанной агрегации тромбоцитов. Результаты данного исследования свидетельствуют о наличии гендерных различий мембраномодифицирующего эффекта ГБО.

Список литературы:

1. Байдин С.А., Граменицкий А.Б., Рубинчик Б.А. Руководство по гипербарической медицине. – М.: Медицина, 2008. – 560.
2. Дрозд Е.С. Экспериментальная оценка локальных упругих характеристик биологических клеток методами контактной механики: Автореф. дис. ...канд. техн. наук: 01.02.08 / Белорусский национальный технический университет. – Минск, 2011. – 24 с.
3. Зубаиров Д.А. Функции и диагностическое значение микровезикул в крови// Клиническая гемостазиология и реология в сердечно-сосудистой хирургии: материалы 2-й Всероссийской (с международным участием) научной конференции. – 2005. – С. 109–110.
4. Кузнецова Т.Г., Стародубцева М.Н. АСМ-эластография – новый метод биомедицинских исследований// Проблемы здоровья и экологии. – 2008. – № 1. – С. 143–149.
5. Никитина Н.М. Состояние антитромбогенной активности сосудистой стенки у больных стабильной стенокардией. Взаимосвязь с гемореологическими нарушениями//Тромбоз, гемостаз и реология. – 2002. – № 2. – С. 33–37.

6. Шалаев С.В. Рекомендации по антитромбоцитарным вмешательствам в лечении и профилактике острых коронарных синдромов//Актуальные проблемы гемостазиологии и эндотелиологии: Сб. науч. тр. Прил. к журналу «Омский научный вестник». – 3(24). – Омск, 2003. – С. 49–55.
7. Kamath S. Platelet activation: assessment and quantification // Eur.Heart J. – 2001. –Vol. 22. – № 17. – P. 1561–1571.
8. Mathieu D. Handbook of hyperbaric medicine. – Dordrecht, The Netherlands: Springer, 2006. – 720 P.
9. Salomaa V. Association of fibrinolytic parameters with early atherosclerosis. The AR-IC study. Atherosclerosis risk in communities study // Circulation. – 1995. – Vol. 91. – № 2. – P. 284–290.

HYPERBARIC OXYGEN THERAPY AND PLATELET HEMOSTASIS. MEDICAL AND BIOLOGICAL ASPECTS

E.N. Altynbaeva¹, V.I. Ruzov², M.N. Goryachaya¹, B.B. Kostishko²

¹Ulyanovsk Regional Clinical Hospital of War Veterans, Ulyanovsk, Russia;

²Ulyanovsk State University, Ulyanovsk, Russia

We studied platelet hemostasis in 24 patients with stable angina II-III functional class (FC) at the age of 52,9±11,5 years (67 % males, 33 % females) by spontaneous aggregation of platelets and atomic force microscopy (AFM) of the cell membrane using daily 40-minute treatments (№ 5) of hyperbaric oxygenation (HBO) with stroke at 1.2 ATA in pressure chambers 301-M, 303-MK (Russia). In patients with cardiovascular risk diagnosed hyperaggregation(33 %), hypoaggregation(25 %), normaggregation of platelets(42 %). It was determined large values of spontaneous aggregation in men (1,46±0,47 relative unit) and the dependence of platelet membrane stiffness on the state of aggregation. The application of HBO was accompanied by a significant reduction of modulus by half of the original when hyperaggregation(0,84±0,19 MPa vs 0,42±0,16 MPa, p<0,05).

Keywords: platelets, aggregation, modulus of elasticity, platelet membranes, hyperbaric oxygenation, atomic force microscopy.

DOI 10.23648/MPPHE.2018.8.16260

IL-6 И IL-18 В СЫВОРОТКЕ КРОВИ БОЛЬНЫХ С РАСПРОСТРАНЕННЫМ РАКОМ ЯИЧНИКОВ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ СПОСОБАХ ВВЕДЕНИЕМ ЦИТОСТАТИКОВ ПО СХЕМЕ AP

И.И. Антонеева, С.С. Пирмамедова, Т.В. Абакумова,
Д.Р. Долгова, С.О. Генинг, Д.Ф. Мясникова, М.Г. Шарафутдинов

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

Оценка роли плейотропных цитокинов в механизмах канцерогенеза, а также в формировании ответа на полихимиотерапию является актуальным как с точки зрения фундаментальной онкологии, так и для решения вопросов поиска предикторов эффективности химиотерапии (ХТ). Целью исследования явилась оценка уровня IL-6 и -18 в сыворотке при раке яичников (РЯ) при различных способах введения цитостатиков по схеме AP. В сыворотке крови больных РЯ на 3 и 14 день после двух курсов ХТ определяли иммуноферментным методом уровень IL-6 и -18. В результате проведенных исследований выявлено снижение уровня IL-6 на фоне стандартного введения цитостатиков и повышение уровня IL-18 при аутогемохимиотерапии. Таким образом, уровень плейотропных цитокинов IL-6, -18 при РЯ зависит от способа введения химиопрепаратов.

Ключевые слова: рак яичников, цитокины, химиотерапия

Введение. В патогенезе возникновения и роста опухоли играют огромную роль белковые медиаторы – цитокины, хемокины и факторы роста. Цитокины секретируются иммунокомпетентными и опухолевыми клетками и оказывают плейотропные биологические эффекты на различные типы клеток, главным образом, участвуя в формировании и регуляции защитных реакций организма (Sosińska A.V., 2013). С одной стороны, цитокины проявляют себя как факторы опухолевой прогрессии, активируя ангиогенез и миграцию опухолевых клеток, изменяют функцию клеток-мишеней, вовлечены в механизм уклонения опухолевых клеток от системы иммунного надзора. С другой стороны, цитокины могут являться основными медиаторами противоопухолевого иммунитета (Zou W., 2005).

Рак яичников (РЯ) занимает седьмое место по заболеваемости среди злокачественных новообразований у женщин в мире и 5-ое место среди причин смерти от всех злокачественных опухолей (Давыдова М.И., Аксель Е.М., 2014). Согласно клиническим рекомендациям, полихимиотерапия (ПХТ) при РЯ или предшествует хирургическому лече-

нию, или проводится в послеоперационном периоде. При этом, у ряда больных РЯ химиотерапия является основным методом лечения (Mirza M.R. et al, 2016) Однако, лечение цитостатиками у каждой четвертой больной РЯ прекращают из-за развития выраженных побочных эффектов. Предварительная инкубация химиопрепаратов с компонентами крови (аутогемохимиотерапия (АГХТ)) позволяет пролонгировать терапевтические эффекты препарата и снизить дозозависимую токсичность (Бирюкова А.А., 2009).

Биотерапевтический эффект АГХТ проявляется в гемостимулирующем и иммуномодулирующем эффекте, снижении частоты инфекционных осложнений химиотерапии, активации и общей неспецифической резистентности организма, увеличении общей и безрецидивной выживаемости и улучшении качества жизни онкобольных. Согласно современным исследованиям, наиболее перспективными в качестве маркеров опухолевого роста и прогностических факторов при злокачественных новообразованиях являются цитокины IL-1 β , TNF α , IL-6 и IL-4 (Повещенко А.Ф., 2015). В результате эксперимен-

тальных исследований выявлена ассоциация IL-6 с канцерогенезом эпителиальной опухоли яичника и прогрессированием, а также с повышением выживаемости клеток эпителиальной опухоли яичника, резистентностью к химиотерапии и инвазивностью (Masoumi-Moghaddam S., 2015). Также IL-18 был зарегистрирован как потенциальный биомаркер эпителиальной опухоли яичника (Orengo A.M., et al., 2011). IL-18 является важным неинвазивным маркером, предположительно способствующим метастазированию. Сывороточный IL-18 может служить полезным биологическим маркером в качестве независимого прогностического фактора выживания (Kuppala M.V., 2012).

Цель исследования. Оценка уровня IL-6 и -18 в сыворотке крови при распространенном раке яичников при различных способах введения цитостатиков по схеме CAP.

Материалы и методы. Обследуемая группа состояла из 75 первичных больных РЯ на III–IV стадиях по FIGO, подвергавшихся обследованию в гинекологическом отделении Ульяновского областного клинического онкологического диспансера, получивших ПХТ по схеме AP. Подбор пациенток проводили по строго определенным критериям: возраст 28–45 лет (включительно); отсутствие острых воспалительных инфекционных и неинфекционных заболеваний; отсутствие в анамнезе хирургических вмешательств давностью менее года (включая стоматологические). Пациенты были разделены на 2 группы по введению химиопрепаратов: первая получала ПХТ стандартно, вторая на аутокрови. Интервал между курсами составил 21 день. Контрольную группу составили практически здоровые женщины (n=25) в возрасте 30–45 лет. В сыворотке крови твердофазным иммуноферментным методом через 3 и 14 дней после 1-го и 2-го курсов ПХТ и АГХТ определяли уровень IL-6 и -18 с использованием наборов реагентов производства ЗАО «Вектор-Бест-Волга» (г. Н.Новгород). Для выявления различий между данными, полученными при обследовании больных РЯ и контрольной группы, применялся непараметрический U-критерий

Манна–Уитни (Stata 6.0). Статистически достоверными считались данные при $p \leq 0,05$.

Результаты и обсуждение. IL-6 – плейотропный цитокин, играющий центральную роль в торможении опухолевого процесса. IL-6 является мощным провоспалительным цитокином, как и IL-1 и TNF- α , но продуцируется несколько позже последних, ингибируя их образование и, как полагают, относится к цитокинам, завершающим развитие воспалительной реакции. Клетки опухолей различных экспериментальных линий способны продуцировать IL-6 и экспрессировать его рецепторы. Имеются данные о способности IL-6 потенцировать рост клеток миеломы. Известно, что IL-6 стимулирует рост ряда экспериментальных опухолей: рака шейки матки, почки, толстой кишки, молочной и предстательной желез. Имеющиеся литературные данные указывают, что при большинстве злокачественных новообразований выявляется увеличение уровня экспрессии IL-6, что сопровождается неблагоприятным клиническим течением заболевания. Влияние IL-6 на опухолевую прогрессию может осуществляться по следующим направлениям: экспрессия IL-6 в опухолях, возникающих из клеток, в норме не продуцирующих IL-6; и приобретение зависимости роста опухоли от IL-6 по мере опухолевой прогрессии (отсутствие чувствительности) (Luo J.H., 2017). По нашим данным его уровень снижается при РЯ до 27,2 (2,23–79,82) пг/мл против 47,23 (21,69–95,62) пг/мл в контрольной группе. Установлено статистически значимое снижение по сравнению с уровнем до введения уровня IL-6 на фоне ПХТ уже на 14-й день после введения 1-го курса (15,48 (6,59–44,93) пг/мл), которое сохраняется на этом уровне на всех остальных сроках после введения. На фоне АГХТ уровень IL-6 значимо не изменяется на всех изученных сроках, за исключением 14-го дня 2-го курса, когда он значимо снижается по сравнению с исходным (14,52 (11,33–17,85) пг/мл). IL-18 обладает плейотропными эффектами в отношении многих типов клеток и влияет на секрецию различных по своей функциональной

направленности медиаторов. IL-18 является иммуномодулирующим цитокином, который оказывает противоопухолевое действие *in vivo*, опосредованное индукцией интерферона (IFN) γ . Мы показали, что резко и значительно повышенный уровень IL-18 у больных РЯ (317,77 (210,46–496,15) пг/мл) по сравнению с контролем (88,59 (0–215,75) пг/мл) не изменялся достоверно на фоне АГХТ и значительно возрастал на фоне ПХТ на 14-й день второго курса (424,54 (318,97–776,69) пг/мл) по сравнению с показателями до введения. При этом уровень IL-18 на фоне АГХТ был достоверно ниже, чем на фоне ПХТ.

На фоне ПХТ значительно снижается уровень IL-6, который ассоциируется с прогрессированием и резистентностью к химиотерапии и инвазивностью при РЯ. АГХТ значительно не снижает уровень IL-6, но значительно повышает уровень IL-18, предположительно способствующий метастазированию.

Заключение. Таким образом, использование ПХТ для химиотерапии при распространенном РЯ по схеме AP представляется предпочтительным с точки зрения влияния цитостатиков на уровень плейотропных цитокинов.

Работа выполнена при поддержке гранта Президента РФ (МК-3196.2018.7)

Список литературы:

1. Бирюкова А.А., Мягкова Т.Ю., Неродо Г.А., Голотина Л.Ю. Аутомиелохимиотерапия в лечении больных с рецидивами рака яичников // Сибирский онкологический журнал. – 2009. – № S1. – С. 33.
2. Повещенко А.Ф., Казаков О.В., Орлов Н.Б., Повещенко О.В., Ким И.И., Бондаренко Н.А., Миллер Т.В., Соловьева И.Г., Струнkin Д.Н., Кабаков А.В., Райтер Т.В., Лыков А.П., Рогачев В.А., Богачев С.С., Коненков В.И. Цитокины сыворотки крови как маркеры онкогенеза и эффективности терапии при экспериментальной опухоли молочной железы крыс WISTA // Фундаментальные исследования. 2015. – № 1(8). – С. 1664–1670.
3. Статистика злокачественных новообразований в России и странах СНГ в 2012 г. // под ред. Давыдова М.И., Аксель Е.М. – М.: Издательская группа РОНЦ, 2014. – 226 с.
4. Kuppala M.B., Syed S.B., Bandaru S., Varre S., Akka J., Mundulru H.P. Immunotherapeutic approach for better management of cancer--role of IL-18 // Asian Pac J Cancer Prev. – 2012; 13 (11). – P. 5353–5361.
5. Luo J.H., Zhang C.Y., Lu C.Y., Guo G.H., Tian Y.P., Li Y.L.. Serum expression level of cytokine and chemokine correlates with progression of human ovarian cancer // Eur J. Gynaecol Oncol. 2017; 38 (1). – P. 33–39.
6. Masoumi-Moghaddam S., Amini A., Wei A.Q., Robertson G., Morris D.L. Intratumoral interleukin-6 predicts ascites formation in patients with epithelial ovarian cancer: A potential tool for close monitoring. // J. Ovarian Res. 2015 Aug 19; 8. – P. 58. doi: 10.1186/s13048-015-0183-x.
7. Mirza M.R., Monk B.J., Herrstedt J., Oza A.M., Mahner S., Redondo A., Fabbro M., Ledermann J.A., Lorusso D., Vergote I., Ben-Baruch N.E., Marth C., Mądry R., Christensen R.D., Berek J.S., Dørum A., Tinker A.V., du Bois A., González-Martín A., Follana P., Benigno B., Rosenberg P., Gilbert L., Rimel B.J., Buscema J., Balser J.P., Agarwal S., Matulonis U.A.; ENGOT-OV16/NOVA Investigators. Niraparib Maintenance Therapy in Platinum-Sensitive, Recurrent Ovarian Cancer // N Engl J Med. 2016 Dec 1; 375 (22). – P. 2154–2164.
8. Orengo A.M., Fabbì M., Miglietta L., Andreani C., Bruzzone M., Puppo A., Cristoforoni P., Centurioni M.G., Gualco M., Salvi S., Boccardo S., Truini M., Piazza T., Canevari S., Mezzanzanica D., Ferrini S. Interleukin (IL)-18, a biomarker of human ovarian carcinoma, is predominantly released as biologically inactive precursor // Int J Cancer. 2011, Sep 1; 129 (5). – P. 1116–1125. doi: 10.1002/ijc.25757. Epub 2011 Jan 6.
9. Sosnina A.V. Rol cytokines in pathogenesis malignant new growths / Sosnina A.V., Great N.V., Autenshlyus A.I. – Novosibirsk: Vektor-Best, 2013. – P. 44.
10. Zou W. Immunosuppressive networks in the tumor environment and their therapeutic relevance // Nat. Rev. Cancer. 2005. Vol. 5. P. 263–274.

IL-6 AND IL-18 IN THE SERUM OF PATIENTS WITH ADVANCED OVARIAN CANCER IN VARIOUS WAYS BY INTRODUCING CYTOSTATICS ACCORDING TO THE AP SCHEME

I.I. Antoneeva, S.S. Pirmamedova, T.V. Abakumova,
D.R. Dolgova, S.O. Gening, D.F. Myasnikova, M.G. Sharafutdinov

Ulyanovsk State University, Ulyanovsk, Russia

Evaluation of the role of pleiotropic cytokines in the mechanisms of carcinogenesis, as well as in the formation of a response to polychemotherapy is relevant both from the point of view of fundamental oncology and to the solution of questions of the search for predictors of the effectiveness of chemotherapy. The aim of the study was to assess the level of IL-6 and -18 in the serum in ovarian cancer with various methods of introducing cytostatics according to the AP scheme. In the serum of patients with ovarian cancer at 3 and 14 days after two courses of chemotherapy, the level of IL-6 and -18 was determined by immunoassay. As a result of the studies, a decrease in the level of IL-6 was observed against the background of standard cytotoxic administration and an increase in the level of IL-18 in autochemotherapy. Thus, the level of pleiotropic cytokines IL-6, -18 in ovarian cancer depends on the mode of administration of chemotherapy drugs.

Keywords: *ovarian cancer, cytokines, chemotherapy.*

DOI 10.23648/MPPHE.2018.8.16261

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СРЕДСТВ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО СИЛОВОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ В СПЕЦИАЛЬНОЙ ФИЗИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКЕ КВАЛИФИЦИРОВАННЫХ ЛЕГКОАТЛЕТОВ-ПРЫГУНОВ

Е.Ю. Барабанкина¹, В.С. Попков²

¹ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов», г. Москва, Россия;

²МБУ Спортивная школа олимпийского резерва № 3, г. Волгоград, Россия

В работе представлена методика специальной физической подготовки квалифицированных прыгунов тройным на основе использования дополнительных средств силового воздействия в виде манжетов и жилетов утяжелителей. Экспериментальным путем было установлено, что применение в тренировочном процессе данных средств позволяет более качественно построить процесс подготовки в тройном прыжке, максимально сохранить объем и интенсивность выполняемой работы.

Ключевые слова: тройной прыжок, специальная физическая подготовка, средства силового воздействия.

Введение. Специальная физическая подготовка это одна из главных частей подготовки квалифицированных прыгунов тройным (Мироненко Д.И.; Барабанкина Е.Ю., Блинова Н.И., Батырь И.Н., 2014). Поиск новых средств и методов оптимального развития скоростно-силовых способностей прыгунов тройным, их интенсификации и оптимизации является одним из главных направлений в развитии данного вида легкой атлетики (Бауэр В.Г., 2004; Мироненко Д.И., 2003).

Одним из способов интенсификации специальной физической подготовки квалифицированных прыгунов тройным – это дополнительное и сопряженное использование дополнительного силового воздействия, в виде манжетов и жилетов утяжелителей разного веса. В научно-методической литературе доказана эффективность их использования, однако применительно к прыгунам тройным нет четких методик и технологий, а также методических рекомендаций по их использованию в тренировочном процессе.

Цель исследования. Разработка и экспериментальное обоснование методики специальной физической подготовки квалифицированных прыгунов тройным на основе использования дополнительных средств силового воздействия.

Материалы и методы. Для оценки эффективности использования манжетов и жилетов утяжелителей нами был проведен педагогический эксперимент. В педагогическом эксперименте, приняли участие спортсмены юноши 16–18 лет, специализирующиеся в тройном прыжке, имеющие первый спортивный разряд, которые составили экспериментальную (n=8) и контрольную группы (n=8).

Настоящее исследование проводилось в течение 8 недель, общеподготовительный этап – 4 недели и специально-подготовительный этап – 4 недели.

Легкоатлеты, специализирующиеся в тройном прыжке, как контрольной, так и экспериментальной группы использовали в своем тренировочном процессе манжеты и жилеты утяжелители. Для сохранения интенсивности тренировочных воздействий нами предполагалось варьировать веса используемых утяжелителей от большего к меньшему, тем самым, сохраняя эффективность тренировочных занятий. Вес жилетов и манжетов утяжелителей определялся в процентном соотношении от веса спортсмена. На общеподготовительном и специально-подготовительном этапах квалифицированные прыгуны тройным выполняли одну тренировку в день

и занимались не более шести раз в неделю (день отдыха – воскресенье).

В этом и заключалось отличие методики специальной физической подготовки экспериментальной группы от методики контрольной группы. Вес жилетов варьировался от большего к меньшему. В начале упражнения спортсменам предлагался определенный вес жилета утяжелителя, который в последующих повторениях снижался на 2–3 %, что пополнения упражнения при нарастающем утомлении. Такое снижение веса жилета утяжелителя применялось только в самом «нагрузочном» упражнении из числа упражнений применяемых на тренировочном занятии.

Результаты и обсуждение. Динамика показателей специальной физической подготовленности у квалифицированных прыгунов тройным после общеподготовительного этапа подготовки выглядела следующим образом.

Изменения произошли беге на 30 метров. У спортсменов контрольной группы данный показатель улучшился на 1,09 %, что статистически недостоверно, тогда как у спортсменов экспериментальной группы произошли достоверные изменения, прирост составил 3,77 % ($P < 0,05$). Данная картина прослеживается у квалифицированных прыгунов тройным экспериментальной группы в бега на 150 метров по движению (4,93 %, $P < 0,05$), в прыжке в длину с места (8,26 %, $P < 0,05$), в тройном прыжке (3,69 %, $P < 0,05$) и в броске ядра двумя руками снизу-вперед (5,59 %, $P < 0,05$). У спортсменов контрольной группы изменения в данных тестах остались ниже уровня достоверности, что говорит о меньшей эффективности применяемой методики специальной физической подготовки, в которой использовались жилеты одного веса.

В тестах, характеризующих уровень специальной подготовленности прыгунов, таких как тройной прыжок с трех шагов, тройной прыжок с шести шагов и тройной прыжок с полного разбега у спортсменов контрольной и экспериментальной групп не произошло существенных изменений в результатах. Данные изменения остались за порогом достоверности, но в тройном прыжке с трех и с

шести шагов разбега результат у легкоатлетов контрольной группы выше, чем у прыгунов тройным экспериментальной группы. Тогда как в тройном прыжке с полного разбега «картина» в точности наоборот. Данное обстоятельство объясняется тем, что средства, применяемые на общеподготовительном этапе, только косвенно повлияли на уровень специальной физической подготовленности прыгунов, что и отразилось на результатах в тройном прыжке с трех шагов, с шести шагов и с полного разбега.

После специально-подготовительного этапа подготовки уровень специальной физической подготовленности изменился следующим образом. Качественные изменения коснулись большинства показателей.

Результат в беге на 30 метров, характеризующий уровень скоростных возможностей легкоатлетов улучшился на 9,13 % ($P < 0,05$), тогда как у спортсменов контрольной группы прирост составил 5,83 % ($P < 0,05$), что тоже значимо, но в меньшей степени.

В беге на 60 метров результат остался в прежнем диапазоне у спортсменов как контрольной, так и экспериментальной групп. Однако в прыжке в длину и в тройном прыжке у прыгунов экспериментальной группы произошли статистически значимые улучшения, прирост в данных тестах составил 6,11 % ($P < 0,05$) и 4,11 % ($P < 0,05$) соответственно.

У квалифицированных прыгунов тройным контрольной группы только в прыжке в длину произошли значимые изменения, но в меньшей степени чем у спортсменов экспериментальной группы (4,52 %, $P < 0,05$).

Существенный прирост наблюдался в броске ядра двумя руками снизу-вперед у спортсменов экспериментальной группы, который составил 8,21 % ($P < 0,05$). У спортсменов контрольной группы данный показатель изменился незначительно.

Также изменения произошли в тройном прыжке с трех шагов разбега, с шести шагов разбега и с полного разбега. В тройном прыжке с трех шагов разбега в обеих группах улучшение результата существенны, однако в экспериментальной группе данные измене-

ния более выражены (4,81 %, $P<0,05$), чем у спортсменов контрольной группы (4,35 %, $P<0,05$). В тройном прыжке с шести шагов разбега и с полного разбега существенные изменения произошли только у прыгунов экспериментальной группы и составили 4,77 % ($P<0,05$) и 4,12 % ($P<0,05$) соответственно. У спортсменов контрольной группы улучшение результата в данных тестах составило 3,23 % и 2,14 % соответственно, однако данные улучшения не достоверны.

Заключение. Подводя итог по результатам проведенного педагогического эксперимента, можно сделать вывод о том, что использование в методике специальной физической подготовки квалифицированных прыгунов тройным манжетов и жилетов утяжелителей различного веса, позволяет более качественно построить процесс подготовки в тройном прыжке и максимально сохранить объем и интенсивность выполняемой работы.

Список литературы:

1. Барабанкина Е.Ю., Блинова Н.И., Батырь И.Н. Дифференцированный подход к построению тренировочного процесса прыгунов тройным на этапах многолетней подготовки // Проблемы и перспективы развития легкой атлетики в России: материалы Всероссийской научной конференции. – Волгоград: ФГБОУ ВПО «ВГАФК», 2014. – С. 32–39.
2. Бауэр В. Г. Современная система подготовки спортивного резерва России и пути её совершенствования // Спорт: экономика, право, управление – 2004. – № 3. – С. 12–15.
3. Мироненко Д.И. Параметры системы соревнований и надежность соревновательной деятельности у легкоатлетов-прыгунов высокой квалификации: автореф. дис. ... канд. пед. наук. – М., 2003. – 23 с.

USE OF MEANS OF ADDITIONAL POWER INFLUENCE IN SPECIAL PHYSICAL TRAINING OF QUALIFIED ATHLETES JUMPERS

E.Yu. Barabankina¹, V.S. Popkov²

¹Peoples' Friendship University of Russia, Moscow, Russia;

²Sports school of the Olympic reserve No. 3, Volgograd, , Russia

The technique of special physical training of the qualified jumpers threefold on the basis of use of additional resources of power influence in the form of vests of weighting compounds is presented in article. It has been experimentally established that application in training process of these means allows to construct with higher quality process of preparation in a triple jump, as much as possible to keep the volume and intensity of the performed work.

Keywords: triple jump, special physical training, means of power influence.

DOI 10.23648/MPPHE.2018.8.16262

ВЫЗОВЫ КОСМИЧЕСКОЙ МЕДИЦИНЕ ПРИ ОСВОЕНИИ ЧЕЛОВЕКОМ ЛУНЫ: РИСКИ, АДАПТАЦИЯ, ЗДОРОВЬЕ, РАБОТОСПОСОБНОСТЬ

В.М. Баранов, В.П. Катунцев, М.В. Баранов, А.В. Шпаков, Г.Г. Тарасенков

НИИ космической медицины ФГБУ ФНКЦ ФМБА России, г. Москва, Россия

В работе рассматриваются основные медико-биологические проблемы, требующие первоочередного решения на пути подготовки к пилотируемым лунным миссиям. Приводятся результаты собственных исследований авторов по изучению физиологических эффектов моделированной лунной гравитации, невесомости, особенностей развития ряда патологических процессов в условиях моделированной невесомости, действия космической радиации на ДНК лиофилизированных лимфоцитов.

Ключевые слова: космическая медицина, факторы космического полета, лунные миссии, медико-биологические проблемы.

Современный этап развития пилотируемой космонавтики характеризуется тенденцией к переходу от орбитальных околоземных полётов к полётам в дальний космос – к Луне и Марсу. Ближайшей целью полетов за пределы земной орбиты является Луна. Цель настоящей работы – рассмотрение основных медико-биологических проблем, требующих первоочередного решения на пути подготовки к лунным миссиям.

Наиважнейшей проблемой является создание системы медико-санитарного обеспечения лунных миссий. Условия пилотируемых полётов к Луне с длительным пребыванием экипажа на ее поверхность будут значительно отличаться от условий полётов на околоземной орбите и связаны с высокими рисками для здоровья и жизни. Разработка новой системы медико-санитарного обеспечения требует проведения большого объёма опережающих исследований, как на орбитальных станциях, так и в наземных условиях, моделирующих условия межпланетных полетов и физиологическое состояние космонавтов на лунной поверхности. Первостепенное значение должно быть уделено исследованиям по изучению влияния на организм человека факторов, при которых будет проходить процесс освоения Луны: радиации, гипогравитации, гипомагнитной среде, воз-

действию на организм лунного реголита, длительной невесомости, негативным эффектам комбинированного биологического действия факторов лунной среды, психологическим аспектам длительного автономного космического полета.

Имеющийся задел: в рамках проекта «Селена» в НИИ космической медицины ФНКЦ ФМБА России (НИИКМ) разработана модель, позволяющая в наземных условиях проводить изучение физиологических сдвигов в организме, характерных для пребывания человека в условиях лунной гравитации (Баранов М.В. и соавт., 2015) и ведутся работы по изучению физиологических эффектов моделированной лунной гравитации (Тарасенков Г.Г. и соавт., 2017 и др.).

Одним из центральных разделов работы в рамках подготовки системы медико-санитарного обеспечения лунных миссий является создание эффективной системы оперативного контроля за состоянием здоровья экипажа и оказания медицинской помощи. С этой целью особое внимание следует уделить изучению особенностей возникновения и протекания патологических процессов в условиях длительной невесомости и во время пребывания на Луне, особенностям фармакодинамики и фармакокинетики лекарственных средств в этих условиях, разработке специ-

альных средств диагностики заболеваний, лечения и реабилитации космонавтов. Необходимо разработать информативные молекулярно-генетические критерии медицинского отбора космонавтов с учётом условий лунной миссии, индивидуальной чувствительности к тому или иному фактору, присущему полёту на Луну и работе на её поверхности, прогнозированию возможных заболеваний, как во время самой миссии, так и после её окончания, информационные и роботизированные системы, обеспечивающие поддержку медицинской помощи.

Имеющийся задел: НИИКМ в рамках проекта «Долголетие» проводит работы по оценке состояния здоровья космонавтов, завершивших лётную деятельность, с целью изучения отдалённых последствий орбитальных космических полётов и совершенствования системы медицинского отбора космонавтов для перспективных космических миссий (Баранов М.В. и соавт., 2016). Выполнены исследования по изучению особенностей течения панкреатита, перитонита и ишемии головного мозга крыс при моделировании невесомости (Астахов Д.А, 2013 и др.). Начаты исследования на лабораторных животных (крысах) по оценке особенностей развития инфаркта миокарда в условиях сочетанного действия на организм моделированной невесомости и радиации.

В целях поддержания нормального состояния здоровья и высокой работоспособности экипажа в полете важным направлением исследований является создание адекватных средств профилактики негативных эффектов измененной гравитации на организм человека. Эта задача может быть успешно решена на основе создания средств автоматизированной системы физических тренировок экипажа, искусственной гравитации с использованием центрифуги короткого радиуса, использования возможностей активной газовой среды обитания, интервальных гипоксических воздействий, корригирующих фармакологических препаратов, использования автономных средств психологической поддержки и т.д.

Имеющийся задел: НИИКМ совместно и ИФ им. И.П. Павлова РАН начаты исследования по оценке возможностей использования интервальных гипоксических тренировок как дополнительного метода профилактики неблагоприятного воздействия на организм моделированной невесомости.

Ключевой проблемой, требующей решения в период подготовки к лунным миссиям, является создание надежной системы радиационной безопасности экипажа в полете, на лунной базе, во время работы в лунном скафандре. Для обоснования нормативов радиационной безопасности, выбора технологии радиационной защиты экипажа существенное значение должны иметь результаты опережающих исследований по оценке биологических эффектов воздействия, моделирующего радиационный фон во время полетов за пределы околоземной орбиты, на живые организмы, а также длительных полетов беспилотных космических аппаратов с биообъектами в дальний космос.

Имеющийся задел: НИИКМ проводит работы на РС МКС по оценке возможности использования лиофилизированных клеток для оценки влияния космической радиации на ДНК клеток (Алчинова И.Б. и соавт., 2017). Этот космический эксперимент «Феникс» может быть модифицирован для исследований радиационной обстановки за пределами околоземной орбиты на автоматических, космических возвращаемых аппаратах.

Необходимым разделом работы должны рассматриваться исследования, направленные на создание комфортной и экологически безопасной среды обитания. Решение этой задачи предполагает разработку стандартов среды обитания новых космических аппаратов и напланетных баз с учётом отличия лунной миссии от орбитальных полётов, новых методов и средств контроля безопасности среды обитания, создания автономных регенеративных систем жизнеобеспечения на физико-химических и биологических звеньях, использование новых технологий решения проблемы сбора, хранения, трансформации и утилизации отходов различного происхождения.

Список литературы:

1. Алчинова И.Б., Яковенко Е.Н., Кушин В.В., Иноземцев К.О., Карганов М.Ю., Баранов В.М. Космический эксперимент «Феникс»: предварительные итоги // Авиакосмич. и эколог. мед. – 2017. – Т. 51. – № 7. – С. 26–30.
2. Астахов Д.А. Особенности течения перитонита в условиях моделирования эффектов микрогравитации. (экспериментальное исследование): Автореф. дис. канд. мед. наук / МГМСУ им. А.И. Евдокимова. – М., 2013. – 26 с.
3. Баранов М.В., Катунцев В.П., Шпаков А.В., Баранов В.М. Метод наземного моделирования физиологических эффектов пребывания человека в условиях гипогравитации // Бюл. эксперим.биол. и мед. – 2015. – Т. 160. – № 9. – С. 392–396.
4. Баранов М.В., Захаров С.Ю., Новикова О.Н., Руденко Е.А. Программа медицинского обследования космонавтов, завершивших летную деятельность // Медицина экстремальных ситуаций.- 2016. – № 1. – С. 19–24.
5. Тарасенков Г.Г., Катунцев В.П., Шпаков А.В. Сравнительный анализ реакций кардио-респираторной системы человека на физическую нагрузку после длительного воздействия моделированной невесомости и лунной гравитации // Материалы XXIII Съезда физиологического общества им. И.П. Павлова. – Воронеж, 2017. – С. 2419–2421.

**CHALLENGES FOR SPACE MEDICINE IN HUMAN EXPLORATION
OF THE MOON: RISKS, ADAPTATION, HEALTH, WORKING CAPACITY****V.M. Baranov, V.P. Katuntsev, M.V. Baranov, A.V. Shpakov, G.G. Tarasenkov***Research Institute for Space Medicine of FRCC: FBMA of Russia, Moscow, Russia*

The paper considers the main medical and biological problems that require priority solutions in preparation for manned lunar missions. The results of some investigations performed by the authors on the physiological effects of simulated lunar gravity, microgravity, the features of the development of a number of pathological processes under simulated microgravity and the effect of cosmic radiation on DNA of lyophilized lymphocytes are presented.

Keywords: *space medicine, space flight factors, lunar missions, medical and biological problems.*

DOI 10.23648/MPPHE.2018.8.16263

НЕКОТОРЫЕ МЕХАНИЗМЫ ФОРМИРОВАНИЯ УСТОЙЧИВОСТИ К НАРАСТАЮЩЕЙ ГИПОКСИИ НА ФОНЕ СИСТЕМНОЙ ВОСПАЛИТЕЛЬНОЙ РЕАКЦИИ

Е.В. Баранова, Ж.А. Доница

ФГБУ Институт физиологии им. И.П. Павлова РАН, г. Санкт-Петербург, Россия

В острых экспериментах на наркотизированных крысах линии Вистар исследовали роль простагландин-опосредованных и NO-зависимых механизмов в формировании устойчивости организма к прогрессивно нарастающей острой гипоксии на фоне повышенного уровня интерлейкина-1 β . Установлено, что системная воспалительная реакция, индуцированная интерлейкином-1 β угнетает легочную вентиляцию и возможность спонтанного восстановления после апноэ в постгипоксическом периоде. Предполагается, что снижение участия центральных механизмов регуляции дыхания при сочетанном влиянии нарастающей острой гипоксии и системной воспалительной реакции опосредовано преимущественно активизацией простагландин-опосредованных путей, тогда как сатурация крови модулируется совместным влиянием циклооксигеназных и NO-зависимых механизмов.

Ключевые слова: гипоксия, системная воспалительная реакция, простагландины, оксид азота, гипоксическое апноэ.

Введение. Системная воспалительная реакция (СВР) характеризуется гиперпродукцией медиаторов воспаления – провоспалительных цитокинов, простагландинов и оксида азота, участвующих в формировании патологического процесса (Лукьянова Л., Кирова Ю., Сукоян Г., 2001; Antosova M., et al., 2017). В осуществлении иммунных процессов в организме значительную роль играет провоспалительный цитокин интерлейкин-1 β , а широкое его применение в клинике диктует необходимость изучения эффектов его влияния на различные физиологические системы. СВР в большинстве случаев сопровождается острой дыхательной недостаточностью на фоне прогрессирующей гипоксемии, развитием патологических типов дыхания и гипоксическим апноэ (Hofstetter A., Herlenius E., 2005; Matuschak G., Lechner A., 2010).

Цель. Оценить роль простагландин-опосредованных и NO-зависимых механизмов в формировании устойчивости организма к остро нарастающей гипоксии на фоне повышенного уровня интерлейкина-1 β .

Материалы и методы. Для ингибирования синтеза простагландинов использовали диклофенак (ДК), для блокады синтеза окси-

да азота – L-NAME-неселективный блокатор синтеза NO. опыты проведены на 32 наркотизированных (уретан, 1000 мг/кг) и трахеостомированных крысах линии Wistar, массой 250–300 г, составивших 4 группы: I – контроль (NaCl), II – (ИЛ-1 β), III – (ИЛ-1 β +ДК), IV – (ИЛ-1 β +L-NAME). Регистрировали: дыхательный объем (ДО), частоту дыхания (ЧД), минутный объем дыхания (МОД), насыщение артериальной крови кислородом (SpO₂ %), фракционное содержание O₂ во вдыхаемой газовой смеси (FiO₂), показатель выживаемости (% спонтанного восстановления дыхания в постгипоксическом периоде). Прогрессивно нарастающую гипоксию моделировали методом возвратного дыхания, исследуемые показатели регистрировали непрерывно вплоть до наступления апноэ.

Результаты и обсуждение. Сравнительная оценка исследуемых параметров при максимальной гипоксической стимуляции на уровне 10 % O₂ выявила достоверное снижение прироста МОД в группе с ИЛ-1 β по сравнению с контролем. Применение ДК полностью устраняло эффект влияния ИЛ-1 β на вентиляторную реакцию, тогда как при действии L-NAME прирост МОД на макси-

мальный гипоксический стимул соответствовал значениям в группе с ИЛ-1 β . В контроле и в группе ИЛ-1 β +ДК остановка дыхания наступала при 3 % FiO₂. При этом SpO₂ % в группе ИЛ-1 β +ДК составляло 60 \pm 4 %, в контроле – 40 \pm 2 % ($p < 0,05$, соответственно). В группах с дискретным введением ИЛ-1 β и ИЛ-1 β +L-NAME апноэ зарегистрировано на уровне 7-8 % O₂. При этом SpO₂ % у группы с ИЛ-1 β составляло 26 \pm 3 %, а с ИЛ-1 β +L-NAME в этот же период соответствовало 77 \pm 4 % ($p < 0,05$, соответственно). Выживаемость в постгипоксическом периоде у контрольной группы и животных с введением ИЛ-1 β +ДК

составляла 100 %, с ИЛ-1 β – 50 %, ИЛ-1 β +L-NAME – 25 % .

Заключение. Таким образом, повышенное содержание в плазме крови интерлейкина-1 β нарушает регуляцию дыхания, снижает устойчивость к острой гипоксии и возможность спонтанного возобновления дыхания после гипоксического апноэ. Угнетение вентилаторной реакции на гипоксию преимущественно опосредовано активизацией циклооксигеназных путей, тогда как сатурация крови при нарастающей острой гипоксии модулируется совместным влиянием циклооксигеназных и NO-ергических механизмов.

Список литературы:

1. Лукьянова Л., Кирова Ю., Сукоян Г. Новое о сигнальных механизмах адаптации к гипоксии и их роли в системной регуляции // Патогенез. – 2011. – Т. 9. – № 3. – С. 4–14.
2. Antosova M., Mokra D., Pepucha L., Plevkova J. et al. Physiology of Nitric Oxide in the Respiratory System // Physiol Res. – 2017. – 66. – № 2. – P. 159–172.
3. Hofstetter A., Herlenius E. Interleukin-1 β depresses hypoxic gasping and autoresuscitation in neonatal DBA/11acJ mice // Respir. Physiol. and Neurobiol. – 2005. – № 146. – P. 135–146.
4. Matuschak G., Lechner A. Acute lung injury and the acute respiratory distress syndrome: pathophysiology and treatment // Mo Med. – 2010. – 107. – № 4. – P. 252–258.

SOME MECHANISMS OF FORMATION THE RESISTANCE TO INCREASING HYPOXIA AGAINST A BACKGROUND OF SYSTEMIC INFLAMMATORY REACTION

E.V. Baranova, Zh.A. Donina

I.P. Pavlov Institute of Physiology the Russian Academy of Sciences, St. Petersburg, Russia

In acute experiments on anesthetized rats, the Wistar lines examined the role of prostaglandin-mediated and NO-dependent mechanisms in the formation of the body's resistance to progressively increasing acute hypoxia against the background of an elevated level of interleukin-1 β . It was established that the systemic inflammatory reaction induced by interleukin-1 β inhibits pulmonary ventilation and reduces the possibility of spontaneous recovery after apnea in the post-hypoxic period. It is assumed that the decrease in the participation of the central mechanisms of the regulation of respiration with the combined effect of increasing acute hypoxia and systemic inflammatory response is primarily mediated by the activation of prostaglandin-mediated pathways, while blood saturation is modulated by the combined effect of cyclooxygenase and NO-dependent mechanisms.

Keywords: hypoxia, systemic inflammatory reaction, prostaglandins, nitric oxide, hypoxic apnea.

DOI 10.23648/MPPHE.2018.8.16264

РОЛЬ МАГНИТНО-РЕЗОНАНСНОЙ ТОМОГРАФИИ В ДИАГНОСТИКЕ РАЗЛИЧНЫХ СТАДИЙ ГИПЕРТОНИЧЕСКОЙ ДИСЦИРКУЛЯТОРНОЙ ЭНЦЕФАЛОПАТИИ

Л.А. Белова, В.В. Машин, М.Ю. Моисеев

ФГБУ ВО «Ульяновский государственный университет», г. Ульяновск, Россия

Обследовано 132 пациента с гипертонической дисциркуляторной энцефалопатией (ГДЭ). Пациенты разделены на группы в зависимости от стадии заболевания. Всем пациентам проведена магнитно-резонансная томография (МРТ). Очаговые изменения белого вещества головного мозга визуализируются у 87,9 % больных ГДЭ, с двухсторонним расположением очагов – у 79,5 % пациентов. Диффузные изменения белого вещества головного мозга в виде лейкоареоза (ЛА) определяются у 87,1 % больных ГДЭ с преобладанием заднего ЛА на I стадии ГДЭ (51,4 %) и переднего ЛА на II и III стадиях данного заболевания (49,0 % и 59,1 % соответственно). Атрофические изменения белого вещества головного мозга выявляются в виде расширения периваскулярных пространств – у 75,8 % пациентов, увеличения размеров III желудочка – у 64,4 %, расширения конвексимальных ликворных пространств – у 78,0 % и нарастания межъядерного показателя (МП) – у 52,3 % больных.

Ключевые слова: гипертоническая дисциркуляторная энцефалопатия, магнитно-резонансная томография, очаговые изменения белого вещества головного мозга, лейкоареоз, церебральная атрофия.

Введение. Цереброваскулярные заболевания (ЦВЗ) являются одной из наиболее актуальных медико-социальных проблем современной медицины, что связано с их большой распространенностью, высокой смертностью и тяжелыми последствиями (Скворцова В.И., 2011; Машин В.В., Белова Л.А., Сапрыгина Л.В., 2014; Пирадов М.А., Танащян М.М., Домашенко М.А. и соавт., 2015; Thrift A.G., Howard G., Cadilhac D.A. et al., 2017). Наиболее распространенным и значимым модифицируемым фактором риска развития хронических цереброваскулярных заболеваний (ХЦВЗ) является артериальная гипертензия (АГ) (Парфенов В.А., Старчина Ю.А., 2015; Ефремова Ю.Е., Ощепкова Е.В., Жернакова Ю.В. и соавт., 2017; Song T.J., Kim J., Song D. et al., 2017). Особое место среди ХЦВЗ занимает гипертоническая дисциркуляторная энцефалопатия (ГДЭ) (Гулевская Т.С., Моргунов В.А., Сахарова А.В. и соавт., 2015; van der Veen P., Muller M., Vincken K.L. et al., 2015; Joutel A., Chabriat H., 2017). Известно, что морфологической основой ГДЭ является микроангиопатия, прояв-

ляющаяся изменениями архитектоники интракраниального кровеносного русла, в том числе артериол, капилляров и венул (Гулевская Т.С., Моргунов В.А., Сахарова А.В. и соавт., 2015; Joutel A., Chabriat H., 2017) и приводящая к структурным изменениям белого вещества головного мозга, визуализируемое на МР-изображениях.

Цель исследования. Определить нейровизуализационные признаки различных стадий гипертонической дисциркуляторной энцефалопатии.

Материалы и методы. Обследовано 132 пациента с ГДЭ, находившихся на лечении в неврологическом отделении для больных с нарушением мозгового кровообращения ГУЗ ЦК МСЧ г. Ульяновска. Всем пациентам проведено тщательное клинико-неврологическое исследование и проедена МРТ головного мозга на аппарате Siemens Magnetom Symphony, оснащенный сверхпроводящей магнитной системой с силой поля 1,5 Тесла. Статистический анализ полученных результатов проводился с использованием пакета прикладных программ Statistica 8.0 и Excel.

Результаты и обсуждение. Очаговые изменения белого вещества головного мозга (от 0,52 на I стадии до 3,47 баллов на III стадии ГДЭ по количественной градации очаговых изменений с учетом классификации F. Fazekas в модификации Н.Н. Яхно) визуализируются у 87,9 % больных ГДЭ с двухсторонним расположением очагов – у 79,5 % пациентов. На I стадии ГДЭ очаговые изменения визуализировались преимущественно в белом веществе лобных долей и располагались субкортикально, на II стадии ГДЭ – в белом веществе лобных и теменных долей субкортикально и перивентрикулярно, а также в подкорковых ядрах и таламусах. Для III стадии ГДЭ характерна локализация очаговых изменений в лобных, теменных, височных, затылочных и островковых долях субкортикально и перивентрикулярно, а также в субтенториальных структурах белого вещества головного мозга.

Диффузные изменения белого вещества головного мозга в виде ЛА (от 0,41 на I стадии до 3,62 баллов на III стадии ГДЭ в соответствии с классификацией С. Liu и соавт.)

определяются у 87,1 % больных ГДЭ с преобладанием заднего ЛА на I стадии ГДЭ (у 51,4 % пациентов) и переднего ЛА на II и III стадиях данного заболевания (у 49,0 % и 59,1 % больных соответственно).

Атрофические изменения белого вещества головного мозга выявляются в виде расширения периваскулярных пространств (от 0,37 на I стадии до 2,88 баллов на III стадии ГДЭ по шкале А.М.Ж. MacLulich) – у 75,8 % больных, увеличения размеров III желудочка (от 4,4 на I стадии до 9,2 мм на III стадии ГДЭ) – у 64,4 % пациентов с ГДЭ, расширения конвекситальных ликворных пространств (от 4,0 на I стадии до 9,8 баллов на III стадии ГДЭ) – у 78,0 % больных с ГДЭ и нарастании МП (от 10,5 на I стадии до 16,2 % на III стадии ГДЭ) – у 52,3 % пациентов.

Заключение. По мере прогрессирования ГДЭ нарастают признаки церебральной микроангиопатии в виде очаговых, диффузных и атрофических изменений белого вещества головного мозга и меняется преобладающая локализация очаговых и диффузных изменений белого вещества головного мозга.

Список литературы:

1. Гулевская Т.С., Моргунов В.А., Сахарова А.В., Чайковская Р.П., Ануфриев П.Л., Евдокименко А.Н., Алексеева Е.А., Стрельников В.В. Современные методы морфологической диагностики болезней нервной системы // Неврология XXI века; диагностические, лечебные и исследовательские технологии : руководство для врачей / в 3-х т. / под ред. М.А. Пирадова, С.Н. Илларишкина, М.М. Танащян. Т.1. Современные технологии диагностики заболеваний нервной системы – М.: ООО «Атмо», 2015. – 488 с.
2. Ефремова Ю.Е., Ощепкова Е.В., Жернакова Ю.В., Чазова И.Е., Яровая Е.Б., Шальнова С.А., Ротарь О.П., Конради А.О., Шляхто Е.В., Бойцов С.А. Факторы риска сердечно-сосудистых заболеваний у лиц с высоким нормальным артериальным давлением в Российской Федерации (по данным эпидемиологического исследования ЭССЭ – РФ) // Системные гипертензии. – 2017. – № 14 (1). – С. 6–11.
3. Машин В.В., Белова Л.А., Сапрыгина Л.В. Факторы риска развития цереброваскулярных заболеваний по данным скрининга популяции среднего возраста г. Ульяновска // Анналы клинической и экспериментальной неврологии. – 2014. – № 1. – С. 4–9. 82.
4. Парфенов В.А., Старчина Ю.А. Когнитивные расстройства и их лечение при артериальной гипертонии // Нервные болезни. – 2015. – № 1. – С. 16–22.
5. Пирадов М.А., Танащян М.М., Домашенко М.А. Нейропротекция при цереброваскулярных заболеваниях: поиск жизни на Марсе или перспективное направление лечения? / Часть 2. Хронические формы нарушений мозгового кровообращения // Анналы клинической и экспериментальной неврологии. – 2015. – № 3. – Т. 9. – С. 10–19.
6. Скворцова В.И., Иванова Г.Е., Стаховская Л.В. Возможности расширения реабилитационного потенциала больных с церебральным инсультом // РМЖ. – 2011. – № 9. – С. 579.

7. Joutel A., Chabriat H. Pathogenesis of white matter changes in cerebral small vessel diseases: beyond vessel-intrinsic mechanisms // *Clinical Science*. – 2017. – № 131. – P. 635–651.
8. Song T.J., Kim J., Song D. Total Cerebral Small-Vessel Disease Score is Associated with Mortality during Follow-Up after Acute Ischemic Stroke // *J Clin Neurol*. – 2017. – № 13. – P. 187–195.
9. Thrift A.G. Howard G., Cadilhac D.A. Global stroke statistics: An update of mortality data from countries using a broad code of «cerebrovascular diseases» // *Int J Stroke*. – 2017. – Vol. 12, № 8. – P. 796–801.
10. Van der Veen P., Muller M., Vincken K.L. Longitudinal Relationship Between Cerebral Small-Vessel Disease and Cerebral Blood Flow: The Second Manifestations of Arterial Disease-Magnetic Resonance Study // *Stroke*. – 2015. – № 46. – P. 1233–1238.

THE ROLE OF MAGNETIC RESONANCE IMAGING IN THE DIAGNOSIS OF VARIOUS STAGES OF HYPERTENSIVE DISCIRCULATORY ENCEPHALOPATHY

L.A. Belova, V.V. Mashin, M.Y. Moiseev

Ulyanovsk State University, Ulyanovsk, Russia

We examined 132 patients with hypertensive discirculatory encephalopathy (HDE). The patients were divided into groups depending on the stage of the disease. All patients underwent magnetic resonance imaging (MRI). Focal changes in the white matter of the brain are visualized in 87.9 % of patients with HDE, with bilateral location of foci – in 79.5 % of patients. Diffuse changes of the white matter of the brain in the form of leukoaraiosis (LA) are determined from 87.1 % of patients with HDE with a predominance of rear LA on the I stage GDE (51.4 %) and the front LA on the II and III stages of the disease (49,0 % 59,1 %, respectively). Atrophic changes in the white matter of the brain are detected in the form of enlargement of the perivascular spaces – in 75.8 % of patients, increase in the size of the third ventricle – in 64.4 %, expansion of the convexital liquor spaces – in 78.0 % and the increase of the inter-nuclear index (II) – in 52.3 % of patients.

Keywords: *hypertensive encephalopathy, magnetic resonance imaging, focal changes in white matter of the brain, lachares, cerebral atrophy.*

DOI 10.23648/MPPHE.2018.8.16265

ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СТИМУЛЯЦИЯ ЦЕНТРОБЕЖНЫХ НЕРВОВ СЕРДЦА

Г.А. Билалова, Ф.Г. Ситдииков, Н.Б. Дикопольская, М.В. Шайхелисламова

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

Исследование проводилось на крысах 21-, 56- и 100-дневного возраста. Во всех возрастных группах животных пороговая амплитуда, вызывающая положительный хронотропный эффект на сердце крыс от стимуляции симпатического ганглия выше, чем для получения инотропного влияния. На этом фоне наблюдается более высокая реакция ударного объема крови, чем частоты сердечных сокращений.

Ключевые слова: звездчатый ганглий, крыса, ударный объем крови, частота сердечных сокращений, стимуляция.

Введение. В физиологии, особенно в физиологии сердца имеют место острые опыты с электрической стимуляцией для определения функций центробежных нервов в регуляции его деятельности в онтогенезе (становление тонического влияния, асимметрии и т.д.). Центробежные нервы сердца, в т.ч. усиливающий нерв на теплокровных тщательно исследовал И.П.Павлов (1883), усиливающий нерв был обнаружен и у холоднокровных (Х. Гаскелл, Р. Гейденгайн, 1883) и эти опыты проводились с электрической стимуляцией нервов. Поставленные задачи не решаются введением гуморальных факторов, т.к. при этом возникают рефлекторные реакции на сердце и возможны перmissивные взаимоотношения медиаторов.

По нашим данным, при длительной стимуляции усиливающего нерва у собак наблюдается постепенное восстановление амплитуды сокращений миокарда к исходному уровню (адаптация). Период адаптации короче при интактной парасимпатической иннервации, нарастании взаимокompенсаторных холинергических влияний. Поэтому в условиях двусторонней ваготомии симпатический эффект при стимуляции усиливающего нерва наблюдается до трех часов и более. В нашей лаборатории исследовался и феномен «ускользания» сердца из-под влияния блуждающего нерва и время «ускользания» зависит от интактности симпатической иннервации (Амиров Л.Г., 1966).

Исследования со стимуляцией симпатических нервов у крыс единичны, так как оперативный доступ звездчатому ганглию достаточно сложный.

Цель. Изучение особенностей инотропных и хронотропных влияний при стимуляции правого звездчатого ганглия крыс в разные сроки постнатального периода развития.

Материалы и методы. В экспериментах использовали белых беспородных крыс в возрасте 21-день (позднемолочный период), 56-дней (пубертатный период) и 100-дней (половозрелые животные). Наркотизированных 25 % раствором уретана крыс (1,3 г/кг) фиксировали на операционном столе. Под бинокулярным микроскопом «МБС-1» препарировали правый звездчатый ганглий и стимулировали в течение 30 с с помощью электростимулятора «ЭСЛ-2» с использованием платиновых электродов. Чувствительность сердца определяли по минимальной амплитуде при постоянной частоте импульсов 4 Гц, вызывающей изменение частоты сердечных сокращений (ЧСС) и ударного объема крови (УОК) на уровне 5–15 %, а реакцию по сдвигу и восстановлению этих показателей в сравнении с исходными значениями. Амплитуду раздражающего стимула подбирали индивидуально для каждого экспериментального животного. Регистрацию данных и анализ сердечной деятельности проводили на комплексной электрофизиоло-

гической установке с программой «Сонап» обладающей возможностью обработки электрокардиограммы по методике Р.М. Баевского (1984) и дифференцированной реограммы для расчета УОК по формуле Kubicek (1974).

Результаты и обсуждение. У 21-дневных крысят пороговая амплитуда стимуляции правого звездчатого ганглия, приводящая к увеличению УОК, была на уровне 0,2 В. При этом положительная реакция составила 17 % ($p < 0,01$). С первой минуты УОК 21-дневных крысят снижался и в течение 10 мин полностью не восстанавливался. У 56-дневных крыс пороговая амплитуда положительного сдвига УОК (12 %) составила 0,08В, которая в 2,5 раза меньше, чем у 21-дневных животных. Для 100-дневных крыс пороговая амплитуда для УОК (14 %) находилась на уровне 0,3 В. Следовательно, наибольшая пороговая амплитуда для увеличения УОК обнаружена у половозрелых крыс, что указывает на снижение адреночувствительности сердца. Известно, что в постнатальном онтогенезе до зрелого возраста плотность адренергических сплетений в миокарде возрастает, но адреночувствительность снижается (Швалев В.Н., 1974). После стимуляции звездчатого ганглия период восстановления у 21-дневных крысят составила более 10 мин, у 56-дневных 5–7 мин и у 100-дневных крыс длился 3 мин. При этом во всех трех группах исследованных животных при увеличении УОК реакция ЧСС оставалась неизменной.

Для получения положительного хронотропного эффекта пороговая амплитуда стимуляции для 21- и 100-дневных крыс составила 3В, а для 56-дневных животных – 2,5 В. Реакция ЧСС после пороговой стимуляции звездчатого ганглия находилась на уровне 6–9 %, и зависимости от возраста не отмечено. Таким образом, пороговая амплитуда, оказывающая положительное хронотропное влияние на сердце, оказалось в 10 раз выше, чем для повышения УОК. После стимуляции правого звездчатого ганглия период восстановления ЧСС у 21-, 56-, 100-дневных крыс составила 1–3 мин. На фоне увеличения ЧСС во всех исследованных группах крыс реакция УОК была отрицательной.

Заключение: по полученным данным, у 21- и 100-дневных крыс пороговая амплитуда при стимуляции симпатического ганглия для УОК и ЧСС была выше, чем у 56-дневных животных. Это позволяет судить о низкой чувствительности адренорецепторов сердца к симпатическим влияниям у животных данного возраста. С возрастом содержание норадреналина в миокарде возрастает, а при увеличении содержания нейромедиатора плотность адренорецепторов уменьшается (Roeske W.R., 1981), вызывая снижение чувствительности сердца крыс 21- и 100-дневного возраста (Ситдииков Ф.Г., 1998) и именно 21-дневный возраст животных является критическим в становлении нервных регуляторных влияний на сердце.

Список литературы:

1. Амиров Л.Г. К механизму «ускользания» сердца из-под влияния блуждающего нерва: Дисс. ... канд. биол. наук. – Казань, 1966. – 295 с.
2. Баевский Р.М., Кириллов О.И., Клецкин С.З. Математический анализ изменений сердечного ритма при стрессе. – М., 1984. – 28 с.
3. Ситдииков Ф.Г., Аникина Т.А., Гильмутдинова Р.И. // Бюл. exper. биол. – 1998. – Том 126; № 9. – С. 318–320.
4. Швалев В.Н., Сосунов А.А., Гуски Г. Морфологические основы иннервации сердца. М., 1992.
5. Kubicek W.G. // Biomed.Eng. 1974. – Vol. 9. – P.410–416.
6. Roeske W.R., Wildenthal K. // Pharmacol. Ther. 1981. – Vol. 14. – P.55–66.

ELECTRICAL STIMULATION OF THE CENTRIFUGAL NERVES OF THE HEART

G.A. Bilalova, F.G. Sitdikov, N.B. Dikopolskaya, M.V. Shaykhelislamova

Kazan Federal University, Kazan, Russia

The study was conducted in rats of 21-, 56- and 100-day age. In all age groups of animals, the threshold amplitude causing a positive chronotropic effect on the heart of rats from the stimulation of sympathetic ganglia is higher than for the inotropic effect. Against this background, there is a higher reaction of the shock volume of blood than the heart rate.

Keywords: stellate ganglion, rat, stroke volume, heart rate, stimulation.

DOI 10.23648/MPPHE.2018.8.16266

ЭЛЕКТРОКАРДИОГРАММА И АРТЕРИАЛЬНОЕ ДАВЛЕНИЕ У ЖЕНЩИН ЕВРОПЕЙСКОГО СЕВЕРА В КОНТРАСТНЫЕ СЕЗОНЫ

Н.Г. Варламова

ФГБ УН Институт физиологии Коми научного центра
Уральского отделения Российской академии наук, г. Сыктывкар, Россия

Определены особенности ЭКГ и артериального давления (АД) в зимний и летний сезоны у женщин 20–59 лет (62° с.ш.). Выявлено, что наименее комфортными для ЭКГ и АД женщин являются зимние месяцы – январь и февраль, наиболее комфортными – июль-август. В холодное время года в ЭКГ встречаются признаки гиперфункции предсердий и желудочков, легочного сердца – не достигающие клинически значимых величин. Определена сезонная вариабельность артериального давления с максимальным значением систолического АД в феврале и диастолического – в январе. Минимальные значения систолического АД характерны для июля, диастолического – для августа. Динамика ЭКГ и АД у женщин свидетельствует о смене приоритетов их контроля в разные сезоны.

Ключевые слова: электрокардиограмма, артериальное давление, контрастные сезоны, женщины, Европейский Север.

Введение. По данным литературы (Kose S. et al., 2002; Мануйлов И.В., 2014 и др.) продемонстрирована связь некоторых характеристик электрокардиограммы (ЭКГ) в зависимости от сезонов года у спортсменов, здоровых мужчин и людей с различными сердечно-сосудистыми заболеваниями. Однако сведений по сочетанной динамике ЭКГ и АД в зимнее и летнее время в доступной литературе нами не встречено, хотя известно, что параметры ЭКГ и АД могут зависеть от сезонных изменений окружающей среды (Kose S. et al., 2002; Евдокимов В.Г. и др., 2007; Modesty P.A., 2013; Мануйлов И.В., 2014; Varlamova N. et al., 2017), поэтому **целью** нашей работы было изучение АД и ЭКГ в контрастные сезоны года у женщин 20–59, проживающих на территории Европейского Севера (62° с.ш.).

Материалы и методы. В декабре-феврале и июне-августе обследована одна и та же группа из 15–32 практически здоровых нормотензивных женщин (n=320) в возрасте 20–59 лет (40,9±2,1 года), ростом 162,2±6,9 см, массой тела 63,7±9,2 кг, проживающих на Европейском Севере России (62° с.ш.) с рождения. Запись ЭКГ проводили в покое лежа в

12 общепринятых отведениях на электрокардиографе ЭК1Т-03М2. Выполнены ручные промеры амплитудно-временных характеристик ЭКГ. Офисные измерения АД проведены в положении сидя у женщин методом Короткова с помощью механического прибора ВР АГ1-30В один раз в сутки (10,4±1,8 часа). Статистическая обработка результатов выполнена в программах «Биостат» и «Microsoft Office Excel 2007». Статистическая значимость различий определена с помощью критериев Фишера и Стьюдента с поправкой Бонферрони.

Результаты и обсуждение. В зимние и летние месяцы у женщин в ЭКГ практически не различались: ЧСС, длительность зубца Р, интервалов Р-Q и Q-T, сегментов Р-Q и S-T. Картина ЭКГ соответствовала синусовому ритму с частотой 66,7–68,8 уд/мин.

В декабре, в сравнении с июнем, комплекс QRS в ЭКГ у женщин был более широким (4,41±0,51 мм и 4,00±0,57 мм) (P<0,05), что, вероятно, может отражать гиперфункцию желудочков в связи адаптацией к холодному времени года.

Амплитудные характеристики ЭКГ у женщин в зимние и летние месяцы были в

норме (MacFarlane P.W., Lawrie T.D.V. 1989; Евдокимов В.Г. и др., 2007). В феврале амплитуда зубца P1 была выше ($P < 0.05$), чем в июле. Наиболее глубокие зубцы Q были характерны для декабря и января, наименее глубокие – для июля, что может отражать формирование гиперфункции левого желудочка (ГЛЖ) в зимние месяцы (Хаутон Э.Р., Грей Д., 2001), не достигающей клинически значимых величин. Максимальная амплитуда зубцов R в ЭКГ у женщин была в январе в отведениях aVL, V5-6, в декабре в V1, что вероятно, свидетельствует (Хаутон Э.Р., Грей Д., 2001) о формировании ГЛЖ, а в отведении V1 – гипертрофии правого желудочка, одной из причин которой является более высокое АД у женщин в холодные месяцы, чем в теплые (Варламова Н.Г. и др., 2017). Зубец S ЭКГ наиболее глубоким ($P < 0,05-0,001$) был в январе в отведениях III и aVR, феврале в отведении II. В декабре зубец TV2 был ($P < 0,05$) выше, чем в июле. В январе и феврале сегменты STV2-3 в ЭКГ у женщин располагались выше, чем июне-августе.

Наиболее высокое САД было в феврале ($117,2 \pm 8,8$ мм рт. ст.), низкое – в июле ($106,7 \pm 8,1$ мм рт. ст.). Максимальное ДАД было характерно для января ($79,1 \pm 5,8$ мм рт. ст.), минимальное – для августа ($73,0 \pm 7,7$ мм рт. ст.). Сезонные колебания АД зачастую связаны с изменениями температуры наружного воздуха (Науашу Т. et al., 2008; Варламова Н.Г. и др., 2017), которая определяет сезонные изменения АД. В нашем исследовании наиболее холодным месяцем года был февраль ($-11,3 \pm 7,4$ °C), самым теплым – июль ($19,9 \pm 2,9$ °C) ($P < 0,001$). Одним из факторов

снижения ДАД в теплый период года, по-видимому, является уменьшение периферического сосудистого сопротивления (ПСС), а в январе его рост из-за морозной погоды (Varlamova N. et al., 2017).

Зимний пик САД описан в работах ряда авторов (Modesti P.A., 2013; Varlamova N. et al., 2017 и др.). Холодный воздух может косвенно привести к увеличению сердечно-сосудистых рисков через его воздействие на симпатическую и ренин-ангиотензивную системы, кровяное давление, факторы риска атеросклероза, такие как вязкость крови, количество фибриногена, липидов и мочевой кислоты (Luo B. et al., 2012). При изучении в плазме крови уровней вазоактивных веществ: эндотелина-1 и оксида азота в течение года (McLaren M. et al., 2000) показано, что самые высокие уровни вазоконстриктора эндотелина-1 были в январе/феврале ($4,0$ пг/мл), а самые низкие – в мае/июне ($2,3$ пг/мл).

Выводы:

1. Наименее комфортными для ЭКГ и АД женщин являются зимние месяцы, особенно январь и февраль, наиболее комфортными – июль-август.

2. В холодное время года в ЭКГ женщин встречаются широкие комплексы QRS, пиковые значения амплитуд зубцов P, Q, R, S, сегмента ST признаки гиперфункции предсердий и желудочков, легочного сердца – не достигающие клинически значимых величин.

3. Динамика систолического и диастолического артериального давления у женщин свидетельствует о смене приоритетов его контроля в разные сезоны года.

Работа выполнена по Программе Президиума РАН на 2018–2020 г.г. №АААА-А18-118012290367-6.

Список литературы:

1. Годовая динамика артериального давления и метеочувствительность у женщин / Н.Г. Варламова, Т.А. Зенченко, Е.Р. Бойко // Терапевтический архив. – 2017. – № 12. – С. 56–63.
2. Евдокимов В.Г., Рогачевская О.В., Варламова Н.Г. Модулирующее влияние факторов Севера на кардиореспираторную систему человека в онтогенезе. – Екатеринбург: УрО РАН, 2007. – 257 с.
3. Сезонная динамика биоэлектрической активности миокарда у спортсменов-лыжников на Европейском Севере / И.В. Мануйлов // Экология человека. – 2014. – № 3. – С. 14–17.
4. Хаутон Э.Р., Грей Д. Расшифровка ЭКГ / Пер. с англ. – М.: Медицина, 2001. – 304 с.

5. Artificial Cold Air Increases the Cardiovascular Risks in Spontaneously Hypertensive Rats / B. Luo, S. Zhang, S. Ma., Ji. Zhou et al. // International Journal of Environmental Research and Public Health.- 2012. – V. 9, N 9. – P. 3197–3208.
6. MacFarlane P.W., Lawrie T.D.V. Comprehensive Electrocardiology. Theory and Practice in Health and Disease. – New-York; Oxford; Beijing; Frankfurt; Sao Paulo; Sidney; Tokyo; Toronto: Pergamon Press, 1989. – V. 3. – P. 1441–1526.
7. Seasonal blood pressure changes: an independent relationship with temperature and daylight hours / P.A. Modesti, M. Morabito, L. Massetti, S. Rapi et al. // Hypertension.- 2013. – N. 61. – P. 908–914.
8. Seasonal Influence on Blood pressure in Elderly Normotensive Subjects / T. Hayashi, K Ohshige, A. Sawai, K. Yamasue et al. // Hypertension Research. – 2008. – V. 31, N 3. – P. 569–574.
9. Seasonal variation in plasma levels of endothelin-1 and nitric oxide / M. McLaren, G. Kirk, C. Bolton-Smith, J. J. Belch // Int. Angiol. – 2000. – V. 19, N 4. – P. 351–353.
10. Seasonal variation of P-wave dispersion in healthy subjects / S. Kose, K. Aytemir, I. Can, A. Iyisoy et al. // J. of Electrocardiology. – 2002. – V. 35, № 4. – P. 307–311.

ELECTROCARDIOGRAM AND BLOOD PRESSURE AMONG WOMEN OF THE EUROPEAN NORTH IN CONTRASTING SEASONS

N.G. Varlamova

*Institute of Physiology of the Komi Scientific Centre
of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, Syktyovkar, Russia*

Identified ECG features and blood pressure (BP) in the winter and summer seasons among women 20–59 years (62° N). It was revealed that the least comfortable for ECG women are the winter months – January and February, the most comfortable – July-August. In the cold season found in ECG symptoms of hyperfunction atria and ventricles, pulmonary heart – not reach clinically relevant values. Determined the seasons BP variability with a maximum value of systolic BP in February and diastolic – in January. The minimum values of systolic BP are typical for July, diastolic – for August. The dynamics of ECG and BP among women indicates a change of priorities of their control in different seasons.

Keywords: *electrocardiogram, blood pressure, contrasting seasons, women, the European North.*

DOI 10.23648/MPPHE.2018.8.16267

ИЗМЕНЕНИЕ СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ МЕМБРАН ЭРИТРОЦИТОВ ЧЕЛОВЕКА ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ КОМПЛЕКСОВ АМИЛОИДОВ НА ОСНОВЕ ЛИЗОЦИМА С ИОНАМИ АЛЮМИНИЯ *IN VITRO*

Е.И. Венская, А.С. Скоробогатова,
Г.П. Зубрицкая, Л.М. Лукьяненко, Е.И. Слобожанина

ГНУ «Институт биофизики и клеточной инженерии НАН Беларуси»,
г. Минск, Беларусь

В работе изучено влияние комплекса амилоидных фибрилл на основе лизоцима с ионами алюминия на физико-химическое состояние мембран эритроцитов человека. Показано, что воздействие на эритроциты полученных комплексов амилоидных структур с ионами алюминия вызывает незначительное окисление сульфгидрильных групп в мембранных белках, а также приводит к стимуляции процессов перекисного окисления липидов и изменению микровязкости липидов в мембранах, что выражается в снижении поляризации флуоресценции 1-(4-триметиламмонийфенил)-6-фенилгекса-1,3,5-триен (ТМА-ДФГ) и повышении коэффициента эксимеризации пирена.

Ключевые слова: амилоидные фибриллы, лизоцим куриного яйца, ионы алюминия, эритроцитарные мембраны, микровязкость, перекисное окисление липидов.

Введение. Поступление в окружающую среду токсичных и потенциально токсичных микроэлементов, обусловленные природными и антропогенными процессами, представляет опасность для здоровья человека. Одним из потенциально токсичных металлов по отношению к живым организмам является алюминий, который по распространенности в земной коре составляет около 8 % ее массы, а благодаря своим уникальным физико-химическим свойствам он широко используется в различных сферах деятельности человека. Существует мнение, что, поддерживая уровень микроэлементов на нормальном уровне, можно бороться с различными нейродегенеративными заболеваниями, в частности, с болезнью Альцгеймера (БА) (Лукьяненко Л.М., 2013). Из литературы известно, что в клетках головного мозга пациентов с БА наблюдается отложение фибриллярного белка в виде бляшек. Такая форма белковых структур получила название амилоиды. Таким образом, амилоиды – это белковые комплексы, образованные переплетенными β -нитями неопределенной длины (Chiti F., Dobson C.M., 2017). Предполагается, что способность формиро-

вать высокоорганизованные структуры такого типа присуща всем полипептидным цепям (Lalnlan Su et al., 2017). Образование амилоидов связано с воздействием различных факторов, таких как ионы металлов, pH и температура окружающей среды (Kandimalla R., et al., 2016). Ионы металлов играют большую роль в фибрилляции амилоидных пептидов (Chiti F., Dobson C.M., 2017), влияя на структуру и темпы роста фибрилл, их агрегацию и токсичность (Lalnlan Su et al., 2017; Kandimalla R., et al., 2016). С другой стороны, известно, что в организме человека при амилоидозах изменяется содержание ряда ионов в очагах скопления амилоидов. Так, при развитии БА наблюдается повышение содержания алюминия в головном мозге пациентов (Kandimalla R., et al., 2016).

Нами предположено, что влияние амилоидных фибрилл на клетки может изменяться при сочетанном воздействии с ионами металлов. Так, ранее в нашей лаборатории было показано, что амилоиды на основе лизоцима в сочетании с субгемолитическими концентрациями ионов свинца, воздействуя на эритроциты человека *in vitro*, усиливают модифи-

кацию структурного состояния их мембран, проявляющуюся в снижении осмотической резистентности и повышении количества отделившихся от эритроцитов микровезикул, а также стимулируют развитие окислительного стресса, вызванного третбутилгидроперексидом (Лукияненко Л.М., 2013). Обнаружено, что дозозависимое накопление эритроцитами и лимфоцитами периферической крови человека ионов алюминия приводило к повышению генерации активных форм кислорода (АФК) и стимуляции процессов ПОЛ (Лукияненко L.M. et al., 2013), а также к снижению микровязкости липидного бислоя мембран клеток. Одновременно с этим в эритроцитах подавлялась активность ферментов антиоксидантной системы.

Таким образом **целью** данной работы стало изучение структурно-функционального состояния мембран эритроцитов при воздействии на них комплекса ионов алюминия и амилоидных фибрилл.

Материалы и методы. Объектом исследования являлись эритроциты, выделенные из периферической крови доноров, а также изолированные из эритроцитов мембраны. Амилоидные фибриллы получали из лизоцима куриного яйца в растворе соляной кислоты (рН 2,0) при добавлении ионов алюминия (100 μ М) и без него. Контроль образования амилоидных фибрилл осуществляли с помощью флуоресцентных зондов 1-анилино-8-нафталинсульфоната (АНС) и тиофлавина Т. О наличии окислительных процессов в клетках судили по уровню ТБК-активных продуктов. Оценку микровязкости липидного бислоя мембран проводили с помощью липофильных флуоресцентных зондов ТМА-ДФГ и пирена, а окисление SH-групп мембранных белков с помощью зонда N-(1-пирен) малеимида (ПМ).

Результаты и обсуждение. Показано, что добавление ионов алюминия в среду роста амилоидных фибрилл приводит к снижению параметров собственной флуоресценции полученных фибрилл, что указывает на появление структурных конформаций, не характерных для амилоидных структур, полученных только из лизоцима куриного яйца.

Установлено, что предварительная инкубация клеток в среде, содержащей амилоидные фибриллы на основе лизоцима течение 3 ч при 37 °С вызывает снижение уровня ПОЛ в эритроцитарных мембранах в среднем на 20 %, однако использование комплекса амилоидных фибрилл и ионов алюминия приводит к увеличению содержания ТБК-активных продуктов, что свидетельствует о нарастании процессов окисления липидов в мембранах клеток. Возможно, такая стимуляция процессов ПОЛ обусловлена присутствием ионов алюминия в амилоидных фибриллах, так как ранее нами была показана способность ионов алюминия стимулировать процессы ПОЛ в эритроцитарных мембранах (Лукияненко L.M. et al., 2013).

Также изучено изменение микровязкости липидного бислоя мембран эритроцитов и установлено, что воздействие на клетки только амилоидных фибрилл приводит к увеличению поляризации флуоресценции ТМА-ДФГ, встроенного в мембраны эритроцитов, а комплекса ионов алюминия и амилоидных структур наоборот снижает поляризацию флуоресценции используемого зонда, что может быть следствием нарастания окислительных процессов в клетке, характерное также и для воздействия на клетки только ионов алюминия. Известно, что развитие окислительных процессов в клетках может приводить к окислению мембранных белков. С помощью ПМ нами был изучен уровень сульфгидрильных групп белков в мембранах эритроцитов и установлено, что воздействие на изолированные эритроцитарные мембраны амилоидных фибрилл и комплекса ионов алюминия и амилоидных фибрилл приводит к незначительному снижению уровня SH-групп.

Заключение. Таким образом, добавление ионов алюминия в среду роста амилоидных фибрилл приводит к изменению их структурной конформации, а при воздействии на эритроциты – изменению физико-химического состояния их мембран по сравнению с контрольными клетками и клетками, подвергшимися воздействию только амилоидных фибрилл.

Полученные результаты позволяют предположить, что увеличение концентрации в крови человека уровня потенциально токсичных металлов выше предельно допустимых значений при неблагоприятных экологиче-

ских условиях может стимулировать образование в организме комплекса амилоидов с металлами и приводить к развитию патологических состояний.

Работа выполнена при поддержке БРФФИ грант Б17М-098.

Список литературы:

1. Влияние амилоидов на физико-химическое состояние липидного бислоя мембран эритроцитов / Л.М. Лукьяненко и др. // Новости медико-биологических наук, 2013. – № 1. – С. 9–13.
2. Chiti F., Dobson C.M. Protein misfolding, amyloid formation and human disease: a summary of progress over the last decade // *Annu. Rev. Biochem.*, 2017. – Vol. 86. – P. 35.1 – 35.42.
3. Kandimalla R., Vallamkonda J., Corgiat E. B., Gill K. D. Understanding aspects of aluminum exposure in Alzheimer's disease development// *Brain pathology*, 2016. – Vol. 26. – P. 139-154.
4. The effect of aluminum ion on the aggregation of human islet amyloid polypeptide / Lalnlan Su et al. // *Acta biochim. Biophys. Sin*, 2017. – Vol. 49, № 4. – P. 355–360.
5. In vitro effect of $AlCl_3$ on human erythrocytes: changes in membrane morphology and functionality / L.M. Lukyanenko et al. // *Journal of trace elements in medicine and biology*, 2013. – Vol. 27. – P. 160–167.

CHANGES STRUCTURAL AND FUNCTION STAT ERYTHROCYTE'S MEMBRANES FROM EXPOSURE TO COMPLEXES OF AMYLOIDS ON THE BASE OF LYSOZYME AND ALUMINUM IONS *IN VITRO*

E.I. Venskaya, A.S. Skarabahatava, G.P. Zubritskaya, L.M. Lukyanenko, E.I. Slobozhanina

Institute of Biophysics and Cell Engineering of NAS of Belarus, Minsk, Belarus

In this work influence of complex on the base lysozyme amyloids and aluminum ions on structural and functional state of erythrocyte's membranes was studied. It was shown that after incubation erythrocytes with complex aluminum and amyloids imperceptible oxidation of SH-groups in membrane was founded and also lead to increasing level of lipid peroxidation and changes into membrane's lipids microviscosity, that reflected in decreasing fluorescent anisotropy of 1-(4-trimethylammoniumphenyl)-6-phenylhexa-1,3,5-triene (TMA-DPH) and increasing of coefficient of excimerization of pyrene.

Keywords: amyloid fibrils, chicken egg lysozyme, aluminum ions, erythrocytes membranes, microviscosity, lipid peroxidation.

DOI 10.23648/MPPHE.2018.8.16268

ИССЛЕДОВАНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ КАЧЕСТВА ЖИЗНИ НА РЕГИОНАЛЬНОМ УРОВНЕ (НА ПРИМЕРЕ УЛЬЯНОВСКОЙ ОБЛАСТИ)

А.С. Верушкина^{1,2}, В.И. Горбунов², Я.В. Игнатъев^{1,2}

¹ГУЗ «Городская клиническая больница № 1» (Перинатальный центр), г. Ульяновск, Россия;

²ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный университет», г. Ульяновск, Россия

Исследование особенностей качества жизни у населения Ульяновской области проведено с использованием общепринятого в международной практике опросника SF-36. Популяционная выборка включила 1648 жителей Ульяновской области в возрасте от 16 до 93 лет. Средний возраст респондентов – 42,5±18,2 лет. Структура выборки характеризуется распределением опрошенных по полу, возрасту, месту проживания, образованию и др. Полученные впервые для популяции Ульяновской области показатели качества жизни колеблются в диапазоне от 54,4 (шкала жизненной активности) до 73,0 (шкала физического функционирования) баллов; определены половые, возрастные и территориальные особенности качества жизни в регионе, использован стратификационный подход к изучению качества жизни с зонированием территории области по уровню качества жизни.

Ключевые слова: качество жизни, популяция, компоненты здоровья, стратификационный подход.

Введение. Уровень КЖ населения сегодня по праву считается интегральным показателем эффективности реформ государственной власти всех уровней по улучшению КЖ граждан. Особую значимость имеют данные о результатах популяционных исследований качества жизни, так называемых популяционных нормах, отражающих качество жизни населения той или иной страны или региона (Ермолаева С.В., с соавт., 2007). В целях максимальной направленности, приближенности и эффективности реформ по улучшению КЖ населения, необходимы комплексные исследования КЖ и его особенностей на региональном уровне.

Цель исследования. Изучить особенности качества жизни населения Ульяновской области с учетом влияния различных факторов.

Материалы и методы. Методом случайного отбора сформирована выборочная совокупность, обеспечивающая репрезентативность результатов исследования по полу, возрасту и объему выборки. Исследование проведено с использованием русскоязычной версии общепринятого в международной практике опросника SF-36. Сбор данных осуществляли методом анкетирования на ос-

нове использования прямого опроса респондентов. После разъяснения целей и задач исследования опросник SF-36 и две специальные анкеты, отражающие социо-демографические особенности населения региона, заполнялись респондентом самостоятельно (Новик А.А., Ионова Т.И., 2007). Обработка данных осуществлялась с использованием программной среды Microsoft Office Excel 2003 и пакета статистической обработки данных SPSS 9.0. При сравнительном анализе средних величин в связи с ненормальным распределением показателей применяли непараметрические критерии (Сергиенко В.И., 2000).

Результаты и обсуждение. Популяционная выборка включила 1648 жителей Ульяновской области в возрасте от 16 до 93 лет; в том числе 708 мужчин (43,0 %) и 940 женщин (57,0 %). Жителей городских населенных пунктов области в выборке 56,2 %, жителей сельских населенных пунктов – 43,7 %. Средний возраст всех респондентов 42,5±18,2 лет. Доля работающих или занятых среди респондентов составила 58,4 %, доля безработных – 6,5 %. Среди исследованных преобладали работники преимущественно умственного труда (40,3 %). Респонденты со средним специ-

альным образованием составили 38,5 %, с высшим – 25,5 %; среди мужчин респондентов с высшим образованием (28,2 %) достоверно больше, чем среди женщин (23,5 %) ($p < 0,05$). Более половины из опрошенных – 55,7 % – состоят в браке. Жители нашей области имеют преимущественно средний уровень доходов (49,0 %). Также в ходе исследования учитывали наличие или отсутствие у респондентов нарушения здоровья, его давность, органную локализацию, обращаемость по поводу имеющегося нарушения здоровья за медицинской помощью, а также степень удовлетворенности респондентами своим здоровьем, жизнью, качеством жизни.

Полученные средние значения показателей КЖ населения региона колеблются в диапазоне от 54,4 (шкала жизненной активности (ЖА)) до 73,0 (шкала физического функционирования (ФФ)) баллов. Практически по всем шкалам параметры КЖ мужчин (ФФ – 74,8 б., ролевое физическое функционирование (РФФ) – 58,3 б., боль (Б) – 62,5 б., общее здоровье (ОЗ) – 55,2 б., ЖА – 54,4 б., социальное функционирование (СФ) – 69,8 б., РЭФ – 56,8 б., ПЗ – 59,4 б.) Ульяновской области выше, чем женщин (ФФ – 71,6 б., РФФ – 51,7 б., Б – 61,2 б., ОЗ – 54,0 б., ЖА – 54,5 б., СФ – 69,3 б., РЭФ – 56,4 б., ПЗ – 59,8 б.). Однако, статистически значимые различия получены только для шкал физического компонента здоровья (ФКЗ): ФФ, РФФ, Б, ОЗ ($p < 0,05$). Имеются значимые корреляции возраста и параметров качества жизни по типу отрицательной корреляционной связи, то есть с возрастом показатели качества жизни достоверно снижаются ($p < 0,05$). Параметры качества жизни по всем шкалам опросника достоверно выше у респондентов, проживающих в городских населенных пунктах (ФФ – 75,9 б., РФФ – 59,3 б., Б – 64,5 б., ОЗ – 58,2 б., ЖА – 55,9 б., СФ – 71,3 б., РЭФ – 60,8 б., ПЗ – 60,7 б.), чем у проживающих в сельских (ФФ – 69,2 б., РФФ – 48,4 б., Б – 59,9 б., ОЗ – 51,3 б., ЖА – 52,5 б., СФ – 68,0 б., РЭФ – 51,7 б., ПЗ – 57,8 б.) ($p < 0,05$ для всех шкал).

В ходе изучения особенностей КЖ населения региона был использован стратифика-

ционный подход и произведено условное зонирование территории УО по уровню КЖ с определением наиболее и наименее благополучных по уровню КЖ районов области. Так, по шкалам ФКЗ наибольший уровень КЖ имели районы: Майнский (74,6 б.), Павловский (71,1 б.), Новомалыклинский (65,8 б.); наименьший – Чердаклинский (43,5 б.), Ульяновский (47,9 б.), Новоспасский (52,4 б.). По шкалам психического компонента здоровья (ПКЗ) наибольший уровень КЖ имели районы: Майнский (77,2 б.), Павловский (69,2), Карсунский (64,9 б.); наименьший – Ульяновский (48,2 б.), Чердаклинский (49 б.), Старомайнский (54,4 б.).

Полученные показатели КЖ населения районов УО сопоставлялись с данными медико-экологического атласа Ульяновской области (Ермолаева С.В., с соавт., 2007), а также с основными показателями здравоохранения и состояния здоровья населения региона. По предварительным выводам, загрязнение атмосферного воздуха, уровень доступности медицинской помощи населению, высокая распространенность социально-значимых заболеваний – находят свое прямое отражение в уровне качества жизни населения УО. Показатели демографии, объективно определяемая степень комфортности социальных условий – находятся с показателями качества жизни в обратной зависимости.

Заключение. В результате проведенного исследования получены популяционные нормы КЖ в репрезентативной выборке для населения УО; изучены половые, возрастные и территориальные особенности КЖ в регионе; а также представлено ранжирование территории области по шкалам качества жизни.

Выводы:

1. Показатели качества населения УО находятся в диапазоне от 54,4 (шкала ЖА) до 73,0 (шкала ФФ).

2. КЖ мужчин достоверно превышает КЖ женщин по шкалам ФКЗ; качество жизни лиц, проживающих в городских населенных пунктах по всем шкалам значимо выше КЖ лиц, проживающих в сельских населенных пунктах.

3. В территориальном рейтинге КЖ Ульяновской области в число лучших по качеству жизни территорий вошли Майнский и Павловский районы; в число худших – Ульяновский и Чердаклинский районы.

Список литературы:

1. Здоровье населения Ульяновской области и среда обитания: медико-экологический атлас / С.В. Ермолаева, с соавт. – Ульяновск: УлГУ, 2007 – 184 с.
2. Новик А.А., Ионова Т.И. Руководство по исследованию качества жизни в медицине / под ред. акад. РАМН Ю.Л. Шевченко. – 2-е изд. – М.: ЗАО «ОЛМА Медиа Групп», 2007. – 320 с.
3. Сергиенко В.И., Бондарева И.Б. Математическая статистика в клинических исследованиях. – М.: ГЭОТАР МЕДИЦИНА, 2000. – 256 с.

RESEARCH OF FEATURES OF QUALITY OF LIFE AT THE REGIONAL LEVEL (ON THE EXAMPLE OF THE ULYANOVSK REGION)

A.S. Verushkina^{1,2}, V.I. Gorbunov², Y.V. Ignatyev^{1,2}

¹State Healthcare Institution «City hospital No. 1» (Perinatal center), Ulyanovsk, Russia;

²Ulyanovsk State University, Ulyanovsk, Russia

The research of features of quality of life at the population of the Ulyanovsk region is conducted with use of the standard questionnaire of SF-36 in the international practice. Population selection has included 1648 residents of the Ulyanovsk region aged from 16 up to 93 years. Average age of respondents – 42,5±18,2 years. The structure of selection is characterized by distribution of respondents on a sex, age, the place of residence, education, etc. The indicators of quality of life received for the first time for population of the Ulyanovsk region fluctuate in the range from 54,4 (a scale of vital activity) to 73,0 (a scale of physical functioning) points; sexual, age and territorial features of quality of life in the region are defined, stratification approach to studying of quality of life with zoning of the territory of the area on level of quality of life is used.

Keywords: quality of life, population, health components, stratification approach.

DOI 10.23648/MPPHE.2018.8.16269

ДИНАМИКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ КИСЛОРОДНЫХ РЕЖИМОВ ОРГАНИЗМА ПРИ СТУПЕНЧАТО-ПОВЫШАЮЩЕЙСЯ НАГРУЗКЕ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ УРОВНЯХ АЭРОБНЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ

С.Н. Виноградов

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

Проведено исследование показателей кислородных режимов организма в состоянии относительного покоя и при выполнении ступенчато-повышающейся нагрузке до уровня МПК у лиц с различным уровнем аэробных возможностей организма. Выявлены особенности динамики показателей кислородных режимов и степень их эффективности и экономичности в зависимости от уровня максимального потребления кислорода.

Ключевые слова: кислородные режимы организма, максимальное потребление кислорода, аэробные возможности организма, вентиляционный эквивалент, гемодинамический эквивалент, кислородный эффект дыхательного цикла, кислородный эффект сердечного цикла.

Введение. Кислородный режим организма (КРО) является одним из объективных показателей уровня функционирования организма (Колчинская А.З., 1973).

Цель исследования. Выявление особенностей кислородных режимов в покое и при максимальной нагрузке у лиц с различным уровнем аэробных возможностей по уровню максимального потребления кислорода (МПК).

Материалы и методы. В исследовании приняли участие практически здоровые мужчины в возрасте 18–21 лет, в количестве 150 человек. Испытуемые выполняли велоэргометрическую нагрузку в режиме ступенчато-повышающейся мощности с определением МПК прямым методом. Тестовая физическая нагрузка выполнялась на велоэргометре ВЭ-02 в диапазоне мощности от 75 Вт до 300 Вт. Частота педалирования составляла 60 об./мин, длительность выполнения каждой ступени нагрузки равнялась 3 мин.

Потребление кислорода определялось газоанализатором «Спиrolит-2» (Германия), сатурация артериальной крови измерялась при помощи оксигемометра «Nonin» (США), спирографические параметры (минутный объём дыхания, частота дыхания, дыхатель-

ный объём) определялись с использованием спирографа СМП-21/01-«РД» (Россия). Парциальное напряжение кислорода артериальной крови определялись микрометодом Аструпа, показатели гемодинамики (минутный объём крови, частота сердечных сокращений, ударный объём) измерялись реографом РГПА-6/12-«РЕАН-ПОЛИ». Показатели кислородного режима организма (вентиляционный эквивалент, VE , гемодинамический эквивалент, HE кислородный эффект дыхательного цикла, O_{2RC} , кислородный эффект сердечного цикла, O_{2CC} , отношение скорости поступления кислорода в лёгкие к потреблению кислорода, отношения транспорта кислорода артериальной и венозной кровью к потреблению кислорода) рассчитывались по методике А.З. Колчинской (1973).

В зависимости от потребления кислорода при выполнении максимальной нагрузки все участники исследования были поделены на 5 категорий по И. Астранду.

Низкое потребление кислорода –
 ≤ 38 мл/мин/кг.

Умеренное потребление кислорода –
39–43 мл/мин/кг.

Среднее потребление кислорода –
44–51 мл/мин/кг.

Хорошее потребление кислорода –
52м56мл/мин/кг.

Высокое потребление кислорода –
≥57 мл/мин/кг.

Результаты и обсуждение. В состоянии относительного мышечного покоя величины VE во всех группах соответствовали физиологической норме. Наибольшее значение VE зарегистрировано в группе с умеренным уровнем аэробных возможностей, наименьшее значение – в группе с высоким уровнем аэробных возможностей.

На начальных этапах выполнения нагрузки отмечалось повышение величины VE, из-за уменьшения эффективности вентиляции в последующем снижением. в результате активизации компенсаторных механизмов, обеспечивающих усиление доставки кислорода.

В группах с низким и умеренными уровнями аэробных возможностей наблюдалась тенденция к увеличению величины VE, в группе с средними уровнями аэробных возможностей наблюдалась тенденция к уменьшению, в группах с хорошим и высоким уровнями аэробных возможностей отмечено существенное снижение величины VE по сравнению с состоянием относительного мышечного покоя. Это позволяет говорить о более эффективной вентиляции в этих группах при выполнении максимальной нагрузки. Максимальное повышение VE отмечено в группах с низким и умеренными уровнями аэробных возможностей.

Величины HE, отражающего эффективность утилизации кислорода из крови, протекающей к работающим органам, в состоянии относительного покоя во всех группах соответствовали физиологической норме. При этом существенного различия между группами не наблюдалось. На начальных этапах выполнения ступенчато-повышающейся нагрузки наблюдалось снижение величины HE, затем было при нагрузках, близких к максимальной отмечено некоторое увеличение, указывающее на снижение экономичности кислородного режима.

Наименьшее значение HE при выполнении максимальной нагрузки на уровне МПК,

указывающее на более эффективную систему утилизации кислорода, зарегистрировано в группах с низким и хорошим уровнями аэробных возможностей, наибольшее значение – в группе с высоким уровнем аэробных возможностей. Максимальное снижение HE отмечено в группах с хорошим и высоким уровнями аэробных возможностей при более высоких величинах нагрузки, чем в других группах.

Параметр O_{2RC} в состоянии относительного мышечного покоя был в пределах физиологической нормы во всех группах. При выполнении нагрузки в группе с низким уровнем аэробных возможностей отмечался увеличение интенсивности прироста O_{2RC} на протяжении всего процесса выполнения нагрузки, в других группах наблюдалось снижение интенсивности прироста с увеличением величины нагрузки, и соответственно, потребления кислорода.

При выполнении максимальной нагрузки на уровне МПК наибольшее значение O_{2RC} зарегистрировано в группе с высоким уровнем аэробных возможностей, наименьшее – в группе с низким уровнем аэробных возможностей. Максимальное увеличение O_{2RC} по сравнению с состоянием относительного покоя отмечено в группе с высоким уровнем аэробных возможностей, минимальное – в группе с низким уровнем аэробных возможностей.

Параметр O_{2CC} в состоянии относительного мышечного покоя также был в пределах физиологической нормы во всех группах. При выполнении максимальной нагрузки на уровне МПК наибольшее значение O_{2CC} зарегистрировано в группе с высоким уровнем аэробных возможностей, наименьшее – в группе с низким уровнем аэробных возможностей. При этом, максимальное увеличение O_{2CC} по сравнению с состоянием относительного покоя отмечено в группе с высоким уровнем аэробных возможностей, минимальное – в группе с низким уровнем аэробных возможностей.

По отношению скорости поступления кислорода в лёгкие к потреблению кислорода

в процессе выполнения ступенчато-повышающейся нагрузки в группе с низким уровнем аэробных возможностей наблюдалась тенденция к увеличению, в группе с умеренным уровнем аэробных возможностей изменений не произошло, в группах с средним, хорошим и высоким уровнями аэробных возможностей – тенденция к уменьшению. Отношение транспорта кислорода артериальной кровью к потреблению кислорода при выполнении максимальной нагрузки на уровне МПК максимально снизилось в группах со средним и хорошим уровнями аэробных возможностей, минимально – в группе с низким уровнем

аэробных возможностей. Отношение транспорта кислорода венозной кровью к потреблению кислорода максимально снизилось в группе с средним уровнем аэробных возможностей, минимально – в группе с умеренным уровнем аэробных возможностей.

Динамика изменения величин параметров КРО при ступенчато-возрастающей нагрузке в зависимости от потребления кислорода, были описаны полиномами 3-го порядка. Анализ знаков и величины коэффициентов полиномов позволяют говорить об особенностях изменения каждого параметра на различных этапах выполнения нагрузки.

Список литературы:

1. Колчинская А.З. Кислородные режимы организма ребенка и подростка. – К.: «Наукова думка», 1973. – 320 с.
2. Давиденко Д.Н., Руденко Г.В., Чистяков В.А. Методика оценки мобилизации функциональных резервов организма по его реакции на дозированную нагрузку // Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта. – 2010. – 12 (70). – С. 52–57.
3. Коц Я.М. Спортивная физиология. Учебник для институтов физической культуры. – М.: Физкультура и спорт, 1998. – 200 с.
4. Abut F., Akay M.F., George J. Developing new VO₂max prediction models from maximal, submaximal and questionnaire variables using support vector machines combined with feature selection. *Comput Biol Med.* – 2016. – 1;79. – P. 182–192.
5. Montero D., Diaz-Cañestro C., Lundby C. Endurance Training and VO₂max: Role of Maximal Cardiac Output and Oxygen Extraction. *Med Sci Sports Exerc.* – 2015. – 47 (10). – P. 2024–2033.
6. Poole D.C., Jones A.M. Measurement of the maximum oxygen uptake $\dot{V}O_{2max}$: $\dot{V}O_{2peak}$ is no longer acceptable. *J. Appl Physiol* (1985). – 2017. – 1; 122 (4). – P. 997–1002.

DYNAMICS OF INDICATORS OF OXYGEN MODES OF THE ORGANISM AT STEP-INCREASING LOAD AT DIFFERENT LEVELS OF AEROBIC CAPACITY

S.N. Vinogradov

Ulyanovsk Institute of civil aviation named after B.P. Bugaev, Ulyanovsk, Russia

The study of indicators of oxygen modes of the body in a state of relative rest and when performing a step-increasing load to the level of MPC in persons with different levels of aerobic capacity of the body. The features of the dynamics of oxygen regimes and the degree of their efficiency and efficiency, depending on the level of maximum oxygen consumption are revealed.

Keywords: *oxygen modes of the organism, the maximum oxygen consumption, aerobic capabilities of the organism, ventilation equivalent, hemodynamic equivalent, oxygen effect of the respiratory cycle, oxygen effect of the cardiac cycle.*

DOI 10.23648/MPPHE.2018.8.16270

ОКИСЛИТЕЛЬНЫЙ ГОМЕОСТАЗ ПРИ ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ СОСТОЯНИЯХ И ПУТИ ЕГО КОРРЕКЦИИ

А.А. Вишневский¹, Г.А. Джантаева², Ч.О. Жапаралиева¹

¹Институт горной физиологии и медицины НАН Кыргызской Республики, г. Бишкек;

²Кыргызский национальный университет им. Ж. Баласагына, г. Бишкек

Обсуждаются эффекты и механизмы применения винпоцетина и α -токоферола в целях воздействия на состояние окислительного гомеостаза и структуры биологических мембран в условиях сочетанного воздействия экспериментальной церебральной ишемии и экстремальных факторов высокогорья.

Ключевые слова: окислительный гомеостаз, мембраны, ПОЛ, высокогорья, гипоксия.

Введение. Известно, что при экстремальных состояниях (гипоксические, температурные и другие воздействия внешних факторов), цепная реакция перекисного окисления липидов (ПОЛ) преодолевает барьер антиоксидантов и становится причиной метаболических нарушений, в том числе структурных изменений в мембранах (Аврова Н.Ф., с соавт., 1993; Балаболкин М.И., с соавт., 2005). Наличие высокого уровня окислительного стресса сопровождается активированием фосфолипазы А₂ и повышением уровня чрезвычайно токсичных продуктов активности этого фермента – лизоформ фосфолипидов (lyso-PL) в бислое (Карагезян К.Г., с соавт., 1998; Кармалита Е.Г., с соавт., 2002). Отрицательный эффект накопления lyso-PL признается большинством исследователей, поскольку это явление наблюдается при развитии целого ряда патологических состояний (Аврова Н.Ф., и соавт. 1993; Карагезян К.Г., с соавт., 1998) и при воздействии экстремальных факторов внешней среды (Вишневский А.А., с соавт., 2002).

Поскольку оксидативный стресс является неотъемлемой частью метаболических нарушений, инициирующих ряд механизмов развития поздних сосудистых осложнений в головном мозге (Амелин А.В., с соавт., 2004; Мищенко И.В., 2003), то в качестве модели функциональных расстройств в данном исследовании была выбрана экспериментальная церебральная ишемия. Для коррекции уровня

свободно-радикальных процессов и lyso-PL использованы биорегуляторы-антиоксиданты: винпоцетин и α -токоферол. Представленная статья посвящена рассмотрению корригирующих эффектов указанных препаратов на состояние окислительного гомеостаза, биохимическую организацию мембран и поведение опытных животных в «открытом поле» при острой церебральной ишемии в условиях высокогорья.

Материалы и методы. Исследование выполнено на 120 крысах линии Вистар обоего пола, массой 140–160 г, прошедших предварительную 30-ти суточную экспозицию в условиях высокогорья (3200 м над ур. м.; +10 °С; Центральный Тянь-Шань, июль-август). Экспериментальной моделью ишемического повреждения головного мозга служила двусторонняя перевязка общих сонных артерий (Мищенко И.В., 2003). Операцию проводили в горах, на 30-сутки адаптации. Первой группе крыс, в течение 15 суток после операции вводили винпоцетин® (Гедон Рихтер) внутривентриально в дозе 1,6 мг/кг в сутки, второй – α -токоферол в дозе 15 мг/100 г в сутки, третья группа оперированных животных не подвергалась инъекциям и служила контролем к первым двум, наконец, в четвертой – интактной группе крыс не проводили перевязку сонных артерий и не применяли биорегуляторы. О мембранотропных эффектах применяемых биорегуляторов судили по изменению содержания конечных

продуктов ПОЛ и lyso-PL (Рыскулова С.Т., 1986; Финдлей Дж., с соавт., 1990).

Функциональное состояние животных и степень выраженности у них кислородного голодания мозга оценивали на основании результатов тестов по физической работоспособности, локомоторной активности, поисково-исследовательскому поведению и эмоциональному состоянию (тест «открытое поле»). Проводили регистрацию двигательной активности (смена квадратов), ориентировочной реакции (вертикальные стойки), исследовательского поведения (выглядывание через отверстия), груминга, анксиогенной дефекации и диуреза (Балаболкин М.И., с соавт., 2005).

Результаты и обсуждение. В результате проведенного исследования было установлено, что экспериментальная церебральная ишемия в сочетании с экстремальными факторами высокогорной среды на 15-е сутки после операции вызывает снижение физической работоспособности и изменение поведенческой активности крыс. Это проявилось достоверным уменьшением показателей локомоции и ориентировочно-исследовательского поведения. Одновременно наблюдалось снижение показателя анксиогенной дефекации, что свидетельствует о стрессиндуцированных расстройствах поведения крыс, обусловленных генерализованной тканевой гипоксией мозга (Волчегорский И.А., с соавт., 2003).

Обусловленные стрессом изменения в поведении крыс сопровождались усилением ПОЛ и накоплением лизоформ фосфолипидов в плазматических мембранах мозга и эритроцитов. Полученные результаты, а также анализ литературных данных наводят на мысль о решающей роли активации свободнорадикальных процессов в генезе lyso-PL (Карагезян К.Г., с соавт., 1998; Кармалита Е.Г., с соавт., 2002). Окислительный стресс приводит к активации мембранной фосфолипазы A_2 , превращающей обычный фосфолипид в лизоформу (Карагезян К.Г., с соавт., 1998). В результате, содержание lyso-PL в бислое мембран повышается. Причем, активация фосфолипазы A_2 является своеобраз-

ным ответом клетки на усиление ПОЛ, поскольку фосфолипазы подавляют этот процесс путем высвобождения непредельных жирных кислот (Гогодзе В.Г., с соавт., 1990; Кармалита Е.Г., с соавт., 2002).

Указанные молекулярные перестройки бислоя и накопление lyso-PL, которые являются цитотоксическими интермедиаторами ПОЛ, вполне могут опосредовать церебropовреждающие эффекты ишемии. Справедливость последнего предположения иллюстрируется отрицательной корреляцией ($r = -0,49$; $p < 0,05$) между уровнем lyso-PL в мозге крыс с церебральной ишемией и показателем их ориентировочной реакции во время тестирования в «открытом поле».

15-ти дневное введение оперированным крысам винпоцетина и α -токоферола в условиях высокогорья способствовало нормализации показателей «эмоциональности» (анксиогенная дефекация, диурез) и повышению показателей груминга, локомоции и ориентировочно-исследовательской активности в «открытом поле». Скорее всего, данный факт отражал корригирующее действие фармакологических доз биорегуляторов в отношении стрессиндуцированных механизмов тревожности.

На клеточном уровне эффекты применяемых биорегуляторов проявились в снижении уровня lyso-PL (при инъекциях винпоцетина) и продуктов ПОЛ (при введении α -токоферола) по сравнению с первой группой животных, не подвергавшейся инъекциям биорегуляторов. Особого внимания заслуживает сопоставление уровня lyso-PL в мозге крыс с острой церебральной ишемией и животных, которым вводили винпоцетин. Введение этого препарата, в отличие от α -токоферола достоверно уменьшало индуцированное окислительным стрессом накопление lyso-PL, но не оказывало существенного влияния на уровень продуктов ПОЛ. Скорее всего полученные результаты отражают снижение активности фосфолипазы A_2 , которая, по-видимому, оказалось одной из мишеней винпоцетина. В то же время α -токоферол, нивелируя увеличение содержания продуктов

ПОЛ, не оказал существенного влияния на повышенный уровень lyso-PL в плазматических мембранах мозга при острой церебральной ишемии.

В целом, установленные факты свидетельствуют о том, что lyso-PL обладают большей цитотоксичностью и детергентным потенциалом по сравнению с продуктами ПОЛ. Это логическое построение сделано на основании снижения чувствительности мозга к lyso-PL-опосредованному цереброповреждающему действию ишемии и гипоксии при введении винпоцетина. Второе заключение, вытекающее из первого, состоит в том, что lyso-PL-ограничивающие эффекты винпоцетина на структуру мембран проявляются в нормализации липидно-белковой организации бислоя. О функциональных последствиях указанных событий можно судить по улучшению показателей поведения крыс и физической работоспособности, которое в случае с винпоцетином оказалось более значительным по сравнению с α -токоферолом.

Этот эффект по-видимому, связан с тем что при нарушении мозгового кровообращения в меньшей степени нарушается ауторегуляция и реактивность церебральных сосудов, что делает их чувствительными к винпоцетину, который способен в условиях гипоксии значительно увеличивать кровоток и перфузию мозга в зоне ишемии.

Для патофизиологической модели, использованной в настоящей работе при дополнительном воздействии физических факторов высокогорья характерна активация ПОЛ, повышение уровня lyso-PL что приводит к из-

менение структурных характеристик клеточных мембран. Эти молекулярные сдвиги проявляются на функциональных характеристиках в виде изменения показателей поведения и снижения физической работоспособности. Следовательно, определение уровня окислительного стресса и lyso-PL как универсального индикатора интенсивности структурных изменений биологических мембран позволит судить о степени риска дизадаптационных и предпатологических состояний.

Можно предполагать, что обнаруженная нами способность винпоцетина нивелировать повышение уровня lyso-PL, в существенной мере определяет механизм защитного эффекта этого биорегулятора, так как детергентный потенциал лизоформ фосфолипидов, наряду с активацией свободнорадикальных реакций, может служить причиной нарушения молекулярной структуры мембран и даже гибели клеток при повреждающих воздействиях. Поэтому, винпоцетин является достаточно эффективным и функциональным мембранопротектором, обладающим способностью нормализовать структурный статус бислоя.

Заключение. Таким образом, мембранопротективное действие винпоцетина связано с его lyso-PL-ограничивающим влиянием, а α -токоферола с ПОЛ-ограничивающим эффектом. Lyso-PL-ограничивающее влияние винпоцетина нивелирует структурные сдвиги в мембранах в виде кластеризации бислоя, снижения микровязкости и гидрофильности мембран, изменений в ориентации жирнокислотных цепей фосфолипидов.

Список литературы:

1. Аврова Н.Ф., Наливаева Н.Н., Тюрин В.А. О способности ганглиозидов улучшать функциональное состояние организма и нормализовать биохимическую организацию клеточных мембран при гипоксии // Физиология человека. – 1993. – Т. 19. – № 6. – С. 109–120.
2. Амелин А.В., Карпов О.И. Кавинтон в патогенетической фармакотерапии цереброваскулярных заболеваний // Качественная клиническая практика. – 2004. – № 2. – С. 67–71.
3. Балаболкин М.И., Кремнинская В.М., Клебанова Е.М. Роль окислительного стресса в патогенезе диабетической нейропатии и возможность его коррекции препаратами α -липовоевой кислоты // Проблемы эндокринологии. – 2005. – Т. 51. – № 3. – С.22–31.
4. Вишневский А.А., Яковлев В.М., Хабибуллова З.И., Мукамбетова Б. Мембранные и внутриклеточные компоненты адаптации к физическим факторам гор // Физиология человека. – 2002. – Т. 28. – № 6. – С. 40–44.

5. Волчегорский И.А., Цейликман В.Э., Смирнов Д.С., Шип С.А., Борисенков А.В. Снижение чувствительности к глюкокортикоидам как фактор стрессогенных сдвигов активности моноаминоксидазы, перекисного окисления липидов и поведения у крыс // Проблемы эндокринологии. – 2003. – Т. 49. – № 5. – С. 48–51.
6. Гогадзе В.Г., Брустовецкий Н.Н., Жукова А.А. Участие фосфолипазы А₂ в индуцируемом продуктами перекисного окисления липидов разобщении митохондрий печени крыс // Биохимия. – 1990. – Т. 55. – Вып. 12. – С. 2195–2199.
7. Карагезян К.Г., Сеноян Э.С., Карагян А.Т., Погосян Г.Г. Фосфолипидный пул, перекисное окисление и активность супероксиддисмутазы при различных проявлениях оксидантного стресса головного мозга и эффекты низкоэнергетического инфракрасного лазерного излучения на этом фоне // Биохимия. – 1998. – Т. 63. – Вып. 10. – С. 1439–1447.
8. Кармалита Е.Г., Серебров В.Ю., Новицкий С.В., Новицкая Т.В., Вавилкин Д.А. Активность фосфолипазы А₂ различной локализации в липосомах // Бюллетень экспериментальной биологии и медицины. – 2002. – Т. 134. – № 9. – С. 291–294.
9. Мищенко И.В. Постишемическая реперфузия головного мозга и ее влияние на реакции перекисного окисления липидов // Архив клинической и экспериментальной медицины. – 2003. – Т. 12. – № 2. – С. 162–164.
10. Рыскулова С.Т. Радиационная биология плазматических мембран. – М.: Энергоатомиздат, 1986. – 128 с.
11. Финдлей Дж., Званз У. Биологические мембраны, методы : пособ. – М.: Мир, 1990. – С. 167–168.

OXIDATIVE HOMEOSTASIS IN EXTREME CONDITIONS AND WAYS OF ITS CORRECTION

A.A. Vishnevskiy¹, G.A. Djantaeva², Ch.O. Japaraliev¹

¹*Institute of Mining Physiology and Medicine, National Academy of Sciences of the Kyrgyz Republic, Bishkek;*

²*Kyrgyz National University named after Zhusup.Balasagyn, Bishkek*

The effects and mechanism of application of vinpocetine and α -thokoferole for action on the condition of oxidative homeostase and structure of biological membrane under combined action of experimental cerebral isheamia and extreme factors of high altitude.

Keywords: *oxidative homeostasis, membranes, lipid peroxidation, high altitude, hypoxia.*

DOI 10.23648/MPPHE.2018.8.16271

ЭНДОТЕЛИЙНЕЗАВИСИМАЯ ВАЗОДИЛАТАЦИЯ ГЛАЗНОЙ ВЕНЫ У БОЛЬНЫХ АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТЕНЗИЕЙ 1-2 СТЕПЕНИ БЕЗ СУБКЛИНИЧЕСКОГО ПОРАЖЕНИЯ ОРГАНОВ-МИШЕНЕЙ

А.Ю. Возженников, Т.А. Мидленко

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

Эндотелийнезависимую вазодилатацию исследовали методом функционального нагрузочного теста с сублингвальной приемом 0,25 мг нитроглицерина и ультразвукового цветового триплексного картирования глазной вены. Определяли линейную скорость кровотока (V_{min} , V_{max} , V_{med} , $V_{vol\ med}$), индекс резистентности (IR), индекс пульсации (IP) и S/D. Гемодинамический резерв определяли путем расчета индекса реактивности (ИР). ИР глазничной составил 0,97–1,04, т.е. имеет место отрицательная реакция церебро-вазкулярной реактивности, начиная с высокого нормального артериального давления и достигая максимума при 1 степени артериальной гипертензии. Происходит значимое уменьшение скорости линейного кровотока за счет увеличения плотности, тонуса глазничной вены, а также увеличения периферического сопротивления кровотоку, что свидетельствует о дисфункции миогенных механизмов ауторегуляции мозговых венозных сосудов.

Ключевые слова: артериальная гипертензия, доплерография, эндотелийнезависимая вазодилатация, глазная вена.

Введение. В Российской Федерации артериальная гипертензия (АГ) остается одной из самых актуальных медицинских проблем. Это связано с тем, что АГ значительно распространена среди населения (Мамедов М.Н., Оганов Р.Г., 2005). В России примерно 42 млн человек имеют повышенное артериальное давление (АД), что составляет почти 40 % взрослого населения (Мамедов М.Н., Оганов Р.Г., 2005). Поражения органов-мишеней при АГ увеличивает риск сердечно-сосудистых осложнений при любой степени повышения АД (Белоусов Ю.Б., 1997; Маколкин В.И., Подзолков В.И., 2000; Ольбинская Л.И., 1998; Шляхто Е.В., Конради А.О., 2004). Артериальная гипертензия может способствовать изменению единой сосудистой системы головного мозга на всех ее структурно-функциональных уровнях (Гулевская Т.С., Моргунов В.А., 2009). Для оценки состояния сосудов в органах-мишенях АГ наиболее доступными и безопасными являются ультразвуковые методы (Нанчикеева М.Л., 2008; Шумилина М.В., 2012). Наиболее значимым для выяснения состояния сосудов микроцир-

куляторного русла и определения их структурных изменений является цветовое доплеровское картирование (Нанчикеева М.Л., 2008; Никитин Ю.М., 2007). Ремоделированию периферических сосудов при артериальной гипертензии посвящено много исследований. В то же время, особенности раннего гипертонического ремоделирования периферических венозных сосудов микроциркуляторного русла при высоком нормальном АД и артериальной гипертензии 1–2 степени, без субклинического поражения органов-мишеней в настоящее время полностью не изучены.

Цель исследования. Установить раннее гипертоническое ремоделирование венозных сосудов микроциркуляторного русла по изменению скорости кровотока и индексу вазкулярной реактивности при исследовании эндотелийнезависимой вазодилатации глазной вены у больных артериальной гипертензией 1–2 степени, без субклинического поражения органов-мишеней.

Материалы и методы. У пациентов с высоким нормальным артериальным давле-

нием и АГ 1–2 степени и отсутствием субклинического поражения органов-мишеней, для оценки состояния сосудов, питающих головной мозг, на основе концепции их построения на 5 функционально-морфологических уровнях (Никитин Ю.М., 2007), выделен пятый функционально-морфологический уровень сосудов (микроциркуляторное венозное русло). В комплексном ультразвуковом исследовании сосудистой системы головного мозга и глаза он представлен глазной веной (ГВ). Исследовали среднюю скорость кровотока (V_{med}), максимальную и минимальную скорость кровотока (V_{max} , V_{min}), объемную среднюю скорость ($V_{vol\ med}$), индекс резистентности (IR), индекс пульсации (IP), отношение максимальной систолической скорости к максимальной диастолической (S/D). Оценивали гемодинамический резерв кровотока путем определения уровня реактивности ГВ при помощи функционального нагрузочного теста с сублингвальным введением 0,25 мг нитроглицерина. Использовали ультразвуковое цветное триплексное картирование на аппарате Siemens G60-S. Эндотелий-независимую вазодилатацию оценивали по индексу васкулярной реактивности (ИР), т.е. отношению максимальной скорости кровотока (V_{max}) по ГВ до приема нитроглицерина к V_{max} после приема. Исследование пациентов проводили в положении лежа на спине после 10 минут отдыха. Проведение исследования одобрено этической комиссией по медицинским исследованиям ИМЭиФК УлГУ.

С 2008 по 2017 гг. на клинической базе кафедры факультетской терапии, а также лаборатории Центра артериальной гипертензии ГУЗ «Ульяновский областной клинический госпиталь ветеранов войн» и кардиологического отделения ГУЗ «Ульяновская областная клиническая больница» г. Ульяновска было обследовано 295 работающих пациентов в возрасте от 20 до 60 лет. Средний возраст $45,0 \pm 12,2$ лет. С информированного согласия больных АГ исследование состояния ГВ проводилось в условиях двухнедельного добровольного отказа от приема антигипертензивных препаратов.

У всех пациентов до периода проведения данного исследования стаж АГ не превышал 3 года и отсутствовала регулярная антигипертензивная терапия.

В качестве контроля представлены данные состояния ГВ у 50 пациентов соответствующего пола и возраста с нормальным артериальным давлением.

Статистическую обработку материала проводили с помощью лицензионного пакета «Statistic 6,0».

Результаты и обсуждение. Глазная вена обеспечивает отток крови от глаза и структур орбиты в кавернозный синус мозга, который зависит от степени повышения АД, вязкости крови и состояния тонуса, ригидности ее стенок.

У пациентов с нормальным АД функциональный нагрузочный тест с нитроглицерином показал, что в результате эндотелий-независимой вазодилатации ГВ статистически значимо увеличиваются средняя, максимальная, минимальная линейные и средняя объемная скорости кровотока, а также IR, что, по-видимому, связано с компенсаторным предупреждением венозной гиперемии и осуществляется выраженным ускорением венозного кровотока. В связи с этим индекс васкулярной реактивности (ИР), отражающий гемодинамический, цереброваскулярный резерв или церебральный перфузионный резерв (ЦПР) закономерно имеет отрицательную реакцию ($ИР=0,95$). При этом периферическое сопротивление кровотоку значимо уменьшается. Данные свидетельствуют о нормальном, адекватном функционировании механизмов ауторегуляции венозного кровотока микроциркуляторного русла.

У пациентов с высоким нормальным АД имеется статистически незначимое увеличение линейных скоростей кровотока на фоне значимого уменьшения периферического сопротивления кровотоку, что свидетельствует о незначительном ухудшении функционирования миогенного механизма венозной ауторегуляции. При этом ИР также имеет отрицательное значение (0,97). Статистически значимых различий с группой нормального АД не выявлено.

При АГ 1 степени, кроме статистически значимого уменьшения скорости кровотока в сравнении с группой нормального АД, в результате эндотелийнезависимой вазодилатации ГВ выявлено незначимое уменьшение линейной скорости кровотока и средней объемной скорости. При этом значимо увеличиваются IP и S/D, отражающие повышение периферического сопротивления кровотоку, на фоне сохраняющегося тонуса сосуда. IP оказался в пределах от 1,00 до 1,04 у всех пациентов данной группы. Данный факт свидетельствует о ригидности ГВ при АГ 1 степени, т.е. неадекватном функционировании мио-генного механизма ауторегуляции при АГ.

Анализ результатов функционального нагрузочного теста с нитроглицерином в группе пациентов с АГ 2 степени показал, что имеется еще большее, чем в группе с повышением АД 1 степени, статистически значимое снижение средней и максимальной линейной скорости кровотока, при неизменно высоком периферическом сопротивлении кровотоку. Индекс реактивности составил от 1,13 до 1,14.

Заключение. Раннее гипертоническое ремоделирование микроциркуляторной венозной системы обусловлено увеличением

тонуса, плотности венозных сосудов, повышением периферического сопротивления кровотоку, напряжением и неадекватным функционированием миогенного механизма ауторегуляции у пациентов с длительностью повышения АД, не превышающей 3 лет.

Существенных отличий в состоянии эндотелийнезависимой вазодилатации ГВ в зависимости от возраста и пола не выявлено, что свидетельствует о схожести механизмов изменения сосудов на начальном этапе развития гипертонического ремоделирования у мужчин и женщин разного возраста. При этом состояние эндотелийнезависимой вазодилатации правых и левых ГВ существенных отличий не имеет. С увеличением степени и длительности повышения АД изменения нарастают. Результатом данного процесса является нарушение условий питания мозговых структур и органа зрения.

Таким образом, для предупреждения развития гипертонического ремоделирования глазной вены и профилактики нарушения мозгового кровообращения, целесообразно проведение регулярной антигипертензивной терапии уже при высоком нормальном артериальном давлении независимо от пола, возраста и степени риска развития сердечно-сосудистых осложнений.

Список литературы:

1. Белоусов Ю.Б. Поражение органов-мишеней при артериальной гипертонии // Тер. архив. – 1997. – Т. 69. – С. 12–15.
2. Гулевская Т.С., Моргунов В.А. Патологическая анатомия нарушений мозгового кровообращения при атеросклерозе и артериальной гипертонии. – М.: ОАО Издательство «Медицина», 2009. – 296 с.
3. Маколкин В.И., Подзолков В.И. Гипертоническая болезнь. М.: Русск. врач, 2000; 96 с.
4. Мамедов М.Н., Оганов Р.Г., Артериальная гипертония в клинической практике врача: современная стратегия диагностики и лечения. Качество жизни. – Медиц., 2005; 3 (10): 10–17.
5. Нанчикеева М.Л. Значение ультразвуковой диагностики для оценки поражения органов-мишеней и определения тактики ведения пациентов с эссенциальной артериальной гипертензией // Ультразвуковая и функциональная диагностика. – 2008. – № 3. – С. 74–83.
6. Никитин Ю.М. Алгоритм ультразвуковой диагностики поражений функционально-морфологических уровней кровоснабжения головного мозга в неврологической практике // Журн. неврол. и псих. им. С.С. Корсакова. Инсульт (прил.). – 2007. – Вып. 20. – С. 46–49.
7. Ольбинская Л.И. Артериальные гипертензии. – М.: Медицина, 1998. – 305 с.
8. Шляхто Е.В., Конради А.О. Классификация артериальной гипертензии: от болезни Брайта до сердечно-сосудистого континуума. Артериальная гипертензия, 2004; Т 10; 2.
9. Шумилина М.В. Комплексная ультразвуковая диагностика патологии периферических сосудов: учебно-методическое руководство. – Изд. 2-е, дополненное. – М.: НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН, 2012. – 384 с., цв. илл.

ENDOTHELIUM-INDEPENDENT VASODILATION OF THE OPHTHALMIC VEIN IN PATIENTS WITH ARTERIAL HYPERTENSION OF 1-2 DEGREES, WITHOUT SUBCLINICAL LESIONS OF TARGET ORGANS

A.Y. Vozzhennikov, T.A. Midlenko

Ulyanovsk State University, Ulyanovsk, Russia

Endothelium-independent vasodilation studied by functional loading test with sublingual administration of 0,25 mg of nitroglycerin and by ultrasonic triplex colour mapping of the ophthalmic vein. We determined the linear velocities of blood flow (V_{min} , V_{max} , V_{med} , $V_{vol\ med}$), the index of resistance (IR), the pulsation index (IP) and S/D. We determined hemodynamic reserve by calculating the index of reactivity IR. IR was slightly reduced and amounted to 0,97–1,04, ie, there is a negative reaction of cerebrovascular reactivity here, starting with high normal blood pressure and reaching a maximum at the arterial hypertension of the 1st degree. A significant reduction of the linear velocity of blood flow occurs due to an increase in density, the tone of the ophthalmic vein, as well as an increase of peripheral resistance to blood flow, that indicates a dysfunction of the myogenic mechanisms of cerebral vein vessels' autoregulati.

Keywords: *arterial hypertension, dopplerography, endothelium-independent vasodilation, the ophthalmic vein*

DOI 10.23648/MPPHE.2018.8.16272

ИЗМЕНЕНИЯ МИКРОГЕМОЦИРКУЛЯТОРНОГО РУСЛА В ГИПОТАЛАМУСЕ И ГИПОФИЗЕ ПРИ ГИПОБАРИЧЕСКОЙ ГИПОКСИИ

М.В. Воротникова, Ю.Ф. Зеркалова

ФГБОУ ВО «Ульяновский Государственный университет», г. Ульяновск, Россия

Исследование проводилось на лабораторных крысах-самцах. Гипобарическая гипоксия моделировалась путем разрежения воздуха в барокамере, имитирующей подъемы на высоту 6000–6500 м над ур. м. Гипоксические воздействия на организм проводились ежедневно на протяжении 30 суток. Установлено, что на протяжении эксперимента имеют место фазовые изменения интраорганный микрогемодициркуляторного русла в структурах гипофиза и гипоталамуса, что свидетельствует о высокой чувствительности структур к гипоксии и их роли в формировании адаптивной реакции на кислородное голодание тканей.

Ключевые слова: гипобарическая гипоксия, крысы, адаптация, гипоталамус, аденогипофиз, капилляры.

Введение. Гипоталамо-гипофизарная система (ГГС) является структурно-функциональным объединением структур, участвующих в регуляции вегетативных функций организма и обеспечивающих единство нервной и эндокринной систем. При стрессовых воздействиях на организм, включая гипоксическую гипоксию, ГГС «запускает» каскад компенсаторно-приспособительных реакций, определяющих формирование адаптивных и/или дизадаптивных изменений.

Известно, что структуры гипофиза и гипоталамуса высоко чувствительны к дефициту O_2 , и в условиях гипоксии превращаются в органы «мишени». В проведенном исследовании были изучены морфофункциональные изменения капилляров аденогипофиза и гипоталамуса, играющих важную роль в формировании адаптивных реакций на действие гипоксии. Нарушение системного или регионального кислородного режима организма тесно связано с развитием тканевой гипоксии, при которой организм вынужден адаптироваться. Ведущими в формировании компенсаторно-приспособительных реакций при воздействии гипоксии являются метаболические органные изменения. Ответная реакция капилляров микрогемодициркуляторного русла выбранных нами органов для исследования неоднозначна, так как различны их чувстви-

тельность к дефициту кислорода и уровни метаболических процессов.

Цель исследования. Изучить изменения микроциркуляторного русла аденогипофиза и гипоталамуса (области серого бугра), играющих важную роль в формировании адаптивных реакций на действие гипоксии.

Материалы и методы. Экспериментальные исследования проводились на белых, беспородных, половозрелых лабораторных крысах-самцах массой 180–200 грамм. Животные были разделены на 6 групп: контрольная и пять экспериментальных, которые подвергались гипобарическому воздействию в течение 1, 3, 7, 15 и 30-ти сеансов. Гипобарическая гипоксия моделировалась путем разрежения воздуха в барокамере, имитирующей подъемы на высоту 6000–6500 м над ур. м. по схеме: 5 минут – «подъем», 1 минута – пребывание на высоте, 5 минут – «спуск», 5 минут – отдых. По срокам эксперимента в течение 2–5 минут под эфирным наркозом через левый желудочек сердца осуществлялось прижизненное инъецирование кровеносного русла водной взвесью черной туши в разведении 1:1. После эвтаназии осуществляли трепанацию черепа и брали образцы аденогипофиза и гипоталамуса (серый бугор), которые фиксировали в 10 %-м нейтральном формалине с последующей концентрации и

заклЮчением в парафин. Из этого материала готовились просветленные гистологические препараты, на которых подсчитывали количество и диаметр капилляров на стандартном поле зрения. Измерения проводились с использованием окуляр-микрометра и сетки Автандилова. Исходя из этого, рассчитывали суммарную площадь сосудов и относительную площадь сосудистого русла.

Результаты и обсуждение. Проведенное морфометрическое исследование капиллярного русла структур промежуточного мозга (гипоталамус и гипофиз) выявило определенную динамику показателей на протяжении эксперимента.

При исследовании кровеносного русла количество и диаметр функционирующих капилляров достоверно повышены на всем протяжении эксперимента.

После однократной гипоксической тренировки наблюдается расширение просвета артериол, капилляров и венул, увеличением численной плотности капилляров. Соответственно, увеличена их суммарная площадь поперечных сечений и относительная площадь сосудистого русла.

При гипоксических тренировках в течение 3-х суток ангиоархитектоника аденогипофиза и гипоталамуса характеризуется усилением полнокровия. Микроциркуляторное русло представлено густой сетью мелких сосудов. Увеличена суммарная площадь поперечных сечений капилляров на стандартной площади, что обусловлено, прежде всего, ростом числа функционирующих капилляров.

Количество функционирующих капилляров достигает максимального уровня на 7-е сутки. Расширены просветы капилляров, увеличена суммарная площадь поперечных сечений капилляров и показатель относительной площади сосудов. Сосуды приобретают извилистый ход, наблюдаются экстравазаты.

К концу 15-ти дневного срока гипоксических тренировок уменьшается реакция со стороны микроциркуляторного русла, хотя сохраняется повышенная капилляризация, расширение просвета капилляров.

По истечении 30-ти дневного эксперимента микроангиоархитектоника аденогипофиза и гипоталамус отличается признаками стабилизации большинства морфометрических показателей.

Просветы капилляров несколько сужены по сравнению с предыдущим сроком, но достоверно превышают их исходный уровень. Признаки гиперемии сохраняются, хотя в целом наблюдается тенденция к стабилизации кровотока.

Заключение. Таким образом, при действии прерывистой барокамерной гипоксии в аденогипофизе и гипоталамусе имеет место стабильное увеличение притока крови, увеличение числа функционирующих капилляров, что свидетельствует о высокой реактивности, микроциркуляторного русла, изменения которой имеют фазовый характер и наиболее выражены в ранние сроки действия гипоксических стимулов.

CHANGES IN THE MICROHEMOCIRCULATORY BED IN THE HYPOTHALAMUS AND PITUITARY GLAND UNDER HYPOBARIC HYPOXIA

M.V. Vorotnikova, Yu.F. Zerkalova

Ulyanovsk State University, Ulyanovsk, Russia

The study was carried out on laboratory male rats. Hypobaric hypoxia was modeled by the rarefaction of air in a pressure chamber imitating ascents to a height of 6000–6500 m above the sea level. Hypoxic effects on the body were carried out daily for 30 days. It is established that during the experiment phase changes of the intrahedra microhemocirculatory bed in the pituitary and hypothalamic structures take place, which indicates a high sensitivity of the structures to hypoxia and their role in the formation of an adaptive response to oxygen starvation of tissues.

Keywords: hypobaric hypoxia, rats, adaptation, hypothalamus, adenohypophysis, capillaries.

DOI 10.23648/MPPHE.2018.8.16273

ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ НАНОЧАСТИЦ СЕРЕБРА И ЗОЛОТА ДЛЯ УСКОРЕНИЯ РЕГЕНЕРАТОРНОГО ПРОЦЕССА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЛИМФОТРОПНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ХИРУРГИИ РАН

В.Х. Габитов¹, Э.Х. Акрамов², С.К. Сулайманкулова³, Ч.Б. Сатаев¹

¹Кыргызско-Российский Славянский университет, г. Бишкек, Кыргызстан;

²Научный центр реконструктивно-восстановительной хирургии МЗ КР, г. Бишкек, Кыргызстан;

³Институт химии и химической технологии НАН КР, г. Бишкек, Кыргызстан

Исследование проводилось на 190 крысах самцах. Материалом для исследования были мягкие ткани после создания модели обширной асептической раны межфасциального пространства после применения наноструктур с наночастицами серебра и золота и лимфотропных технологий. Показано выраженное положительное влияние наночастиц серебра и наночастиц золота в сочетании с хитозаном на ускорение заживления обширной асептической хирургической раны.

Ключевые слова: асептическая рана, лимфостимуляция, наночастицы серебра и золота.

Введение. При любой хирургической операции вначале наступает рефлекторное нарушение регионарного лимфо и кровотока, приводящее к трофическим расстройствам вплоть до некроза (Акрамов Э.Х., с соавт., 1999; Берещенко В.В., 2012; Савельев В.С., Кириенко А.И., 2009). В связи с недостаточной эффективностью традиционных методов профилактики осложнений после вынужденного нанесения хирургических ран диктует необходимость поиска новых подходов к санации данной патологии направленных на ускорение регенераторных процессов.

Известно, что методы воздействия на ткани лекарственными препаратами через лимфатическую систему весьма эффективны (Бородин Ю.И., 2005; Коненков В.И., Бородин Ю.И., Любарский М.С., 2012). Хитозан является одним из известных и пользующихся большой популярностью в данное время БАВ, применяемых в медицине, улучшая дренажные свойства лимфатической системы в регионае воздействия (Габитов В.Х., Песин Я.М., 1999).

Одно из наиболее перспективных и активно развивающихся направлений использования ЗНЧ (золотых наночастиц) в медицине – адресная доставка лекарственных средств, а бактерицидная добавка на основе

наночастиц серебра является одним из последних достижений отечественной науки Кыргызстана в области нанобиотехнологий. Поэтому исследование возможности применения наноструктур с наночастицами серебра и золота для ускорения регенераторного процесса при использовании лимфотропных технологий, на наш взгляд, представляется перспективным направлением, но в какой степени он может оказать положительный эффект в качестве профилактики развития осложненных хирургических ран не ясно.

Цель исследования. Провести экспериментальное обоснование возможности применения наноструктур с наночастицами серебра и золота для ускорения регенераторного процесса при применении лимфотропных технологий в хирургии ран.

Материал и методы. Работа проводилась на 190 лабораторных крысах средним весом 160 г., которые были разделены на 4-е группы. Материалом для исследования были мягкие ткани в норме и после создания модели обширной асептической раны межфасциального пространства в области спины путем туннельного отсепаровывания кожи с подкожной жировой клетчаткой и поверхностной фасции от прилежащих мягких тканей

площадью до 10 см², в последующем ушиванием раны только по краю разреза кожи, моделируя тем самым вариант аутопластики (первая группа – спонтанное приживление). Во второй группе, перед ушиванием обширной хирургической раны, межфасциальное пространство обрабатывалось хитозановым гелем; в третьей группе – наночастицами серебра и золота. В четвертой (основной) группе использовалась комбинация лимфостимулятора с наночастицами серебра и золота. Оценка состояния процессов заживления раны и эффективности лечения проводилась до 45 суток. Во всех группах опытов мягкие ткани исследовались общепринятыми макромикроскопическими, гистологическими и морфометрическими методами. Морфометрия тканевых структур проводилась в соответствии с общепринятыми требованиями (Автандилов Г.Г., 2002). Критерием эффективности служили два основных морфометрических показателя – ускорение эпителизации раны и скорость снятия интерстициального отека.

Основной задачей было определение наиболее эффективного способа ускорения регенерации после обширных хирургических ран с морфологических позиций.

Результаты и обсуждение. Ранее нами экспериментально обоснована возможность применения лимфотропных технологий для профилактики развития обширных асептических хирургических ран (Сатаев Ч.Б., 2014).

Преимущество серебряных и золотых наночастиц, синтезированных в лаборатории нанотехнологии Института химии и химической технологии НАН КР размером не более 5–10 нм и, благодаря этому, удельная поверхность в разы превышающая удельную поверхность коллоидных наночастиц и наночастиц, синтезированных с использованием лазерной абляции, УФ-облучения, золь-гель технологии, методов восстановления и чистоты повышает их биологическую активность. Поскольку типичные коллоидные наночастицы серебра имеют размеры 25 нм, а отечественные – менее 10 нм, то их применение, по предварительным данным, позволило в 30 раз снизить концентрацию в коллоиде

основного вещества при том же положительном эффекте бактериоцидности.

В первой группе животных после моделирования асептической раны гистологически при спонтанно протекающем заживлении на 1-е сутки эксперимента наблюдалась обширная зона некротизированной клетчатки и прилежащих мышечных волокон инфильтрированных лейкоцитами и вне сосудистыми эритроцитами, ткани в состоянии выраженного интерстициального отека. Общая площадь интерстиция после моделирования асептической раны в 2,7 раза превышает показатель нормы.

Во второй и третьей группах животных после моделирования асептической раны и применения лимфостимулирующего коктейля на 1-е сутки эксперимента также наблюдалась зона некротизированной клетчатки инфильтрированной лейкоцитами и вне сосудистыми эритроцитами, но интерстициальный отек превышает показатель нормы только в 1,9 и 1,8 раза соответственно.

В четвертой группе животных на 1-е сутки морфометрически общая площадь интерстиция после моделирования асептической раны и применения наноструктур с наночастицами серебра и золота на фоне лимфостимулирующего коктейля только в 1,3 раза превышает показатель нормы. На 7-е сутки эксперимента при использовании лимфостимулирующего коктейля с наночастицами серебра и золота наблюдается раннее восстановление и нормализация структуры, ее стромального компонента и сосудистой сети. Это приводит к выраженному снижению отека явлений в строме, уменьшению количества клеточных элементов, что свидетельствует об ускорении регенерации и восстановлении полноценной структуры региона хирургической травмы.

Заключение: на основании проведенного морфологического исследования показано положительное влияние наночастиц серебра и наночастиц золота в сочетании с хитозаном на ускорение заживления обширной асептической хирургической раны, а внедрение предложенного способа в клиническую практику позволит оптимизировать результаты лечения больных с данной патологией.

Список литературы.

1. Автандилов Г.Г. Основы количественной патологической анатомии : учебное пособие для слушателей последиplomного образования. – М.: Медицина, 2002. – 238 с.
2. Берещенко В.В. Острый аппендицит и его осложнения. Гомель, 2012. – 48 с.
3. Бородин Ю.И. Регионарный лимфатический дренаж и лимфодетоксикация // Морфология, 2005. – Т. 128. – № 4. – С. 25–28.
4. Габитов В.Х., Песин Я.М. Способ лифостимуляции при инсультах спинного мозга. Киргизпатент № 21, 1999.
5. Избранные вопросы гнойной хирургии : руководство для врачей / Акрамов Э.Х. и соавт. – Бишкек – Новосибирск, 1999. – 540 с.
6. Коненков В.И., Бородин Ю.И., Любарский М.С. Лимфология. – Новосибирск, 2012. – 1103 с.
7. Савельев В.С., Кириенко А.И. Клиническая хирургия / под ред. В.С. Савельева, А.И. Кириенко // национальное рук.: в 3 т. – М.: ГЭОТАР–Медиа, 2009. – Т. 2.
8. Сатаев Ч.Б. Структурная характеристика ряда параметров соединительной ткани в норме и в условиях стимуляции регенераторного процесса в возрастном аспекте: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. – Бишкек, 2014. – 20 с.

**APPLICATION POSSIBILITIES NANOPARTICLE SILVER AND GOLD
FOR ACCELERATION REGENERATION PROCESS
WITH USE LYMPHOTROPIC TECHNOLOGIES IN SURGERY OF WOUNDS****V.H. Gabitov¹, E.H. Akramov², S.K. Sulajmankulova³, C.B. Sataev¹**¹*Kyrgyzsko-Russian Slavic university, Bishkek, Kyrgyzstan;*²*Centre of science of reconstructively-regenerative surgery, Bishkek, Kyrgyzstan;*³*Institute of chemistry and chemical technology, Bishkek, Kyrgyzstan*

Research was spent on 190 rats males. Soft fabrics after creation of model extensive aseptic wounds interfascial spaces after application nanostructure with nanoparticle silver and gold and lymphotropic technologies were a material for research. The expressed positive influence nanoparticle silver and nanoparticle gold in a combination with hytosan on acceleration of healing extensive aseptic a surgical wound is shown.

Keywords: *aseptic a wound, lymphostimulation, nanoparticle silver and gold.*

DOI 10.23648/MPPHE.2018.8.16274

ИЗМЕНЕНИЕ УРОВНЯ ИНТЕРЛЕЙКИНОВ У ДЕТЕЙ, ИНФИЦИРОВАННЫХ ГЕРПЕС ВИРУСАМИ В ТЕЧЕНИЕ ГОДА

Е.Н. Галич¹, А.А. Соловьева¹, И.Л. Соловьева¹, М.П. Костинов^{2,3},
А.И. Кусельман¹, Е.В. Дерябина¹, З.А. Лютая¹

¹ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный университет», г. Ульяновск, Россия;

²ФГБНУ «Научно-исследовательский институт вакцин и сывороток им. И.И. Мечникова»,
г. Москва, Россия;

³ФГБОУ ВО «Первый Московский государственный медицинский университет
им. И.М. Сеченова» МЗ РФ

Герпетическая инфекция широко распространена, возбудители нередко выступают в ассоциативных связях и проявляют свойства кумулирования патогенного воздействия. Рецидивирование инфекции чаще наблюдается у лиц, страдающих иммунодефицитом, в частности с дефектами цитокиновой сети. Целью исследования явилось изучение взаимоотношений некоторых интерлейкинов в динамике наблюдения у детей, в зависимости от ассоциативных связей герпесвирусов. Установлено, что первичное инфицирование детей вирусами семейства Herpesviridae чаще происходит в раннем возрасте, среди них сочетанное инфицирование составляет до 1/3. Уровни спонтанной и индуцированной продукции интерлейкинов IL-1a, IL-4 не различаются в группах наблюдения. У детей с микст-инфицированием в отдельные периоды уровень IL-8, был достоверно выше чем у не инфицированных детей.

Ключевые слова: герпесвирусы, микст-инфекции, интерлейкины, дети.

Введение. В семействе Herpesviridae в настоящее время известно 8 антигенных серотипов вирусов герпеса: вирусы простого герпеса (ВПГ) 1 и 2 типа, ветряной оспы, цитомегаловирус, вирус Эпштейна-Барр, вирусы герпеса человека 6, 7, 8 типов. Инфекция широко распространена среди детей. Инфицирование происходит чаще всего в период 1–5 лет, и 80–90 % случаев протекает субклинически и в ряде случаев бессимптомно. Клинические проявления, вызванные возбудителями из группы герпесвирусов разнообразны, зависят от возраста, стадии заболевания, путей передачи, иммунологического ответа. Общим для этих возбудителей является широкий спектр клеток хозяина, к которым тропны возбудители, перенос патогенов с помощью лейкоцитов в различные органы и ткани. Этим объясняется способность поражать практически все органы и системы организма хозяина, вызывать латентную, острую и хронические формы инфекции. Данные возбудители нередко выступают в ассоциативных связях и проявляют свойства кумулирования патогенного воздействия на ор-

ганизм (Кусельман А.И., Соловьева И.Л., Черданцев А.П., 2017). Изменения в иммунном статусе могут влиять на характер и течение герпетической инфекции. Установлено, что рецидивирование инфекции обычно наблюдается у людей, страдающих комбинированным иммунодефицитом (Ушкалова Е.А., 2004). Рядом авторов показано, что при рецидивирующем герпесе способность лейкоцитов вырабатывать интерфероны снижается в 100 раз во время рецидива и в 10 раз – в период ремиссии (Федоров С.М., Колиева М.Х., Резайкина А.В., 1994). Есть данные, что при рецидивирующем герпесе нарушается физиологическое соотношение α - и γ -интерферонов с преобладанием α -интерферонов. Развитие иммунодефицитов напрямую связано с нарушением клеточных и гуморальных механизмов иммунологической резистентности, в частности с дефектами цитокиновой сети (Singh R., Kumar A., Creery W.D., Ruben M., Giulivi A., Diazmitoma F., 2003; Желтова О.И., Старостина Н.М., Тихонова М.А., Леплина О.Ю., Черных Е.Р., Останин А.А., 2011). Проведенные исследования позволили за-

ключить, что у больных герпесвирусной инфекцией отмечается выраженное подавление продукции ИФН- α и ИФН- γ , что является объективным показателем развития вторичного иммунодефицита (Ершов Ф. И., Наровлянский А.Н., Чистик О.В., Халдин А.А., Орехов Д.В., Гетиа Т.Б., 2000; Minami M., Kita M., Yan X., Yamamoto T., Imanishi J., 2002). Клинические исследования, в основном представлены при изучении влияния герпетических инфекций на показатели иммунного статуса у взрослых пациентов, в том числе недостаточно исследований по изучению сочетанного влияния герпес вирусов на уровни цитокинов у детей в межрецидивный период.

В связи с чем **целью исследования** явилось изучение взаимоотношений некоторых интерлейкинов в динамике наблюдения у детей, в зависимости от ассоциативных связей герпесвирусов.

Материалы и методы. иммунологически обследован 91 ребенок, в возрасте от 1 до 6 лет. Протокол № 12 этического комитета от 7 декабря 2016 г., Ульяновск, Ульяновский Государственный Университет.

Группы наблюдения: 1 группа – 29 детей, не имеющих инфицирования возбудителями из группы герпесвирусов; 2 группа – 32 ребенка с моно-инфицированием; 3 группа – 30 детей с микст-инфицированием.

Использованы методы выявления специфических Ig M и Ig G – ИФА тест-системами (Вектор-Бест, Россия) (ВПГ 1,2; ННВ – 6, 7, 8; ЦМВ; ВЭБ). Обнаружение ДНК вирусов группы герпес производилось методом полимеразно-цепной реакции в режиме реального времени. Количественное определение уровня цитокинов в супернатанте цельной крови проводили методом твердофазного ИФА (тест-системы «Цитокин» и «Протеиновый контур», СПб.). Изучали спонтанную и индуцированную (митоген ФГА) способность лейкоцитов цельной крови секретировать ИЛ-1 α , ИЛ-4, ИЛ-8.

Полученные результаты подвергались компьютерной обработке с использованием программы Statistica Base 10, Microsoft Office

Excel. Достоверность рассчитана дисперсионным анализом. Уровень значимости выражали как $p < 0,05$.

Результаты и обсуждение. Было установлено, что дети первично инфицируются возбудителями семейств Herpesviridae в раннем и школьном возрасте, при этом в общей популяции детей всего лишь 13,6 % детей не имели маркеров инфицирования. Чаще всего среди детей наблюдали сочетанное инфицирование возбудителями семейств Herpesviridae (30,4 %). Известно, что цитокины представляют собой короткоживущие медиаторы иммунной системы, и в норме быстро элиминируются из циркуляции. Однако при наличии сопутствующих заболеваний, инфицирования различными патогенами их уровень может оставаться повышенным длительное время. Были изучены уровни спонтанных и индуцированных интерлейкинов ИЛ-1 α , ИЛ-4, ИЛ-8 в течение 1 года наблюдения. Дети на момент исследования не имели признаков острого заболевания и это представляло особый интерес, поскольку необходимо было выяснить, изменяются ли уровни интерлейкинов у детей вне острого заболевания. Было показано, что исходные уровни спонтанной и индуцированной продукции интерлейкинов находились в пределах нормы, не превышающие пороговые, и достоверно не отличались в группах. Так ИЛ-1 α спонтанный в 1 группе был на уровне $6,12 \pm 0,87$ пг/мл, ИЛ-1 α индуцированный – $19,27 \pm 2,36$ пг/мл; во 2 группе уровни ИЛ-1 α были в значениях $17,21 \pm 2,11$ и $22,90 \pm 5,24$ пг/мл соответственно, в 3 группе $16,08 \pm 3,25$ и $21,90 \pm 7,41$ пг/мл соответственно, полученные результаты во 2 и 3 группе были несколько выше чем в 1 группе, но, достоверной разницы не выявлено ($p > 0,05$). Значения ИЛ 4 в 1 группе определялись на уровне $4,51 \pm 0,58$ и $5,66 \pm 0,34$ пг/мл соответственно, $4,45 \pm 0,44$ и $5,16 \pm 0,27$ пг/мл; в 3 группе $4,43 \pm 0,45$ пг/мл и $5,18 \pm 0,49$ пг/мл соответственно ($p > 0,05$). Уровни ИЛ 8 в 1 группе $1401,01 \pm 211,57$ пг/мл и $1506 \pm 415,20$ пг/мл, во 2 группе $2261,26 \pm 219,13$ пг/мл и $3053,74 \pm 516,71$ пг/мл, в 3 группе $2861 \pm 289,13$ пг/мл и $2987,76 \pm 586,11$ пг/мл. Результаты во 2 и

3 группе также были выше чем в 1 группе, но, достоверной разницы не выявлено ($p > 0,05$). В группе детей с моноинфицированием во все периоды наблюдения регистрировались разнонаправленные изменения как спонтанной, так и индуцированной митогеном продукции интерлейкинов. Эти изменения не выходили за пределы возрастной нормы, что отражало физиологический разброс показателей продукции интерлейкинов. В группе с микст инфицированием герпес вирусами спонтанная продукция ИЛ-8 через 1 месяц от начала наблюдения достоверно не отличалась от исходных данных ($3840,90 \pm 524,82$), однако была достоверно выше, чем в группе неинфицированных детей ($p < 0,05$). Возможно это связано с тем, что вирусы проявляют

свойства кумулирования патогенного воздействия на организм, в связи с чем может сохраняться их более высокий уровень.

Выводы:

1. Первичное инфицирование детей вирусами семейства Herpesviridae чаще происходит в раннем возрасте, среди них сочетанное инфицирование составляет до 1/3.

2. У детей, инфицированных вирусами семейства Herpesviridae уровни спонтанной и индуцированной продукции интерлейкинов ИЛ-1 α , ИЛ-4 находились в пределах нормы, не превышающие пороговые. У детей с микст инфицированием в отдельные периоды наблюдения уровень ИЛ-8, был достоверно выше чем у не инфицированных детей вирусами семейства Herpesviridae.

Список литературы:

1. Ершов Ф.И., Наровлянский А.Н., Чистик О.В., Халдин А.А., Орехов Д.В., Гетиа Т.Б. Гамма-Интерферон: новые возможности современной профилактики обострений простого герпеса. Росс. Журнал кожных и венерических болезней, приложение «Герпес». – 2009. – № 2. – С. 11–13.
2. Желтова О.И., Старостина Н.М., Тихонова М.А., Леплина О.Ю., Черных Е.Р., Останин А.А. Особенности иммунитета больных с хроническими рецидивирующими инфекциями. Иммунология. – 2011. – № 4. – С. 205–209.
3. Кусельман А.И., Соловьева И.Л., Черданцев А.П. Герпетические инфекции у детей. Руководство для врачей. – 2017, Ульяновск: Издательский центр Ульяновского государственного университета. – 279 с.
4. Ушкалова Е.А. Генитальный герпес: этиология, патогенез, лечение. Медицинский журнал Фарматека. – 2004; № 11 (88). – С. 1–6.
5. Федоров С.М., Колиева М.Х., Резайкина А.В. Современные аспекты лечения герпетической инфекции С. М. Вестник дерматологии и венерологии. – 1994. – № 4. – С. 32–38.
6. Minami M., Kita M., Yan X., Yamamoto T., Imanishi J. Role of IFN-gamma and tumornecrosis factor-alpha in herpes simplex virus type 1 infection. J Interferon Cytokine Res. – 2002. – № 6. – С. 671.
7. Singh R., Kumar A., Creery W.D., Ruben M., Giulivi A., Diazmitoma F. Dysregulated expression of IFN γ and IL-10 and impaired IFN γ mediated responses at different disease stages in patients with genital herpes simplex virus-2 infection. Clin. Exp. Immunol., 2003. – № 133. – С. 97–107.

CHANGES IN THE LEVEL OF INTERLEUKINS IN CHILDREN INFECTED WITH HERPES VIRUSES DURING THE YEAR

E.N. Galich¹, A.A. Soloveva¹, I.L. Soloveva¹,
M.P. Kostinov^{2,3}, A.I. Kuselman¹, E.V. Deryabina¹, Z.A. Lutaya¹

¹Ulyanovsk State University, Ulyanovsk, Russia;

²Mechnikov Research Institute of Vaccines and Sera, Russian Academy of Medical Sciences (RAMS), Moscow, Russia;

³I.M. Sechenov First Moscow State Medical University of the Ministry of Health of Russia, Moscow, Russia

Herpetic infection is widespread, pathogens often act in associative connections and manifest the properties of cumulation of pathogenic effects. Recurrence of infection is more often observed in people with immunodeficiency, in particular with defects of the cytokine network. The aim of the study was to study the interrelationships of certain interleukins in the dynamics of observation in children, depending on the association of herpes viruses. It has been established that the primary infection of children with the viruses of the Herpesviridae family occurs more often at an early age, among them the co-infection is up to 1/3. The levels of spontaneous and induced production of interleukins IL-1a, IL-4 do not differ in the observation groups. In children with mixed infection at certain periods, the level of IL-8 was significantly higher than that of non-infected children.

Keywords: *herpes viruses, mixed infections, interleukins, children.*

DOI 10.23648/MPPHE.2018.8.16275

ВЛИЯНИЕ ОСТРОГО ФИЗИЧЕСКОГО УТОМЛЕНИЯ НА КООРДИНАЦИОННЫЕ СПОСОБНОСТИ ЛЫЖНИКОВ-ГОНЩИКОВ И БИАТЛОНИСТОВ

И.О. Гарнов, Н.Г. Варламова, Т.П. Логинова, Н.Н. Потолицына, Е.Р. Бойко

ФГБ УН Институт физиологии Коми научного центра
Уральского отделения Российской академии наук, г. Сыктывкар, Россия

Целью работы явилось определение влияния велоэргометрического теста «до отказа» на сложнокоординационные способности у лыжников-гонщиков и биатлонистов. В исследовании приняли участие 36 мужчин, которые были разделены на три группы: первая – 12 лыжников-гонщиков, вторая – 12 биатлонистов, третья – 12 студентов. Для определения координации движений использовали тест на координиметре, для студентов учитывали время выполнения пробы без физической нагрузки, для спортсменов – до и после теста «до отказа». Показано что время повторной координационной пробы у студентов уменьшается, а у спортсменов практически не изменяется.

Ключевые слова: велоэргометрический тест «до отказа», «координиметр», биатлон, лыжные гонки.

Введение. Подготовка спортсменов невозможна без привлечения информации об их функциональном состоянии, с учетом физиологических закономерностей и механизмов управления двигательными действиями (Капилевич Л.В., 2012). Возможность сфокусироваться на сенсорной информации, поступающей от мышечных проприорецепторов, во время выполнения физической нагрузки, является залогом успеха во многих видах спорта, в том числе и в циклических (Luchsinger H., 2016). Лыжные гонки и биатлон требуют от спортсменов сложных координационных возможностей, физические нагрузки предъявляемые данными видами спорта могут приводить к активизации или раскоординации сложных локомоций.

Целью работы было определение влияния велоэргометрического теста «до отказа» на сложно координационные возможности у лыжников-гонщиков и биатлонистов.

Материалы и методы. Исследование проведено в отделе экологической и медицинской физиологии в ИФ Коми НЦ УрО РАН. В нем приняли участие 36 мужчин, которые были разделены на три группы: первая группа – 12 лыжников-гонщиков (2 МС и 10 КМС), возраст 19,0 (19,0; 20,9) лет; масса тела 74,0 (70,5; 78,0) кг; длина тела

179,0 (171,8; 182,5) см; максимальное потребление кислорода (МПК/кг) 60,8 (57,3; 63,2) мл/мин/кг. Вторая группа – 12 КМС по биатлону, возраст 19,0 (18,0; 21,5) лет; масса тела 71,1 (69,7; 74,7) кг; длина тела 178,0 (174,6; 180,3) см; МПК/кг 63,8 (59,5; 67,2) мл/мин/кг. Третью группу составили 12 студентов в возрасте 20,0 (20,0; 21,0) лет; масса тела 69,0 (63,5; 73,0) кг; длина тела 176,0 (173,0; 178,0) см.

Процедура обследования. Все спортсмены и студенты заполнили добровольное согласие на исследование. У спортсменов и студентов измеряли на медицинском весомере массу (кг) и длину тела (см). У спортсменов систолическое (САД) и диастолическое артериальное давление (ДАД) определяли методом Н.С. Короткова на приборе «Microlife Model BP AG1-30» и для оценки функционального состояния организма проводили велоэргометрический тест «до отказа» на эргоспирометрической системе «Охусон Pro» («Erich Jaeger», Германия) (Гарнов И.О., 2016). Концентрацию лактата в капиллярной крови определяли микрометодом иммуноферментного анализа (Sentinel, Италия).

Спортсмены до и после проведения велоэргометрического теста «до отказа» выполня-

ли пробу на координиметре, который позволяет измерить скорость выполнения движений нижними и верхними конечностями, как единой кинематической цепи в положении сидя.

С целью определения влияния физической нагрузки на координационные способности у спортсменов, контрольная группа студентов также выполняла пробу на координиметре два раза с промежутком в 15 мин без нагрузки на велоэргометре, что соответствовало времени выполнения теста «до отказа» спортсменами.

Для оценки достоверности различий внутри групп использовался *W*-критерий Вилкоксона, для определения различий между группами – критерий *U*-Манна-Уитни. Данные представлены в виде медианы (*Me*) и интерквартильного интервала (25 и 75 перцентилей). Критический уровень значимости при проверке статистических гипотез в исследовании принимался при $p < 0,05-0,01$.

Результаты и обсуждение. Группа студентов статистически значимо не отличалась от групп спортсменов по антропометрическим показателям. В группах спортсменов функциональные показатели в покое перед тестом не различались, находились в референсных значениях и соответствовали данным литературы (Солонин Ю.Г., 2017).

Полученные нами данные показали, что система кровообращения и уровень лактата крови биатлонистов в отличие от лыжников-гонщиков по-разному отреагировали на велоэргометрический тест «до отказа». В группе биатлонистов по сравнению с лыжниками-гонщиками в момент завершения теста выше ЧСС на 5 % ($p < 0,01$) и уровень лактата на 15 % ($p < 0,05$), что вероятнее всего связано с более длительным временем выполнения теста и большей мощностью нагрузки биатлонистами. Уровень лактата в исследуемых группах соответствовал данным литературы (По-

пов Д.В., 2010) для спортсменов высокой квалификации.

Первую пробу на координиметре лыжники-гонщики и биатлонисты выполняли быстрее, чем студенты соответственно на 47 % ($p < 0,001$), и 42 % ($p < 0,001$). В группе студентов, время между первой и второй попыткой координационной пробы статистически значимо ($p < 0,02$) уменьшилось на 52 %, с 121 (87,0; 129,0) сек до 73 (59,0; 83,5) сек. Вероятнее всего уменьшение времени связано с появлением навыка выполнения двигательного действия в группе студентов. Время координационной пробы до и после теста на велоэргометре «до отказа» в исследуемых группах спортсменов статистически значимо не различалось. Однако выявлены следующие тенденции: лыжники-гонщики по сравнению с биатлонистами выполняли задание на координацию движений несколько быстрее до и после теста «до отказа» (соответственно, на 8,5 % и 28,0 %). Продолжительность выполнения координационной пробы после велоэргометрического теста у лыжников-гонщиков уменьшилось на 14 %, с 64,0 (54,5; 76,2) сек до 55,0 (42,5; 85,2) сек а в группе биатлонистов увеличилось на 10 % с 70,0 (45,0; 110,5) сек до 77,0 (48,0; 113,0) сек. Лыжники-гонщики закончили тест «до отказа» на более низких значениях ЧСС и лактата в отличие от биатлонистов, что вероятно могло отразиться на имеющихся тенденциях при выполнении координационных проб в группах спортсменов.

Заключение. Таким образом, можно предположить, что уменьшение времени выполнения повторной координационной пробы происходит ввиду появления навыка ее выполнения в группе студентов, а максимальная физическая нагрузка приводит к раскоординации движений у лыжников-гонщиков и биатлонистов.

Работа выполнена в рамках научной темы: «Метаболическое обеспечение физической работоспособности у человека в условиях Севера и разработка способов ее повышения» по программе ФНИ на 2017–2020 гг. (№ ГР ФФФФ-Ф17-117012310157-7).

Список литературы:

1. Гарнов И.О., Логинова Т.П., Варламова Н.Г., Черных А.А., Ценке Д., Бойко Е.Р. Использование электромагнитного излучения крайне высокой частоты в коррекции функционального состояния организма лыжников-гонщиков // Вестник Северного (Арктического) федерального университета. Серия: Медико-биологические науки. – 2016. – № 2. – С. 70–81.
2. Капилевич Л.В. Физиологические механизмы координации движений в безопорном положении у спортсменов // Теория и практика физической культуры. – 2012. – № 7. – С. 45–48.
3. Попов Д.В., Мисина С.С., Лемешева Ю.С., Любаева Е.В., Боровик А.С., Виноградова О.Л. Финальная концентрация лактата в крови в тесте с возрастающей нагрузкой и аэробная работоспособность // Физиология человека. – 2010. – № 34. (3). – С. 102–109.
4. Солонин Ю.Г., Варламова Н.Г., Гарнов И.О., Логинова Т.П., Марков А.Л., Нутрихин А.В. Влияние тренировки в горах на организм лыжников Республики Коми // Лечебная физкультура и спортивная медицина. – 2017. – № 4. – С. 43–49.
5. Luchsinger H., Sandbakk Ø., Schubert M., Ettema G., Baumeister J.A Comparison of Frontal Theta Activity During Shooting among Biathletes and Cross-Country Skiers before and after Vigorous Exercise // Plos One. – 2016. – № 2. – С. 1–11.

**INFLUENCE OF ACUTE PHYSICAL FATIGUE
ON COORDINATION ABILITIES AND FUNCTIONAL STATE
OF CROSS-COUNTRY SKIERS AND BIATHLETES****I. Garnov, N. Varlamova, T. Loginova, N. Potolitsyna, E. Boiko***Institute of Physiology of the Komi Scientific Centre
of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, Syktyovkar, Russia*

Summary. The aim of this work was to determine the influence of the maximal bicycle ergometric test on the coordinate abilities of skis-racers and biathletes. The study involved 36 men, who were divided into three groups: the first 12-ski-racers, the second – 12 biathletes, the third – 12 students. To determine the coordination of movements, a test was used on the coordinator, students were taken into account the time of the sample without physical exertion, for athletes – before and after the ergometric test. It is shown that the time of the repeated coordination test in students decreases, and in athletes practically does not change.

Keywords: maximal bicycle ergometric test, coordometer, biathlon, cross-country skiing.

DOI 10.23648/MPPHE.2018.8.16276

ПРЕДИКТОРЫ НАРУШЕНИЙ ФИЗИЧЕСКОЙ РАБОТОСПОСОБНОСТИ У БОЛЬНЫХ САХАРНЫМ ДИАБЕТОМ 2 ТИПА

В.В. Гноевых¹, А.Ю. Смирнова¹, Н.Г. Чернова¹,
В.А. Тураева², Л.В. Петренко², М.В. Яковлева², Р.Ф. Ахмадеева²

¹ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный университет», г. Ульяновск, Россия;

²ГУЗ «Центральная клиническая медико-санитарная часть
им. заслуженного врача России В.А. Егорова», г. Ульяновск, Россия

Обследовано 30 больных сахарным диабетом 2 типа преимущественно с нарушенными показателями углеводного обмена. Всем больным были проведены: нагрузочный тест 6MWT с одновременным непрерывным мониторингом спектральных характеристик оксигенации крови, а также исследование компонентного состава тела. Для оценки вентиляционной способности легких применена спирометрия. Выявлены предикторы нарушений физической работоспособности: нарушения спектральных характеристик оксигенации крови, ассоциированные с ожирением и его вентиляционными последствиями, а также с возникающей при диабете гемоглобинопатией; артериальная гипертензия.

Ключевые слова: физическая работоспособность, ожирение, артериальная гипертензия, гемоглобинопатия, транспорт кислорода, сахарный диабет 2 типа.

Сахарный диабет 2 типа (СД2) ассоциирован с ожирением, артериальной гипертензией и ишемической болезнью сердца (Дедов И.И. и др., 2017; Шляхто Е.В. и др., 2016). Кроме того, при данном заболевании нарушается транспорт кислорода, преимущественно за счет затруднения его отдачи в ткани образовавшимся гликированным гемоглобином (Диккер В.Е., 1989; Сергеева Н.А. и др., 2001). Физическая нагрузка предъявляет повышенные требования к функционированию кардио-респираторной системы.

Цель исследования. Выявить предикторы нарушений физической работоспособности у больных сахарным диабетом 2 типа во время нагрузочного теста с 6-минутной ходьбой (6MWT).

Материалы и методы. Обследовано 30 больных СД2 среднего возраста ($53,7 \pm 12,47$ лет) преимущественно (в 75 % случаев) с нарушенными показателями углеводного обмена (гликированный гемоглобин HbA1C – $8,9 \pm 2,03$ %, сахар крови – $9,9 \pm 4,86$ ммоль/л). Всем больным были проведены: нагрузочный тест 6MWT с одновременным анализом и непрерывным мониторингом спектраль-

ных характеристик оксигенации крови, а также исследование компонентного состава тела. Для оценки вентиляционной способности легких применена спирометрия. Связи показателей оценивали по коэффициенту корреляции Спирмена.

Результаты и обсуждение. На пройденную дистанцию негативное влияние оказали: индекс массы тела ($-0,43$; $p=0,017$), % жировой массы тела ($-0,64$; $p=0,000$), повышенный уровень артериального давления – АД ($-0,46$; $p=0,010$) и снижение пиковой скорости выдоха ($0,44$; $p=0,019$). Уровень исходного диспноэ по шкале Борга коррелировал с индексом массы тела (ИМТ) и окружностью талии ($0,43$; $p=0,017$). Прирост диспноэ и его конечный уровень в ходе 6MWT зависели от уровня жизненной ёмкости легких ($-0,39$; $p=0,041$). На ощущение усталости и её прирост оказали влияние индекс массы тела ($0,47$; $p=0,009$), окружность талии ($0,48$; $p=0,008$) и повышенный уровень артериального давления ($0,39$; $0,033$). Во время проведения 6MWT на уровне исходной, максимальной, средней и конечной оксигенации крови, а также на ряд её спектральных харак-

теристик, оказали достоверное негативное влияние процент жировой массы тела, окружность талии и снижение некоторых вентиляционных показателей. HbA1C (-0,56; $p=0,010$) и уровень сахара крови (-0,41; $p=0,023$) имели обратную взаимосвязь с оксигенацией крови в диапазоне одного из низких спектров (SpO_2 , 85-89 %), что объясняется нарушением отдачи кислорода в ткани гликированным гемоглобином вследствие с возникшей при диабете гемоглобинопатией. Кроме того, у больных сахарным диабетом 2 типа уровень гликированного гемоглобина

при проведении 6MWT оказал негативное влияние на исходный и конечный уровни диастолического артериального давления (0,70; $p=0,001$).

Заключение. Выявлены предикторы снижения физической работоспособности у больных сахарным диабетом 2 типа с нарушенными показателями углеводного обмена: нарушения спектральных характеристик оксигенации крови, ассоциированные с ожирением и его вентиляционными последствиями и с возникающей при диабете гемоглобинопатией; артериальной гипертензией.

Список литературы:

1. Дедов И.И., Шестакова М.В., Майоров А.Ю. Алгоритмы специализированной медицинской помощи больным сахарным диабетом. Сахарный диабет. – 2017. – № 20 (1S). – С. 1–121.
2. Диккер В.Е. Транспорт кислорода, гемореологические изменения и гипоксия тканей при нарушениях углеводного обмена в клинике внутренних болезней: Автореф. дис. ... док.мед.наук. Новосибирск, 1989. – 34 с.
3. Сергеева Н.А., Макарова Л.Д., Григорян О.Р. Роль дисгемоглобинемий в патогенезе сосудистых нарушений у женщин с сахарным диабетом 2 типа в период перименопаузы. Сахарный диабет. – 2001. – № 4 (3). – С. 48–51.
4. Шляхто Е.В., Недогода С.В., Конради А.О. и др. Концепция новых национальных клинических рекомендаций по ожирению. Российский кардиологический журнал. – 2016. – № 4 (132). – С. 7–13.

PREDICTORS DISORDERS OF PHYSICAL ACTIVITY AT PATIENTS WITH A TYPE 2 DIABETES MELLITUS

V.V. Gnoevykh¹, A.Yu. Smirnova¹, N.G. Chernova¹,
V.A. Turaeva², L.V. Petrenko², M.V. Yakovleva², R.F. Akhmadeeva²

¹Ulyanovsk State University, Ulyanovsk, Russia;

²Central clinical medicosanitary part named by the deserved doctor of Russia V.A. Egorova, Ulyanovsk, Russia

30 patients with a type 2 diabetes mellitus mainly with the broken parameters of a carbohydrate metabolism are surveyed. By all patient have been lead: the 6-min walking test 6MWT with simultaneous monitoring of spectral characteristics blood oxygenation, and also research of componental structure of a body. For an estimation of ventilating capacity of the lungs spirometry is applied. Predictors of physical activity disorders are revealed: disturbens of spectral characteristics blood oxygenation, associated with obesity and its ventilating consequences, and also with arising of diabetes gemoglobinopathy; an arterial hypertension.

Keywords: *physical activity, obesity, arterial hypertension, gemoglobinopathy, oxygen transport, type 2 diabetes mellitus.*

DOI 10.23648/MPPHE.2018.8.16277

ОСОБЕННОСТИ АДАПТАЦИИ ГИПОТАЛАМО-ГИПОФИЗАРНО-ГОНАДНОЙ СИСТЕМЫ К ОБУЧЕНИЮ В ВЫСШЕЙ ШКОЛЕ У СТУДЕНТОВ

Л.И. Григорова, Е.Б. Горшенева, Ю.Б. Черкасова, Ю.С. Килигова

ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный университет им. Г.Р. Державина», г. Тамбов, Россия

Исследование саливарного уровня тестостерона, эстрадиола и прогестерона у студентов 1–3 курсов в трех исследуемых группах (российские студенты, не менявшие место жительства, российские студенты, изменившие место жительства по причине поступления в вуз и группа иностранных студентов). На 1 курсе отмечен анэргический тип реактивности организма у иностранных студентов (как у юношей, так и у девушек), российские же первокурсники имеют сниженный (гипоэргический) тип реактивности. Нормоэргия в группе юношей уже достигается к 3 курсу, а у девушек, лишь после третьего.

Ключевые слова: адаптация, студенты, половые гормоны, тестостерон, прогестерон, эстрадиол, климатогеографические особенности.

Введение. В высших учебных заведениях России в настоящее время обучаются иностранные студенты, прибывшие из других климатических поясов. Среди них особой категорией, требующей повышенного внимания, являются юноши и девушки первого и второго года обучения. Это связано с тем, что состояние здоровья иностранных и сменивших место жительства студентов во многом зависит от отличий климатических условий тех регионов, из которых они прибыли (Балашов В.Н., с соавт., 2014). Одним из предикторов снижения адаптивных возможностей служит нарушение ряда нормально функционирующих процессов в организме, в том числе и особенности секреции половых гормонов. Стресс, вызывая нарушение синтеза и секреции половых гормонов, приводит к нарушению сперматогенеза, эстрального цикла, прекращению овуляции, развитию бесплодия (Ferin M., 1997; Figueiredo H.F., Dolgas C.M., Herman J.P., 2002; Levine J.E., 2002; Martini L., Motta M., Piva F., Zanisi M., 1997; Matteri R.L., Watson J.G., Moberg G.P., 1984; Tsuma V.T., Einarsson S., Madej A., Forsberg M., Lundenheim N., 1998; Вундер П.А., 1992).

Целью исследования. Изучение особенностей скорости и успешности адаптации гипоталамо-гипофизарно-гонадной системы не только иностранных студентов, но и россий-

ских юношей и девушек, сменивших место жительства, для обучения в высшей школе.

Материалы и методы. В настоящем исследовании принимали участие 60 студентов (в группах по 30 русских и иностранных студентов) 1–3 курсов Медицинского института Тамбовского государственного университета имени Г.Р. Державина. Проводилось изучение адаптивных процессов в межсессионный период (первый месяц начала каждого года обучения). Определение уровня половых гормонов (саливарный тестостерон определялся у юношей, саливарный прогестерон и эстрадиол – у девушек) проводилось методом иммуноферментного анализа с использованием иммуноферментного анализатора «BIO-RAD», модель 680 (Франция).

Результаты и обсуждение. В результате проведенных исследований студенты были разделены на три сравниваемых группы: российские студенты, не сменившие место жительства, российские студенты, сменившие место жительства и иностранные студенты, изменившие климатогеографические условия жизни по причине переезда для обучения в российском вузе. При рассмотрении межгрупповых отличий российских студентов в реакции гипоталамо-гипофизарно-гонадной системы различия были выявлены лишь во время обучения на первом курсе.

Таким образом, на первом году обучения выявлено снижение уровня саливарного тестостерона в 50 % случаев у российских юношей как сменивших место жительства, так и проживающих в г. Тамбове. При этом, следует отметить, что особенности реакции гипоталамо-гипофизарно-гонадной системы иностранных первокурсников находятся на тревожно экстремальном уровне, что проявляется в недостаточном количестве половых стероидов у 90 % юношей. Анализируя успешность адаптации девушек-первокурсниц, зарегистрировано снижение саливарного прогестерона и эстрадиола в 30 % случаев у девушек, не менявших место жительства, в 50 % случаев у российских девушек, условия жизни и в 60 % случаев у иностранных девушек.

На втором году обучения у 30 % российских юношей отмечено снижение тестостерона, а у иностранных студентов уменьшенная концентрация тестостерона в слюне отмечена у половины исследуемых. Студентки же реагировали несколько иначе: увеличение аберрантного (в данном случае недостаточного) уровня половых стероидов отмечено в 70 % случаев у иностранных студенток, а у российских второкурсниц снижение концентрации эстрадиола и прогестерона в слюне отмечено у 20 %.

Рассматривая различия на третьем курсе, отмечено восстановление концентрации тестостерона до нормальных значений у россий-

ских юношей, а у иностранных третьекурсников зарегистрировано снижение тестостерона в 20 % случаев. У девушек полного восстановления саливарного уровня половых стероидов не зафиксировано ни в одной исследуемой группе, у 20 % девушек – третьекурсниц отмечено снижение изучаемых параметров. Восстановления нормального функционирования гипоталамо-гипофизарно-гонадной систем не происходит из-за ее тесной связи с гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой системой, чья чрезмерная активация происходит из-за психоэмоционального стресса, связанного с углублением и усложнением изучаемых дисциплин на третьем курсе, согласно учебному плану.

Заключение. Анализируя тенденции адаптации, следует отметить, что девушки на всем протяжении исследования имеют не столь наглядно проявляющуюся картину стресс – реакции по сравнению с исследуемыми группами юношей, однако, полная адаптация достигается несколько позже, чем в группе парней, что в полной мере подтверждает эволюционную теорию пола В.А. Геодакяна.

На 1 курсе отмечен анергический тип реактивности организма у иностранных студентов (как у юношей, так и у девушек), российские же первокурсники имеют сниженный (гипергический) тип реактивности. Нормергия в группе юношей уже достигается к 3 курсу, а у девушек, лишь после третьего.

Список литературы:

1. Балашов В.Н., Удовиченко О.А., Евдокимов В.Г. Влияние климата на состояние здоровья и развитие респираторной патологии у иностранных граждан, обучающихся в военно-учебных заведениях РФ // Бюллетень, 2014. – Вып 51. – С. 69–74.
2. Вундер П.А. О механизмах тормозного и стимулирующего влияния женского полового гормона на секрецию гонадотропинов // Усп. совр. биол., 1992. – Том 112. № 4. – С. 609–625
3. Ferin M. Stress and the reproductive cycle // J. Clin. Endocrinol. Met., 1998. – 84. N 6. – P. 1768–1774.
4. Figueiredo H.F., Dolgas C.M., Herman J.P. Stress activation of cortex and hippocampus is modulated by sex and stage of estrus // Endocrinology, 2002. – 143. N 7. – P. 2534–2540.
5. Levine J.E. Editorial: Stressing the importance of sex // Endocrinology, 2002. – 143. – N 12. – P. 4502–4504.
6. Martini L., Motta M., Piva F., Zanisi M. LH RF, LH RH, GnRH – what controls the secretion of this hormone // Mol. Psychiatry, 1997. – 2. – N 5. – P. 373–376.
7. Matteri R.L., Watson J.G., Moberg G.P. Stress and acute adrenocorticotrophin treatment suppresses LH RH-induced LH release in the ram // J. Endocrinol., 1984. – N 72. – P. 385–393.

8. Tsuma V.T., Einarsson S., Madej A., Forsberg M., Lundeheim N. Plasma levels of progesterone and cortisol after ACTH administration in lactating primiparous sows // *Acta Veterinar. Scand.*, 1998. – 39. N 1. – P. 71–76.
9. Vanlier E., Andersson H., Clariget R.P., Forsberg M. Effects of administration of adrenocorticotrophic hormone (ACTH) on extragonadal progesterone levels in sheep // *Reproduction Domest. Anim.*, 1998. – 33. N 2. – P. 55–59.

ADAPTIVE FEATURES OF THE HYPOTHALAMIC-PITUITARY-GONADAL SYSTEM TO THE HIGHER EDUCATION IN STUDENTS

L.I. Grigороva, E.B. Gorsheneva, Y.B. Cherkasova, Y.S. Kiligova

Tambov State University named after GR. Derzhavin, Tambov, Russia

The study of the salivary level of testosterone, estradiol and progesterone in the students of the 1–3 courses in the three study groups (Russian students who did not change their place of residence, Russian students who changed their place of residence due to admission to the university and a group of international students). On the 1st course, anergic type of organism reactivity was noted in foreign students (both in young men and young women), while Russian freshmen have a reduced (hypergic) type of reactivity. Normergy in the group of young men is already reached by the third year, and in girls, only after the third.

Keywords: *adaptation, students, sex hormones, testosterone, progesterone, estradiol, climatogeographic features.*

DOI 10.23648/MPPHE.2018.8.16278

О КОМПЛЕКСНОМ ПОДХОДЕ ОКАЗАНИЯ ПСИХОЛОГИЧЕСКОЙ ПОМОЩИ ДЕТЯМ С МИНИМАЛЬНЫМИ МОЗГОВЫМИ ДИСФУНКЦИЯМИ И СДВГ В КОРРЕКЦИИ ВТОРИЧНОГО И ТРЕТИЧНОГО УРОВНЕЙ ДЕФЕКТА

С.В. Губкина, И.А. Сабитов, Д.В. Грищук

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

Исследование диады «Мать – ребенок» проводилось на клиентах Центра коррекционной и семейной психологии. В исследовании с участием детей, имеющих диагноз «СДВГ», и их матерей с помощью деления выборки на экспериментальную и контрольную группу было установлено, что имеются значимые различия в степени эффективности психологической коррекции вторичных последствий СДВГ у детей в зависимости от особенностей средовых факторов, в первую очередь характером отношений с матерью.

Ключевые слова: СДВГ, средовые факторы, нейропсихологические пробы, самооценка, психологическая коррекция, вторичный и третичный уровни дефекта.

Введение. На данный момент как в России, так и по всему миру отмечается рост встречаемости ранних органических повреждений мозга у детей, формирования минимальных мозговых дисфункций и как следствие вторичных психических дефектов, что обуславливает резкое снижение успеваемости ребенка, изменения в его эмоционально-волевой сфере и особенностях функционирования высших психических функций. Несмотря на то, что значительная доля таких диагнозов приходится на случаи так называемой гипердиагностики, тенденция развития ранних или врожденных мозговых нарушений у детей все более отчетливо выходит на первый план (Заваденко Н.Н., 2005).

Исследователи указывают довольно большое количество причин, приводящих к развитию данной симптоматики, при этом существует сравнительно меньше информации о том, как возможно корректировать данные синдромы. Существующие методы направлены на различные виды и уровни коррекции симптомов ребенка: физиологические, фармакологические, нейропсихологические, собственно психологические.

Методы, направленные на коррекцию первичного дефекта, решают проблемы с

проявлением дефектов, непосредственно связанных с дисфункциями: расстройства поведения, гиперактивность, дефицит внимания. Эффективными являются как и фармакологические средства, так и различные психокоррекционные и психотерапевтические методы (Горбачевская Н.Л., 2003).

Стоит отметить, что в психологической практике в ходе процедур коррекции СДВГ и его вариантов отмечаются такие особенности в поведении родителей как пассивность в отношении выбора тактики коррекции и способов работы в домашних условиях с ребенком, либо чрезмерный контроль за процедурами, носящий формальный характер и отражающий минимальный интерес в сторону психического и эмоционального статуса ребенка; беспомощное состояние и стремление к патерналистической модели взаимодействия с психологом, где родителю отведена подчиняющаяся пассивная роль; стремление игнорировать сочетанные факторы в ходе коррекции, такие как эмоциональное состояние ребенка, его интерес и мотивация к занятиям, собственное понимание ребенком своих сложностей в обучении и его отношение к этому; отсутствие должной информированности родителей в контексте проблематики

СДВГ и его влияния на жизнь ребенка и воспитывающей его семьи (Монина Г.Б., 2010).

Данные факторы могут указывать в том числе и на определенные особенности детско-родительских отношений, структура и функциональные характеристики которых, в свою очередь, могут существенно влиять на ход и результаты коррекции вторичных факторов дефекта у ребенка. О влиянии этих особенностей исследователи в отличие от практикующих специалистов стали говорить гораздо чаще в последние десятилетия. «Нарушение сна, двигательная и речевая активность, импульсивные поступки детей – все это может провоцировать не только нарушение детско-родительских отношений в семье, где есть ребенок с СДВГ, но и конфликты между супругами, разводы, депрессии матерей. Кроме того, уставшие родители, которых окружающие обвиняют в неумении воспитывать ребенка, не обладающие к тому же информацией об особенностях взаимодействия с детьми с СДВГ, очень часто прибегают к физическим наказаниям, к вербальной агрессии (оскорблениям), что не может не усугубить симптомов заболевания» (Монина Г.Б., 2010).

Между тем, данные особенности могут служить и ценным диагностическим материалом для построения дальнейшей коррекционной и психотерапевтической программы для ребенка, могут стать поводом для расширения коррекционной помощи до семейной психотерапии и способом психологической профилактики и просвещения семьи и ближайшего окружения ребенка для наиболее эффективного оказания помощи. Включение в терапию не только ребенка, но и родителей становится оправданным и с точки зрения различных отраслей наук, в том числе основанных на выводах психогенетических исследований.

В современных моделях траекторий развития ребенка большое внимание уделяется как генетическим, так и средовым факторам влияния на процесс онтогенеза. До недавнего времени в исследованиях генетического направления отдавалось предпочтение генети-

ческим факторам, влияющим на психическое развитие человека. Однако в ряде последних исследований все больше внимания получают средовые факторы, причем не влияние среды в изолированном виде, а наличие сложных взаимодействий между средой и генетикой. Так, М. Буаван, Дж. Генри, М. Брендген указывают на необходимость рассмотрения моделей сложных корреляций между средовыми и генетическими факторами в развитии детей как наиболее эффективной комплексной исследовательской стратегии проблемы онтогенеза человека и его психики (Voivin M., 2013). Опираясь в том числе на труды Bowlby, Thompson, Parke и Buriel, авторы обосновывают с помощью своих исследований мысль о том, что индивидуальные различия в развитии ребенка возникают из вариации родительского поведения в раннем возрасте.

Данное положение может быть верным также и при коррекции уже существующих симптомов и, что для нас наиболее важно, при коррекции расстройств социализации и поведения на основе данной симптоматики.

Цель исследования. Выявление некоторых особенностей детско-родительских отношений, существующих в семьях, воспитывающих ребенка с СДВГ, влияющих на эффективность коррекции нарушенных психических функций и психическое состояние ребенка.

Материалы и методы. С этой целью нами был подобран следующий диагностический инструментарий: опросник родительского отношения (ОРО), шкалы Дембо–Рубинштейн для самооценки детей, методика диагностики школьной тревожности А.М. Прихожан. В исследовании участвовали 21 семья. 11 семей в составе: мама – ребенок участвовали следующим образом: для ребенка проводились психокоррекционные и нейрорепсихологические индивидуальные занятия без применения психотерапевтических методов коррекции эмоционально-волевого состояния, для мамы проводились сеансы психологического консультирования, включавшие в себя информирование, обучение неко-

торым упражнениям в работе с ребенком, консультирование личностных проблем. Остальные 10 семей – контрольная группа, в которой занятия с психологом получали только дети, также коррекционные занятия без психотерапевтических методов работы с эмоционально-волевой сферой. Родители в коррекции участия не принимали, посещать консультации отказались. Возраст детей: 7–9 лет. Младшие школьники, находящиеся в 1–2 классах. Возраст матерей: от 25 до 34 лет. Перед началом коррекции и на завершающем этапе коррекции родители и дети прошли тестирование с использованием выше названных методик. Кроме того, при сборе данных также учитывались показатели выполнения нейропсихологических проб ребенком в ходе диагностики перед началом коррекции и на завершающем этапе коррекции. Таким образом предполагается, что мы сможем увидеть зависимость успеха коррекции вторичных и третичных дефектов, влияющих на социализацию ребенка, от отношения родителей к своему ребенку и процессу коррекции.

Результаты и обсуждение. Были выявлены достоверные различия ($p < 0,05$) по шкалам «Принятие – отвержение», «Авторитарная гиперсоциализация» и «Маленький неудачник». Согласно полученным данным, в начале коррекции матери обеих групп в среднем имели одинаковый разброс баллов по данным шкалам, что выявляло их общую направленность на доминирование данных установок: отвержение, авторитарная гиперсоциализация, маленький неудачник. По результатам данных, полученных в завершении коррекции среди матерей экспериментальной группы, участвовавших в собственных консультационных занятиях, было отмечено значимое снижение баллов по данным шкалам. Кроме того, специалистами отмечается изменение направленности этих матерей с пассивной роли в патерналистических отноше-

ниях с психологом на партнерские отношения и заинтересованность в процессе коррекции ребенка и своего участия в нем. В контрольной группе по завершении коррекции отмечается незначительное повышение баллов по шкале «Авторитарная гиперсоциализация» и понижение баллов по шкале «Маленький неудачник», не достигающие степени значимости. Специалистами также отмечается остающаяся пассивная роль в ходе коррекции.

Результаты исследования психического состояния детей в экспериментальной и контрольной группах также имеют значимые различия ($p < 0,05$) по уровню школьной тревожности и самооценке. В экспериментальной группе уровень школьной тревожности детей существенно снизился. По отзывам матерей, педагогов дети этой группы стали спокойнее, увереннее в себе, стали меньше бояться совершать ошибки и стали меньше бояться наказания и плохих оценок. Результаты нейропсихологических проб также показывают более устойчивый продуктивный рост качества их выполнения и устойчивость к эмоциональной нестабильности ребенка. В то же время результаты исследования детей контрольной группы демонстрируют отсутствие значимых различий в самооценке и уровне тревожности, отмечается рост качества выполнения нейропсихологических проб, однако выполнение этих проб в данной группе не обладает устойчивостью к эмоциональному состоянию ребенка.

Заключение. Таким образом, в ходе нашего предварительного исследования была выявлена определенная зависимость успешности коррекции вторичных и третичных дефектов психики детей с СДВГ в зависимости от особенностей средовых факторов, в которую они включены, в первую очередь от качества детско-родительских отношений и эмоциональной связи с родителями.

Список литературы:

1. Генотипика поведения: детское развитие и образование / под ред. С.Б. Малых, Ю.В. Ковас, Д.А. Гайсиной. – Томск: Издательский Дом Томского государственного университета, 2016. – 442 с.

2. Горбачевская Н.Л., Заваденко Н.Н., Сорокин А.Б., Григорьева Н.В. Нейрофизиологическое исследование синдрома дефицита внимания с гиперактивностью// Сибирский вестник психиатрии и наркологии, 2003. – № 1. – С. 47–51
3. Заваденко Н.Н. Гиперактивность и дефицит внимания в детском возрасте. – Москва: ACADEMIA, 2005. – 256 с.
4. Моница Г.Б., Рузина М. Ох уж эти одаренные дети! Талант и синдром дефицита внимания. Двойная исключительность. – СПб.: Речь, 2010. – 48 с.
5. Boivin M., Brendgen M., Dionne G., Dubois L., Pérusse D., Robaey P., Tremblay R.E., Vitaro F. The Quebec Newborn Twin Study Into Adolescence: 15 Years Later // Twin Research and Human Genetics. – 2013. – Vol. 16 (1). – P. 64–69.
6. Bowlby J. Attachment and loss. 2nd ed. London, UK : Hogarth Press, 1982. – Vol. 1: Attachment. – 464 p.

ON THE INTEGRATED APPROACH OF RENDERING PSYCHOLOGICAL ASSISTANCE TO CHILDREN WITH MINIMAL CEREBRAL DYSFUNCTION AND ADHD IN CORRECTING THE SECONDARY AND TERTIARY DEFECT LEVELS

S.V. Gubkina, I.A. Sabitov, D.V. Grischuk

Ulyanovsk State University, Ulyanovsk, Russia

The study of the mother-child dyad was conducted on the clients of the Center for Correctional and Family Psychology. In a study involving children diagnosed with "ADHD" and their mothers by dividing the sample into an experimental and control group, it was found that there are significant differences in the degree of effectiveness of psychological correction of the secondary consequences of ADHD in children, depending on the nature of environmental factors, first turn the nature of the relationship with the mother.

Keywords: ADHD, environmental factors, neuropsychological tests, self-valuation, psychological correction, secondary and tertiary defect levels.

DOI 10.23648/MPPHE.2018.8.16279

ИЗМЕНЕНИЯ УРОВНЕЙ ТРАНСФОРМИРУЮЩЕГО И ЭПИДЕРМАЛЬНОГО ФАКТОРОВ РОСТА В КРОВИ У ЖЕНЩИН С РАЗЛИЧНОЙ СТЕПЕНЬЮ ТЯЖЕСТИ ГЕСТОЗА

Л.Ю. Давидян¹, Е.Н. Маланина², Е.В. Козырева¹,
Э.Ф. Хамидуллина², А.Ю. Богдасаров²

¹ФБГОУ ВПО Ульяновский государственный университет, г. Ульяновск, Россия;

²ООО МК «Мой доктор», г. Ульяновск, Россия

У женщин с угрозой прерывания беременности в I триместре и гестозом на самом раннем этапе его развития имеется снижение продукции ангиогенных факторов роста в сыворотке крови, начиная с ранних сроков и на протяжении всей беременности, в сопоставлении с физиологическим течением беременности – ТФР-β2 в 1,6, ЭФР в 2,5 раз. Степень тяжести гестоза зависит от уровня снижения ТФР-β2, ЭФР в сыворотке крови.

Ключевые слова: гестоз, невынашивание беременности, ангиогенные факторы роста.

Современные исследователи рассматривают развитие гестоза, как проявление системного воспалительного ответа, в котором принимают участие гуморальные факторы плацентарного происхождения и цитокины (Целкович Л.С., 2008). Для оценки происходящих в организме патологических изменений необходимо определение особенностей генерации эпидермального и трансформирующего факторов роста, которые во время беременности предопределяют состоятельность фетоплацентарной системы (Козырева Е.В., 2015).

Цель исследования. Изучение клинического значения определения трансформирующего фактора роста-β2 (ТФР-β2), эпидермального фактора роста (ЭФР) в сыворотке крови женщин на ранних сроках беременности для формирования групп риска по развитию гестационных осложнений

Материалы и методы. Была обследована 221 беременная женщина. Основную группу составили 120 беременных с гестозом легкой и средней степени тяжести, группу сравнения – 77 беременных с угрозой прерывания беременности на ранних сроках, группу контроля – 24 соматически здоровые беременные.

Нами проведено определение содержания ТФР-β2 и ЭФР в исследуемых группах в зависимости от тяжести гестоза. У пациенток ос-

новной группы, независимо от степени тяжести гестоза, содержание ТФР-β2 и ЭФР было достоверно ниже, чем у женщин с физиологически протекающей беременностью ($p < 0,001$).

Результаты и обсуждение. При гестозе легкой степени средняя концентрация ЭФР составила в I триместре $127,1 \pm 1,9$ пкг/мл, во II – $169,1 \pm 1,9$ пкг/мл, а в III – $120,2 \pm 1,9$ пкг/мл, что соответственно в 2,6; 1,8 и 2,6 раза ниже, чем в группе контроля. При гестозе средней степени тяжести содержание ЭФР в сыворотке крови у женщин изменялось следующим образом. В I триместре концентрация фактора роста ниже, чем в группе контроля в 3 раза ($105,2 \pm 1,7$ пкг/мл) и в 1,2 раза ниже, чем при гестозе легкой степени. Во II – происходило незначительное повышение содержания ЭФР до $122,4 \pm 1,7$ пкг/мл, что в 2,5 раза ниже, чем в группе контроля и в 1,4 раза ниже, чем при гестозе легкой степени. А в III триместре концентрация вновь снижалась до $93,2 \pm 1,7$ пкг/мл, что в 3,5 раза ниже, чем в группе контроля и в 1,3 раза ниже, чем при гестозе легкой степени.

При гестозе легкой степени средняя концентрация ТФР-β2 практически не менялась и составила в I триместре $218,1 \pm 1,9$ пкг/мл, во II – $226,4 \pm 1,9$ пкг/мл, а в III – $214,2 \pm 1,9$ пкг/мл, что в 1,5 раза ниже, чем в группе контроля. При гестозе средней степени тяжести содержание ТФР-β2 снижалось по мере прогресси-

рования беременности и составило в I триместре $201,4 \pm 1,9$ пкг/мл, во II – $187,2 \pm 1,9$ пкг/мл, а в III – $115,3 \pm 1,9$ пкг/мл, что соответственно в 1,6; 1,8 и 2,1 раза ниже, чем в группе контроля и в 1,2 раза (во II триместре), в 1,4 раза (во III триместре) ниже, чем при гестозе легкой степени.

Заключение. Таким образом, у женщин с угрозой прерывания беременности в I три-

местре и гестозом на самом раннем этапе его развития имеется снижение продукции ангиогенных факторов роста в сыворотке крови, начиная с ранних сроков и на протяжении всей беременности, в сопоставлении с физиологическим течением беременности – ТФР- β 2 в 1,6, ЭФР в 2,5 раз. Степень тяжести гестоза зависит от уровня снижения ТФР- β 2, ЭФР в сыворотке крови.

Список литературы:

1. Целкович Л.С., Рогачев В.С. Репродуктивная функция у женщин, проживающих в условиях воздействия неблагоприятных факторов окружающей среды // Акушерство и гинекология. – 2008 – № 2. – С. 24–27.
2. Козырева Е.В., Давидян Л.Ю. Роль факторов роста в патогенезе бесплодия и невынашивания беременности (обзор литературы) // Электронный научный журнал «Современные проблемы науки и образования». 2015. № 4. URL: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=20811> (дата обращения: июль 2015).

CHANGES IN THE LEVELS OF TRANSFORMING AND EPIDERMAL GROWTH FACTORS IN THE BLOOD OF WOMEN WITH VARYING DEGREES OF SEVERITY OF GESTOSIS

L.U. Davidyan¹, E.N. Malanina², E.V. Kozyreva¹, E.F. Khamidullina², A.U. Bogdasarov²

¹Ulyanovsk State University, Ulyanovsk, Russia;

²LLC MK "My doctor", Ulyanovsk, Russia

In women with the threat of termination of pregnancy in the first trimester and gestosis at the earliest stage of its development, there is a decrease in the production of angiogenic growth factors in serum, starting from the early stages and throughout pregnancy, compared with the physiological course of pregnancy – TFR- β 2 in 1.6, EFR in 2.5 times. The degree of severity of preeclampsia depends on the level of reduction of TGF- β 2, EGF serum.

Keywords: gestosis, miscarriage, angiogenic growth factors.

DOI 10.23648/MPPHE.2018.8.16280

ОСОБЕННОСТИ ТЕЧЕНИЯ СИНДРОМА ЯИЧНИКОВОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ У ЖЕНЩИН, ПЕРЕНЕСШИХ ГИСТЕРЭКТОМИЮ

Л.Ю. Давидян¹, Н.И. Кан¹, И.В. Сирота², А.Ю. Богдасаров², Д.В. Олейникова²¹ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный университет», г. Ульяновск, Россия;²ООО МК «Мой доктор», г. Ульяновск, Россия

Гистерэктомия является одной из причин яичниковой недостаточности, причем тубэктомия усугубляет клиническое течение обменно-эндокринных и психо-эмоциональных нарушений.

Ключевые слова: гистерэктомия, яичниковая недостаточность, вегетативные, психоэмоциональные расстройства.

В результате проведенного оперативного лечения организм женщины претерпевает ряд нейрогуморальных изменений, связанных с острой циркуляторной ишемией оставленных яичников (Сумина Н.В., Целкович Л.С., Раевская О.А., Ковчужная И.Ю., Кулагина Е.В., Токарева И.А., 2014). Это приводит к развитию синдрома яичниковой недостаточности, который проявляется вегетососудистыми, обменно-эндокринными и психоэмоциональными расстройствами (Сирота И.В., Давидян Л.Ю., 2007; Целкович, Л.С., Дейнека Н.В., Иванова Т.В., Васюхина А.А., 2015).

Целью исследования. Анализ вариантов клинического течения яичниковой недостаточности у женщин позднего репродуктивного и перименопаузального возраста, перенесших гистерэктомию по поводу миомы матки.

Материалы и методы. Для выполнения цели, нами было проанализировано состояние здоровья и обследование 246 женщин в возрасте от 40 до 50 лет с сохраненным менструальным циклом, которым была произведена гистерэктомия. Из них 134 женщины, которым была произведена гистерэктомия с маточными трубами, составили основную группу, 112 женщин, перенесших гистерэктомию без маточных труб – группу сравнения.

Оценка основных жалоб проводилась до операции, и после операции с определением

менопаузального индекса по Купперману-Уваровой с отдельной оценкой нейровегетативных, обменно-эндокринных и психоэмоциональных нарушений.

Результаты и обсуждение. Отметим, что до оперативного лечения легкие нейровегетативные нарушения были выявлены у 25 (18,6±6,6 %) женщин основной группы и в основном проявлялись в виде повышения артериального давления, приступах сердцебиения, потливости, нарушение сна, головной болью, аналогичные проявления беспокоили 19 (16,9±3,6 %) женщин группы сравнения ($p>0,05$).

У 5 (3,7±1,6 %) женщин основной группы и 3 (2,6±1,5 %) пациенток группы сравнения выявлялись нейровегетативные нарушения средней степени тяжести ($p>0,05$). Тяжелой степени проявлений нейровегетативных проявлений не было выявлено ни в одной группе.

Через один месяц после проведенного оперативного вмешательства легкая степень выраженности нейроэндокринных проявлений была выявлена у 68 (50,7±4,3 %) женщин основной группы и у 38 (33,9±4,5 %) женщин группы сравнения ($p<0,01$). Средняя выраженность нейровегетативных проявлений была диагностирована у 32 (23,8±3,7 %) женщин основной группы и у 17 (15,1±3,4 %) группы сравнения ($p>0,05$). Тяжелая степень выраженности нейровегетативных проявле-

ний выявлена у 9 ($6,7 \pm 2,2$ %) женщин основной группы и 3 ($2,6 \pm 1,5$ %) группы сравнения ($p > 0,05$). Причем после оперативного лечения отмечалось присоединение к вышеуказанным симптомам приливов жара, симпато-адреналовых кризов, повышенной возбудимости. Следует отметить, что перечисленные нарушения у обследуемых женщин развились в течение 3–4 недель после проведенного вмешательства.

Что касается обменно-эндокринных нарушений, то до оперативного лечения у 20 ($14,9 \pm 3$ %) женщин основной группы и 21 ($18,8 \pm 3,7$ %) группы сравнения были выявлены обменно-эндокринные нарушения легкой степени ($p > 0,05$), которые в основном выражались в изменении функции щитовидной железы, дисгормональной гиперплазии молочных желез, периодических болях в мышцах и суставах. Обменно-эндокринные нарушения средней степени тяжести были выявлены у 5 ($3,7 \pm 1,6$ %) женщин основной группы и 1 ($0,08 \pm 0,8$ %) женщин группы сравнения ($p > 0,05$).

После проведенного лечения, степень тяжести обменно-эндокринных нарушений у женщин в сравниваемых группах значительно изменилась: обменно-эндокринные нарушения были выявлены у 44 ($32,8 \pm 4$ %) женщин основной группы и у 21 ($18,75 \pm 3,7$ %) пациенток группы сравнения ($p < 0,05$). Обменно-эндокринные нарушения средней степени тяжести были выявлены у 8 ($5,9 \pm 2$ %) женщин основной группы и у 1 ($0,89 \pm 0,8$ %) в группе сравнения ($p < 0,05$). Следует отметить, что после проведенного оперативного вмешательства к вышеуказанным симптомам

присоединились увеличение массы тела, цисталгии, кольпиты, атрофические изменения гениталий. Тяжелая степень обменно-эндокринных нарушений выявлена у одной женщины в основной группе.

Что касается психоэмоциональных проявлений, то до оперативного лечения в легкой степени они были выявлены у 77 ($57,5 \pm 4,3$ %) женщин основной группы и у 60 ($53,6 \pm 4,7$ %) в группе сравнения ($p > 0,05$).

Средняя степень психоэмоциональных нарушений была выявлена у 20 ($14,9 \pm 3$ %) женщин основной группы и у 14 ($12,5 \pm 3,1$ %) женщин группы сравнения ($p > 0,05$). Тяжелая степень психоэмоциональных проявлений диагностирована у 2 ($1,49 \pm 1$ %) женщин основной группы и у одной больной ($0,89 \pm 0,8$ %) в группе сравнения ($p > 0,05$).

После операции психоэмоциональные нарушения легкой степени были выявлены у 102 ($76,1 \pm 3,7$ %) женщин основной группы, что достоверно больше чем у женщин в группе сравнения 61 ($54,4 \pm 4,7$ %) ($p < 0,001$). У 34 ($25,4 \pm 3,7$ %) женщин основной группы и у 17 ($15,2 \pm 3,4$ %) были выявлены психоэмоциональные проявления средней степени тяжести ($p < 0,05$).

Психоэмоциональные проявления тяжелой степени были выявлены у 6 ($4,8 \pm 1,7$ %) женщин основной группы и у одной ($0,89 \pm 0,8$ %) в группе сравнения ($p < 0,05$).

Заключение. Таким образом, гистерэктомия является одной из причин яичниковой недостаточности, причем тубэктомия усугубляет клиническое течение обменно-эндокринных и психо-эмоциональных нарушений.

Список литературы:

1. Сирота И.В., Давидян Л.Ю. Особенности развития синдрома яичниковой недостаточности после гистерэктомии у женщин репродуктивного возраста/ Казанский медицинский журнал. – 2007. – № 6. – С. 620–624.
2. Сумина Н.В., Целкович Л.С., Раевская О.А., Ковчужная И.Ю., Кулагина Е.В., Токарева И.А. Клинические особенности женщин с хронической ановуляцией в зависимости от метаболических нарушений// Инновационные технологии в акушерстве и гинекологии: междисциплинарное взаимодействие в сохранении репродуктивного здоровья: сборник научных трудов, посвященный 40-летию образования кафедры акушерства и гинекологии № 2 Самарского государственного медицинского университета. – 2014. – С. 173–191.

3. Целкович, Л.С., Дейнека Н.В., Иванова Т.В., Васюхина А.А. Психологическая реабилитация женщин, страдающих бесплодием // В сборнике: Перинатальная медицина: от прегравидарной подготовки к здоровому материнству и крепкой семье: материалы научно-практической конференции, посвященной 30-летию Перинатального центра СОКБ им. В.Д. Середавина. Под ред. Ю.В. Тезикова, И.С. Липатова. – 2015. – С. 80–83.

FEATURES OF THE COURSE OF OVARIAN FAILURE SYNDROME IN WOMEN WHO HAVE UNDERGONE HYSTERECTOMY

L.Yu. Davidyan¹, N.I. Kan², I.V. Sirota², A.Yu. Bogdasarov², D.V. Oleynikova²

¹*Ulyanovsk State University, Ulyanovsk, Russia;*

²*LLC МК «My doctor», Ulyanovsk, Russia*

Hysterectomy is one of the causes of ovarian insufficiency, and tubectomy exacerbates the clinical course of metabolic-endocrine and psycho-emotional disorders.

Keywords: *hysterectomy, ovarian insufficiency, vegetative, psychoemotional disorders.*

DOI 10.23648/MPPHE.2018.8.16281

СОДЕРЖАНИЕ НОРМОБЛАСТОВ И РЕТИКУЛОЦИТОВ ИЗ ПУПОВИННОЙ КРОВИ ДЕТЕЙ, РОЖДЕННЫХ В ЗАПОЛЯРЬЕ

О.Д. Денисенко

ГБУЗ «Инфекционная больница Калининградской области», г. Калининград, Россия

При определении количественного состава клеток эритроидного ряда из пуповинной крови 27 здоровых детей Воркуты до начала легочного дыхания выявлено повышенное количество ретикулоцитов и нормобластов, что указывает на повышенную активность эритропоэза.

Ключевые слова: новорожденные, кровь, ретикулоциты, нормобласты, Заполярье.

Город Воркута расположен на севере Республики Коми (67 °с.ш.) за Полярным кругом, в зоне распространения вечной мерзлоты. Субарктический климат обусловлен близостью с побережьем Северного Ледовитого океана. Среднегодовая температура данного района составляет минус 6,6 °С. Природные явления, такого характера являются серьезными испытаниями не только для взрослого организма, но могут оказывать влияние на эмбриональное развитие и ранний постнатальный период. Имеется значительное количество работ по показателям крови новорожденных в более южных регионах (Тур А.Ф., Прилуцкая А.К., 1970; Румянцев А.Г., Румянцев С.А., 2012; Козинец Г.И., Высоцкий В.В., 2014; Жадова О.Н., 2015). Но до сих пор отсутствуют работы по количественному составу клеток эритроидного ряда у новорожденных детей в условиях Заполярья.

Цель исследования. Определить количество ретикулоцитов и нормобластов в артериальной крови детей до начала легочного дыхания при рождении в условиях Заполярья.

Материалы и методы. Исследования проводились в г. Воркута, на базе Воркутинского родильного дома. Обследовано 27 детей обоего пола, родившихся через естественные родовые пути. Все дети доношенные, период адаптации их после рождения протекал без осложнений. Материалом исследования была кровь из пуповины. Забор крови проводили в родильном зале, в первые се-

кунды после рождения ребенка до начала легочного дыхания. Отбирали пробы в стандартные гепаринизированные шприцы в течение 20–25 сек. Для выявления зернисто-сетчатой субстанции эритроцитов использовали метод окраски в пробирке. Подсчет ретикулоцитов проводили на 1000 эритроцитов. Для подсчета нормобластов делали мазки крови, фиксировали эозин-мителен синим по Май-Грюнвальду и красили азур-эозином по Романовскому. Нормобласты считали под иммерсией * 1000 на 100 лейкоцитов, (микроскоп Микмед 6, объектив x 40 и x 100).

Статистическую обработку данных проводили в программе Excel (MicrosoftOffice, 2007), Statistica 6 (StartSoft) с вычислением средней (M) и стандартного отклонения (SD).

Результаты и обсуждение. По результатам исследования количество нормобластов – $5,54 \pm 4,71$ %, ретикулоцитов $35,5 \pm 14,6$ %. Имеется значительное количество проб (32 %) с содержанием нормобластов до 7 и более. Повышенное содержание ретикулоцитов (более 30 %) отмечено в 50 % проб.

В первые часы после рождения большое содержание молодых форм эритроцитов свидетельствует о недостаточности снабжения плода кислородом в период внутриутробного развития и в период родов. В крови новорожденных отмечается большее количество менее зрелых ретикулоцитов. Незрелые ретикулоциты имеют большое количество РНК-содержащих структур (митохондрии, рибосо-

мы, аппарат Гольджи) и, несмотря на отсутствие ДНК, способны синтезировать гемоглобин, липиды и пурины. В течение двух суток после рождения содержание РНК уменьшается и ретикулоциты становятся зрелыми эритроцитами. Ранее нами было установлено, что показатели гемоглобина у новорожденных детей г. Воркута находятся на нижней границе

нормы (Денисенко О.Д., Петрова Н.Б., 2014). Полученные нами данные указывают на то, что уровень эритроидных клеток в крови здоровых новорожденных детей Заполярья соответствуют аналогичным показателям крови детей с признаками гипоксии, родившихся в средних широтах (Румянцев А.Г., Румянцев С.А., 2012; Жадова О.И., 2015).

Список литературы:

1. Денисенко О.Д., Петрова Н.Б. Показатели гемоглобина и кислотно-основного состояния крови новорожденных детей в условиях Крайнего Севера // Материалы Всероссийской научной конференции «Биологические и медицинские аспекты экологии человека». г. Сыктывкар, 13–14 марта 2014. – Сыктывкар, 2014. – С. 14–17.
2. Жадова О.И. Дыхательная функция крови новорожденных детей с признаками внутриутробной гипоксии: Автореф. дис. канд. мед. наук. – Архангельск, 2015. – 30 с.
3. Козинец Г.И., Высоцкий В.В. Кровь. – М.: Практическая медицина, 2014. – 208 с.
4. Прилуцкая В.А., Ткаченко А.К. Анемический синдром у новорожденных детей : учеб.-метод. пособие. – Минск: БГМУ. – 2012. – 48 с.
5. Румянцев А.Г., Румянцев С.А. Пуповинная кровь, как источник информации о состоянии плода // Педиатрия. – 2012. – Т. 91. № 3. – С. 44–51.
6. Тур А.Ф., Шабалов Н.П. Кровь здоровых детей разных возрастов. – Медицины. – 1970. – 176 с.
7. Шиффман Ф.Дж. Патопфизиология крови / пер. с англ. – М.: Издательство БИНОМ. – 2009. – 448 с.

MAINTENANCE OF NORMOBLASTS AND RETIKULOCYTES IN ARTERIAL BLOOD OF NEWBORN CHILDREN IN THE OF POLAR REGION

O.D. Denisenko

Infectious diseases hospital of the Kaliningrad region, Kaliningrad, Russia

High level of erythroid cells in arterial umbilical cord blood in newborn children in North conditions.

Keywords: *newborns, blood, retikulotsita, normoblasta, Polar region.*

DOI 10.23648/MPPHE.2018.8.16282

РОЛЬ АТОПИИ В РАЗВИТИИ БРОНХИАЛЬНОЙ АСТМЫ У ДЕТЕЙ РАННЕГО ВОЗРАСТА

У.К. Джуматова, Ш.К. Батырханов, Г.М. Абдуллаева

РГП на ПХВ «Казахский Национальный Медицинский Университет
им. С.Д. Асфендиярова» МЗ РК, Алматы, Казахстан

Одним из факторов высокого риска развития бронхиальной астмы (БА) у детей считается атопический дерматит, который можно считать первым (по срокам возникновения) и самым распространенным аллергическим заболеванием, а также начальным этапом «атопического марша». По нашим данным, пик заболеваемости (70–85 %) приходится на первый год жизни ребенка, при манифестации в первые 6 месяцев жизни. При подтверждении атопии положительными кожными аллергопробами, высоким уровнем IgE сыворотки крови, эозинофилией крови в 38 % случаев формируется БА уже к 3-м годам жизни. По степени в 54 % наблюдалось контролируемое течение БА.

Ключевые слова: атопия, бронхиальная астма, дети раннего возраста.

Атопический дерматит и бронхиальная астма (БА) являются актуальными проблемами в медицине (GINA, 2016). Исследование причинно-следственных связей и роли атопии в развитии отклонений в состоянии здоровья детей с развитием аллергических заболеваний позволяет разрабатывать и внедрять превентивные технологии в педиатрии. По данным www.medinfo.kz, в Республике Казахстан общее количество больных БА неуклонно растет (Бейсебаева А.К., 2013). Так, на 100 000 населения зарегистрированных случаев составляло 2014 года 63,7, то уже в 2016 году 73,4. Из них наибольший удельный вес приходится на детей в возрасте до 14 лет и составляет, соответственно в 2014 году – 92,4, в 2016 году 102,3. За последние 20 лет отмечается тенденция и к увеличению пораженности детей аллергическими дерматозами (Weiss S.T., Speizer F.E., 1993). По данным города Алматы за 2016 год распространенность болезней кожи и подкожной клетчатки отмечено у 91,9 больных на 1000 детского населения, при этом заболеваемость атопическим дерматитом составила 16,9 на 1000 детей. В структуре кожных заболеваний у детей удельный вес атопического дерматита составляет 22 %, при этом в группе детей до 1 года частота увеличивается до 38 % (2). Эпидемиологические исследования послед-

них лет (2014–2016 гг.) свидетельствуют о том, что от 4 до 8 % населения страдают БА, в том числе 5–10 % детской популяции, что составляет 5 % взрослых. БА и атопический дерматит – мультифакториальные заболевания и на их распространенность и тяжесть течения болезни влияют генетические факторы, микроокружение (Sporik R., Ingram J.M., Price W. et al., 1995). К этиологическим, причинным факторам развития атопического дерматита и БА относятся аллергены пищевые, ингаляционные, лекарственные и инфекционного происхождения бактерии, грибки, вирусы (Sporik R., Ingram J.M., Price W. et al., 1995). Диагностика БА у детей раннего возраста запаздывает (Silverman M., 2001). У больных, особенно с легким течением БА, диагноз практически не устанавливается, а у значительной части больных с тяжелым и среднетяжелым течением БА диагностируется через несколько лет после начала заболевания.

Цель исследования. Определить значимость атопического дерматита в формировании и течении БА у детей раннего возраста.

Материалы и методы. На базе Университетской клиники «Аксай» г. Алматы под наблюдением находилось 132 ребенка в возрасте от 6-ти месяцев до 3-х лет. Верификацию диагноза «Атопический дерматит» (L20) проводили общепринятыми клинико- лабора-

торными методами: оценка тяжести проявлений кожных элементов, аллергопробами, высоким уровнем IgE сыворотки крови, эозинофилией крови. У всех детей диагноз «БА» (J45) был подтвержден в соответствии с критериями, изложенными в Клиническом протоколе МЗ РК по лечению и профилактике БА у детей (2010). Все дети находились на диспансерном наблюдении не менее 6 месяцев до включения в исследование. Контрольную группу составили 65 условно здоровых детей от 1 до 3-х лет, перенесших в раннем возрасте рецидивы бронхиальной обструкции.

Результаты и обсуждение. В исследуемых нами группах детей средний возраст по величине медианы составил: 1,8 [0,5; 3,0] лет в основной группе и 2,1 [1,0; 3,0] лет в контрольной группе. По полу распределение было следующим: в основной группе наблюдалось 75 мальчиков (56,8 %) и 57 девочек (43,2 %), в контрольной группе – 37 мальчиков (56,9 %) и 28 девочек (43,1 %). Группы были сопоставимы по полу и возрасту. Средняя длительность диспансерного наблюдения в основной группе составила 1,2 [0,7; 1,5] лет. У всех детей основной группы был установлен атопический дерматит. Формирование БА у данной группы детей было отягощено неблагоприятным течением беременности у матери в 78 % (103) случаев, гипоксическими состояниями в ante-, intra- и послатальных периодах в 62 % (82 ребенка), отсутствие элиминационной диеты у кормящих матерей 57 % (75), быстрым вводом прикорма 55 % (73), низким социально-бытовыми

условиями 44 % (58) и искусственным вскармливанием 37 % (49). Так, из 132 детей, находящихся под наблюдением в 38 % случаев к 3-м годам жизни, был выставлен диагноз БА. По степени тяжести БА у 50 пациентов основной группы легкое интермиттирующее течение установлено в 54 % (27), легкое персистирующее – 22 % (11), среднетяжелое персистирующее – 16 % (8), тяжелое персистирующее – 8 % (4). По степени контроля среди детей основной группы у 27 детей (54 %) наблюдалось контролируемое течение БА, у 19 детей (38 %) – частично-контролируемое течение и у 4 (8 %) детей – неконтролируемое течение. Инвалидность оформлена по БА у 4 детей (8 %).

Заключение. Анализ полученных данных свидетельствует о роли атопического дерматита у детей раннего возраста в формировании БА. Наибольший риск выявлен у детей, анамнез которых отягощен гипоксией перинатального периода, ранним введением прикорма и искусственным вскармливанием. Пик заболеваемости (70–85 %) приходится на первый год жизни ребенка, при манифестации в первые 6 месяцев жизни. При подтверждении диагноза атопического дерматита положительными кожными аллергопробами, высоким уровнем IgE сыворотки крови, эозинофилией крови в 38 % случаев формируется БА уже к 3-м годам жизни. Выявлены отдельные клинические особенности бронхиальной астмы, характерные для детей раннего возраста: более ранний возраст дебюта клинических проявлений и частое рецидивирование симптомов (3 и более в год).

Список литературы:

1. Бейсебаева А.К., Саурова З.М. Бронхиальная астма в Республике Казахстан // Вестник КазНМУ, 2013. – № 3. – С. 73.
2. Центр формирования здорового образа жизни по Северо-Казахстанской области. URL: <http://skozh.kz/astma-chistyj-vozdux-legкое-dyxanie/> (Дата обращения 18.04.2018).
3. Association of asthma with serum IgE and skin test reactivity to allergens among children living at high altitude. Tickling the dragon's breath / Sporik R., Ingram J.M., Price W. et al. // Am J Respir Crit Care Med., 1995. – Vol. 151. – P. 1388.
4. Global Initiative for Asthma (GINA). Global Strategy for Asthma Management and Prevention. Revised 2016.

5. Silverman M. Markers of early asthma/Parallel session «Asthma and allergy – early markers and predictors» at International Paediatric Respiratory and Allergy Congress. April 1–4, 2001; Prague, Czech Republic. – P. 158.
6. Weiss S.T., Speizer F.E. Epidemiology and natural history // Bronchial Asthma Mechanisms and Therapeutics, 3d ed, Little, Brown, Boston, 1993. – P. 15.

THE ROLE OF ATOPY IN THE DEVELOPMENT OF BRONCHIAL ASTHMA IN CHILDREN

U.K. Jumatova, Sh.K. Batyrkhanov, G.M. Abdullayeva

Asfendiyarov Kazakh National medical university, Almaty, Kazakhstan

Atopic dermatitis is considered to be one of the factors of high risk of developing bronchial asthma (BA) in children, which can be considered the first (in terms of timing) and the most common allergic disease, as well as the initial stage of the "atopic march". According to our data, the peak incidence (70-85 %) falls on the first year of the child's life, when manifested in the first 6 months of life. When confirming atopy with positive skin allergens, high serum IgE level, eosinophilia in blood, in 38 % of cases, asthma is already formed by the 3rd year of life. In a 54 % degree, a controlled course of asthma was observed.

Keywords: *atopy, bronchial asthma, early age children.*

DOI 10.23648/MPPHE.2018.8.16283

ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ АДАПТИВНЫХ МЕХАНИЗМОВ МОЗГА У ГОРЦЕВ КЫРГЫЗСТАНА

Г.С. Джунусова, Н.У. Сатаева, С.Б. Ибраимов

*Институт горной физиологии и медицины Национальной Академии наук,
г. Бишкек, Кыргызская Республика*

ЭЭГ – исследования проводились с участием высокогорных жителей (200 чел. в возрасте от 17 до 55 лет), проживающих на высоте 2800 м над уровнем моря в Нарынской и Ошской областях КР. Установлено, что уровень индивидуальной адаптивности и характер адаптационной динамики определяется типом центральных механизмов регуляции мозга у горцев, что позволило судить о критериях нормального функционирования ЦНС в горах, что имеет важную теоретическую и практическую значимость.

Ключевые слова: высокогорье, гипоксия, адаптация, человек, тип центральных механизмов регуляции мозга, пластичность мозга, ЭЭГ-ритмы.

Жизнь человека в горах осуществляется на фоне непрерывных адаптивных перестроек основных функциональных систем организма, включая анализаторную и интегративную функции центральной нервной системы, вегетативную и гормональную системы, метаболические и психические реакции. Однако последовательность и выраженность этих перестроек неодинаковы у разных индивидов, поэтому без знания механизмов, определяющих уровень адаптационных возможностей человека, его устойчивости к воздействию сложного и многообразного комплекса факторов высокогорья, невозможно оценить функциональное состояние человека в горах, его адаптированность или неадаптированность, определить конкретные способы профилактики, оптимизации и коррекции функциональных расстройств, провести научно обоснованный отбор и прогноз состояния лиц для успешной жизнедеятельности в горах. В связи с этим основной целью исследований явилась комплексная оценка функционального состояния горцев, включающая оценку нейрофизиологического и психофизиологического статуса, оценку гормонального профиля, вегетативной нервной системы и параметров физического статуса горцев. В данной статье даны результаты по оценке и анализу распределения типов ЦМР мозга у горцев. Объектом исследования явились горцы (200 чел) в возрасте от 17 до 55 лет, проживающие на

высоте 2800 м над уровнем моря в Нарынской и Ошской областях КР. ЭЭГ отводили от 21 отведения по международной системе «10-20» с референтными электродами на мочках ушей с помощью компьютерного энцефалографа-анализатора Энцефалан 131-03 (Медиком, Россия) в режиме фоновой записи (глаза закрыты). Обработка результатов проводилась с помощью спектрального анализа ЭЭГ с определением спектральной мощности основных ритмов мозга в бета-, альфа-, и тета-, дельта-диапазонах, которая рассчитывалась как соотношение спектральной мощности в соответствующем диапазоне к суммарной спектральной мощности ЭЭГ, а также определялся процент функциональной асимметрии ритмов мозга. При оценке ЭЭГ каждого горца выделяли безартефактные отрезки записи ЭЭГ, спектры анализировали по диапазонам основных ритмов мозга. Проводили усредненную для каждого горца оценку максимальной амплитуды (мкВ), индекса (%), значений СМ основных ритмов мозга (мкВ²).

Известно, что ЦНС является главным координатором всех адаптивных перестроек организма человека. Конечно, реакция организма на любое воздействие не ограничивается лишь одной системой, но первичная реакция происходит за счет нервно-рефлекторного механизма со стороны ЦНС, затем включаются гормональные и биохимические реакции, обеспечивающие и поддерживающие го-

меостатические механизмы организма. Для закрепления этих реакций снова включаются центральные механизмы регуляции мозга, которые оптимизируют или изменяют деятельность других систем организма. Оценка и определение основных типов саморегуляции мозга и характер межсистемных взаимоотношений являются наиболее перспективным в поиске объективных критериев адаптивности и устойчивости человека к воздействию высокогорных факторов среды [1, 2].

Одним из объективных методов оценки ФС ЦНС является электроэнцефалография, отражающая механизмы деятельности мозга. Отдельные частотные составляющие ЭЭГ являются ритмическими регуляторами, которые обеспечивают общую координацию межцентральных взаимоотношений и определяющих индивидуальные алгоритмы работы мозга как системы. Если отдельные ритмы ЭЭГ участвуют или отражают механизмы регуляции межцентральных отношений, то между ритмами ЭЭГ и их отдельными компонентами существует определенная взаимосвязанная зависимость [1].

Индивидуальный характер алгоритмов механизмов саморегуляции мозга оказался тесно связанным с пластичностью и устойчивостью нейродинамических процессов и в конечном счете определяющих адаптивные свойства организма. Временная последовательность и пространственная организация отдельных волн ЭЭГ не случайна, и она связана с индивидуальным типом механизмов саморегуляции мозга.

Горцы живут в условиях гипоксии, одного из основного фактора воздействующего на организм человека в горах. При дефиците кислорода жизнедеятельность человека протекает при той или иной степени напряжения регуляторных систем. Величина напряжения определяется устойчивостью и функциональными резервами всех систем организма для восполнения кислородного дефицита в организме. Когда организм не может уже полностью удовлетворить потребности мозга в кислороде, возникают функциональные сдвиги в деятельности мозга. Одним из объективных

показателей, возникновения гипоксии является сдвиг частотного спектра ЭЭГ в сторону активации тета- и дельта-ритмов, что является признаком нарастающей гипоксии мозга. Однако сдвиги только в спектрах ЭЭГ дают общие интегральные характеристики функциональной активности мозга и не позволяют выявить изменений регулирующих функций мозга. При воздействии гипоксии меняется не только мощность спектра ЭЭГ, но и характер межцентральных отношений, находящий свое отражение в структуре или алгоритме взаимодействия волн основных ритмов ЭЭГ. На протяжении более чем 20 лет нами проводились лонгитудинальные ЭЭГ-исследования нейродинамических параметров мозга у горцев, проживающих в различных горных территориях на высоте 2800 м н.у.м. по оценке и анализу распределения типов ЦМР мозга у горцев. Установлена диспропорция в распределении типов ЦМР мозга у горцев. Так, если в 1996 г. среди жителей, проживающих в Нарынской области (200 чел) к I типу ЦМР мозга (высокопластичному) было отнесено 26 % лиц, ко II типу (среднему) – 50 % и 24 % к III типу (низкопластичному), то через 10 лет уменьшилось число горцев со II типом до 43 %, а число жителей с III типом увеличилось (до 30 %). А через 20 лет в 2016 г. при обследовании 200 горцев в этом же регионе установлено, что в результате хронического воздействия факторов высокогорья распределение между основными типами ЦМР мозга изменилось еще в большей степени. Число лиц с III типом ЦМР мозга составило 78 % от общего количества обследованных, со II типом – 12 % и лишь 10 % горцев отнесены в группу высокопластичных и высокоадаптивных индивидов. Еще большие различия отмечаются при сравнении северных и южных регионов Кыргызстана. Так, обследование горного населения южных регионов Кыргызстана показало иное распределение между основными типами ЦМР мозга по ЭЭГ. Установлено, что к I группе относится 7 % горцев, ко II группе относится 6 % горцев, а к III группе относится 87 % обследованных горцев, что свидетельствует о высокой пред-

ставленности в южном регионе лиц с низкой пластичностью центральных механизмов регуляции мозга. Выявленные особенности нейродинамических показателей функционального состояния центральной нервной системы у высокогорных жителей (снижение спектральных и вероятностных показателей альфа-ритма, выраженность тета-ритма и др), являющихся характерными признаками снижения запасов регуляционной устойчивости и сокращения диапазона регулирования в ЦНС [1, 2]. Из-за высокой напряженности функционирования ЦНС в условиях высокогорья

имеется своеобразный функциональный сдвиг ЭЭГ-параметров в сторону снижения альфа-ритма и росту тета-ритма напряжения, что и вызывает заметное перераспределение типологических групп [1]. Выявлен ряд функциональных отклонений ЭЭГ: у 80 % обследованных горцев низкоамплитудная ЭЭГ, у 39 % отмечается нарушение пространственного распределения альфа-ритма, что свидетельствует о том, что регуляционные механизмы ЦНС у жителей высокогорья работают с напряжением, и ведут к росту частоты и выраженности нарушений ФС ЦНС.

Список литературы:

1. Новиков В.С., Сороко С.И. Физиологические основы жизнедеятельности человека в экстремальных условиях / В.С. Новиков, С.И. Сороко. – СПб.: Политехника-принт, 2017. – 476 с.
2. Джунусова Г.С. Центральные механизмы адаптации человека в горах / Г.С. Джунусова. – Бишкек: КРСУ. – 2013. – 280 с.

THE FUNCTIONAL STATE OF THE ADAPTIVE MECHANISMS OF THE BRAIN NEAR THE HIGHLANDERS KYRGYZSTAN

G.S. Dzhunusova, N.Y. Satayeva, S.B. Ibraimov

*The Institute of Mountain Physiology and Medicine of the National Academy of Sciences,
Bishkek, Kyrgyz Republic*

EEG studies were carried out with the participation of Highland inhabitants (200 persons aged from 17 to 55 years), residing at an altitude of 2800 m above sea level in Naryn and Osh regions of the Kyrgyz Republic. It was established that the level of individual adaptability and adaptation dynamics character is determined by the type of central mechanisms of regulation of the brain, allowing the mountaineers have judged on criteria for the normal functioning of the central nervous system in the mountains that has an important the theoretical and practical significance.

Keywords: *Highlands, hypoxia, adaptation, man, the type of central mechanisms of regulation of brain plasticity of the brain, EEG rhythms.*

DOI 10.23648/MPPHE.2018.8.16284

ДОЗОЗАВИСИМОЕ ВЛИЯНИЕ БАКТЕРИАЛЬНОГО ЛИПОПОЛИСАХАРИДА НА АРТЕРИАЛЬНОЕ ДАВЛЕНИЕ И ОКСИГЕНАЦИЮ АРТЕРИАЛЬНОЙ КРОВИ КРЫС В УСЛОВИЯХ НАРАСТАЮЩЕЙ НОРМОБАРИЧЕСКОЙ ГИПОКСИИ

Ж.А. Дони́на, Е.В. Бара́нова

ФГБУН Институт физиологии им. И.П. Павлова РАН, г. Санкт-Петербург, Россия

На наркотизированных крысах показано, что влияние липополисахарида проявлялось гипотензивной реакцией и снижением оксигенации артериальной крови в дозозависимой степени только в условиях нормоксии. При нарастании гипоксии наблюдалась относительная стабилизация исследуемых показателей. Обсуждаются механизмы кислородного обеспечения организма в условиях совместного влияния септической реакции и прогрессивно нарастающей гипоксемии, зависящие от комплекса гемодинамических и метаболических нарушений, ответственных за транспорт кислорода.

Ключевые слова: септическая реакция, гипотензия, оксигенация артериальной крови, нормобарическая гипоксия, метаболические нарушения.

Введение. Массивное поступление в организм грамотрицательных бактерий и их эндотоксинов, например, липополисахарида (ЛПС) осложняется бактериальным сепсисом, и в ряде случаев септическим шоком (Nardocci G. et al., 2015).

Наиболее тяжелой дисфункцией при сепсисе является быстро прогрессирующая острая дыхательная недостаточность, циркуляторная, гемическая и тканевая гипоксия, выраженная гипотензивная реакция, которые являются основными клиническими симптомами эндотоксемии (Шульга Е., Казак М., Зинчук В., 2011; Koh Y., 2014). В гипоксических условиях тяжесть патологических процессов резко возрастает (Лукьянова Л., Кирова Ю., Сукоян Г., 2011), что многократно увеличивает возможность развития терминальных (критических) состояний, остановки дыхания (апноэ) и летальных исходов. Известно, что степень гипоксемии коррелирует с увеличением дозы бактериального эндотоксина (Fodor R. et al., 2015). Однако сочетанное влияние различных доз бактериального эндотоксина и прогрессивно нарастающей гипоксии на уровень оксигенации крови и артериальное давление практически не изучены.

Целью настоящей работы явилась сравнительная оценка влияния малых и больших доз липополисахарида на артериальное давление и насыщение артериальной крови кислородом при нарастающей нормобарической гипоксии.

Материалы и методы. Исследование выполнено на 24 наркотизированных (уретан 1000 мг/кг), трахеостомированных крысах линии Wistar массой 280–300 г, составивших 3 группы. Контрольным крысам внутривенно вводили изотонический физиологический раствор (NaCl) в количестве 1 мл. ЛПС-1 и ЛПС-2 экспериментальным группам внутривенно вводили раствор липополисахарида (ЛПС) (*Escherchia coli*) в различных дозах: 0,2 и 2 мг на крысу, соответственно.

Прогрессивно нарастающее гипоксическое воздействие осуществляли с использованием метода «возвратного дыхания», показатели регистрировали непрерывно (от нормоксии до наступления апноэ), сравнительную оценку показателей проводили при достижении 15, 12, 10 и 8 % O₂ во вдыхаемой газовой смеси. Среднее артериальное давление (АД_{ср.}) регистрировали прямым методом в общей сонной артерии. Насыщение артери-

альной крови кислородом (SpO_2) измеряли методом пульсоксиметрии.

Результаты и обсуждение. В нормоксических условиях через 40 мин после введения липополисахарида в группе ЛПС-1 АД снизилось на $29 \pm 4\%$ ($p < 0,05$), а в ЛПС-2 – на $65 \pm 7\%$ ($p < 0,05$), по сравнению с интактными животными.

По мере нарастания гипоксии на фоне действия ЛПС АДср в группах ЛПС-1 и ЛПС-2 практически не изменялось по сравнению с нормоксическим периодом, оставаясь стабильно низким вплоть до тяжелой степени гипоксии ($8\% O_2$).

При этом в группе с малой дозой ЛПС АДср снижалось от 120 ± 10 мм рт. ст. до 83 ± 5 мм рт. ст., а в группе с большей дозой – до 43 ± 3 мм рт. ст. ($p < 0,05$, соответственно), т.е. наблюдался дозозависимый эффект. В контрольной группе животных наблюдалось снижение АДср по мере нарастания гипоксии.

SpO_2 снизилось после введения ЛПС также при нормоксии, в группе ЛПС-1 на $5 \pm 1\%$ ($p > 0,05$), а в ЛПС-2 на $13 \pm 2\%$ ($p < 0,05$).

Нарастающее гипоксическое воздействие в обеих экспериментальных группах, оказывало незначительное влияние на SpO_2 . Тогда как, в контроле, напротив, наблюдалось резкое падение SpO_2 даже при умеренном ($15\% O_2$) гипоксическом воздействии. На уровне $8\% O_2$ SpO_2 составляло уже менее $60 \pm 2\%$, что достоверно отличалось от значений в экспериментальных группах, которые поддерживались на уровне $77 \pm 3\%$ (ЛПС-1) и $74 \pm 2\%$ (ЛПС-2).

Заключение. Литературные данные о совместном влиянии септической реакции и прогрессивно нарастающей гипоксемии свидетельствуют, что гипоксия способствует выбросу не только провоспалительных цитокинов – ФНО- α , ИЛ-1 β и ИЛ-6, но и противо-

воспалительного ИЛ-10, подавляющего экспрессию провоспалительных цитокинов. Динамично нарастающая гипоксия подавляет продукцию цитокинов альвеолярными макрофагами (Matuschak G. et al., 2010), стабилизирует гипоксией-индуцибельный фактор (HIF-1 α), что в данном случае играет протективную и противовоспалительную роль (Vohwinkel C., Hoegl S., Eltzshig H., 2015).

Помимо этого относительная стабилизация SpO_2 в процессе прогрессивного нарастания гипоксии может быть опосредована биохимической мультиорганной дисфункцией вызванной влиянием ЛПС. Данное положение подтверждается результатами, в которых было установлено, что при сепсисе снижалось потребление кислорода и увеличивалось напряжение кислорода в тканях различных органов, что могло быть связано с ингибированием митохондриального комплекса увеличенной продукцией синтеза азота и снижением уровня глутатиона (Dyson A. et al., 2007).

Таким образом, полученные данные свидетельствуют о дозозависимом влиянии ЛПС на артериальное давление и оксигенацию крови только при нормоксии. Прогрессирующее нарастание гипоксии усугубляло тяжесть протекания септического процесса, о чем свидетельствует относительная стабилизация исследованных параметров в обеих экспериментальных группах, в то время как у контрольных животных в аналогичных условиях развивался циркуляторный коллапс и существенное снижение насыщения крови кислородом. Предполагается, что динамично развивающаяся гипоксия на фоне бактериальной инфекции приводит к метаболическим сдвигам, снижению потребления кислорода клетками, нарушению периферических и центральных механизмов регуляции сердечно-сосудистой системы.

Список литературы:

1. Лукьянова Л., Кирова Ю., Сукоян Г. Новое о сигнальных механизмах адаптации к гипоксии и их роли в системной регуляции // Патогенез. – 2011. – Т.9. – № 3. – С. 4–14.
2. Шульга Е., Казак М., Зинчук В. Кислородзависимые процессы при введении липополисахарида // Журнал Гродненского гос.мед. университета. – 2011. – № 2. – С. 29–34.

3. Dyson A., Stidwill R., Taylor V., Singer M. Tissue oxygen monitoring in rodent models of shock // *Am. J. Physiol. Heart circ. Physiol.* – 2007. – № 293. – P. 525–533.
4. Fodor R., Georgescu A., Cioc A., Grigorescu B., Cotoi O., Fodor P., Copotoiu S., Azamfirei L. Time – and dose-dependent severity of lung injury in a rat model of sepsis // *Rom. J. Morphol. Embryol.* – 2015. – V. 56. – № 4. – P.1329–1337.
5. Koh Y. Update in acute respiratory distress syndrome // *Intensive care.* – 2014. – V. 2. – № 1. – P. 2–8.
6. Matuschak G., Nayak R., Doyle T., Lechner A. Acute hypoxia decrease E.coli LPS-induced cytokine production and NF-kB activation in alveolar macrophages // *Respir. Physiol. Neurobiol.* – 2010. – V. 172. – № 1–2. – P. 63–71.
7. Nardocci G., Martin A., Abarzua S., Rodriguez J., Simon F. et al. Sepsis progression to multiple organ dysfunction in carotid chemo/baro-denervated rats treated with lipopolysaharide // *J. Neuroimmunol.* – 2015. – № 278. – P. 44–52.
8. Vohwinkel C., Hoegl S., Eltzhig H. Hypoxia signaling during acute lung injury // *J. Appl. Physiol.* – 2015. – V. 119. – № 10. – P. 1157–1163.

THE DOSE-DEPENDENT EFFECT OF BACTERIAL LIPOPOLYSACCHARIDE ON ARTERIAL PRESSURE AND ARTERIAL OXYGEN SATURATION IN RATS DURING INCREASING NORMOBARIC HYPOXIA

Zh.A. Donina, E.V. Baranova

I.P. Pavlov Institute of Physiology the Russian Academy of Sciences, St. Petersburg, Russia

In anesthetized rats it was shown that the influence of lipopolysaccharide was manifested by hypotensive reaction and decreased blood oxygenation in a dose-dependent degree only normoxic conditions. During normobaric hypoxia increasing relative stabilization of the studied parameters was observed. The mechanisms of oxygen supply of the organism under the joint effect of the septic reaction and progressively increasing hypoxemia, which depend by the complex hemodynamic and metabolic disorders responsible for oxygen transport, are discussed.

Keywords: *septic reaction, hypotension, blood oxygenation, normobaric hypoxia, metabolic and hemodynamic disorders.*

DOI 10.23648/MPPHE.2018.8.16285

ИЗМЕНЕНИЕ КОНЦЕНТРАЦИИ АКТИВНЫХ ФОРМ КИСЛОРОДА В ОПУХОЛЕВЫХ КЛЕТКАХ ПОД ВЛИЯНИЕМ НАНОЧАСТИЦ ЗОЛОТА

Е.П. Дрождина¹, Н.А. Михеева¹,
М.А. Февралева¹, Н.А. Курносова¹, В.А. Михеев²

¹ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный университет», г. Ульяновск, Россия;

²ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный педагогический университет им. И.Н. Ульянова»,
г. Ульяновск, Россия

В работе рассматривается изменение концентрации активных форм кислорода (АФК) в синхронизированных по периодам клеточного цикла клетках НСТ-116 под влиянием золотых наночастиц. С помощью флуоресцентной микроскопии продемонстрировано, что присутствие ЗНЧ в культуре раковых клеток НСТ-116 в течение 60 минут не обуславливает развитие оксидативного стресса, о чем свидетельствует меньшая концентрация АФК в G1, S и G2-периодах. M-период клеток с ЗНЧ характеризуется ростом концентрации АФК.

Ключевые слова: активные формы кислорода, золотые наночастицы, опухолевые клетки, НСТ-116, клеточный цикл, флуоресценция

Введение. Стремительно развивающиеся исследования свойств наноматериалов и наночастиц ставят задачу оценить их влияния на живые организмы, как на уровне всего организма, так и на отдельные клетки и клеточные структуры. Оценка клеточных эффектов является особенно важной вследствие наноразмерности действующих агентов, которые непосредственно воздействуют на клеточные структуры (Semmler-Behnke M. et al., 2008). Одним из показателей выраженности патологических процессов в клетке является уровень концентрации активных форм кислорода (АФК). В связи с этим, целью настоящей работы явилось изучение изменения концентрации активных форм кислорода в опухолевых клетках под влиянием наночастиц золота.

Материал и методы. В экспериментах использовали клеточную линию карциномы толстого кишечника НСТ-116. Клетки культивировали при 37 °С, во влажной атмосфере, содержащей 5 % CO₂. Синхронизацию клеток по фазам клеточного цикла проводили с помощью двойного тимидинового блока по стандартной прописи (Узбеков Р.Э., 2004). В работе были использованы наночастицы

диаметром 10 нм. В культуру клеток вносили 3,125 мкл 10 нм ЗНЧ, концентрацией 50 мкг/мл с добавлением 0,5 мл среды. В связи с тем, что золото обладает собственной флуоресценцией (Abdelhalim M.A.K. et al., 2012), проникновение ЗНЧ в клетки фиксировали с помощью флуоресцентного микроскопа «Nikon».

Внутриклеточную концентрацию активных форм кислорода после введения ЗНЧ определяли с использованием 2',7'-дихлороди- гидрофлуоресцеин диацетата (DCFH-DA), который добавляли в среду с клетками. Флуоресценция зонда DCFH-DA возникает при взаимодействии его молекул с АФК, и ее интенсивность характеризует активность свободнорадикальных процессов. Флуоресценцию зонда изучали в клетках НСТ-116 контрольной группы и после 30- и 60-минутной инкубации с ЗНЧ. При определении значений флуоресценции учитывали фоновые показатели. Все эксперименты и определения параметров были выполнены, как минимум, с пятикратным повторением. Результаты выражались как среднее значение ± ошибка среднего (M±m). Статистическую обработку цифрового материала осуществляли с помощью

компьютерной программы «Statistica 6.0», используя непараметрический анализ.

Результаты и обсуждение. Интерфаза раковых клеток НСТ-116 характеризуется достоверным ростом флуоресценции зонда DCFH-DA, свидетельствующим об усилении продукции АФК. В М-период концентрация АФК значительно уменьшается, о чем свидетельствует 5-кратное снижение флуоресценции зонда DCFH-DA в клетках.

30-минутная инкубация клеток НСТ-116 с ЗНЧ не сопровождается значительными метаболическими изменениями в клетках в G1 периоде, о чем свидетельствует отсутствие достоверных различий в показателях флуоресценции зонда DCFH-DA между клетками контрольной группы и клетками, подвергшихся получасовому воздействию ЗНЧ в указанный период. Обращает внимание тот факт, что 60-минутная культивация раковых клеток НСТ-116 с ЗНЧ приводит к трехкратному падению продукции в этих клетках АФК, индикатором чего служат меньшие значения интенсивности флуоресценции DCFH-DA в интерфазу клеточного цикла в сравнении с клетками контрольной группы и клетками, которые подверглись 30-минутной инкубации с ЗНЧ ($p < 0,05$).

S период характеризуется достоверным уменьшением ($p < 0,05$) концентрации АФК в клетках, подвергшихся часовому воздействию ЗНЧ, в сравнении с клетками контрольной группы и клеток, подвергшихся 30-минутной инкубации с ЗНЧ. При этом отсутствуют значимые изменения концентрации АФК в клетках контрольной группы и клетках, подвергшихся получасовой инкубации с ЗНЧ, о чем свидетельствует схожие показатели интенсивности флуоресценции клеток указанных групп.

Период G2 характеризуется значительным снижением концентрации АФК в клетках, подвергшихся и получасовому воздей-

ствию ЗНЧ (в 1,6 раза), и часовой инкубации (в 4,4 раза), в сравнении со значениями концентрации клеток контрольной группы. Меньшие значения флуоресценции зонда DCFH-DA в клетках с ЗНЧ, по сравнению со значениями клеток контрольной группы, вероятно свидетельствует об уменьшении продукции АФК в течение этого периода, а также об активации процессов элиминации АФК внутриклеточными антиоксидантными ферментами (супероксиддисмутаза, пероксидаза, глутатионтрансфераза и др.).

Инкубация клеток НСТ-116 с ЗНЧ в течение 30 и 60 минут обуславливает увеличение продукции АФК клетками в М период, о чем свидетельствует усиление интенсивности флуоресценции зонда DCFH-DA клеток после воздействия ЗНЧ и клеток контрольной группы. Обращает внимание тот факт, что М-период клеток, подвергшихся часовому воздействию ЗНЧ, характеризуется почти трехкратным усилением флуоресценции по сравнению с клетками контрольной группы и 1,5-кратным с клетками, которые культивировались с ЗНЧ в течение 30 минут. Однако флуоресценция клеток с ЗНЧ в М-период не достигает максимальных значений флуоресценции клеток контрольной группы в другие периоды клеточного цикла.

Заключение. 30-минутное присутствие ЗНЧ в культуре клеток не вызывает изменение концентрации АФК клеток, находящихся в G1 и G2 периодах клеточного цикла. Меньшие значения флуоресценции зонда DCFH-DA в интерфазе клеток после 60-минутной инкубации с ЗНЧ, а также в клетках после 30-минутной инкубации в S период по сравнению с клетками контрольной группы, свидетельствует об уменьшении продукции АФК. М период клеток НСТ-116, подвергшихся инкубации с ЗНЧ в течение 30 и 60 минут, характеризуется увеличением продукции АФК.

Список литературы:

1. Узбеков Р.Э. Анализ клеточного цикла и методика исследования динамики уровня экспрессии белков на его различных фазах с использованием синхронизированных клеток // Биохимия. – 2004. – Т. 69, вып. 5. – С. 597–611.

2. Abdelhalim M.A.K. Mady M.M., Ghannam M.M. Physical properties of different gold nanoparticles: ultraviolet-visible and fluorescence measurements // J. Nanomed Nanotechol. – 2012. – Vol. 3. – P. 133–137.
3. Semmler-Behnke M. Kreyling W.G., Lipka J., Fertsch S., Wenk A., Takenaka S., Schmid G., Brandau W. Biodistribution of 1,4- and 18-nm gold particles in rats// Small. – 2008. – V. 4. – P. 2108–2111.

CHANGE IN THE CONCENTRATION OF REACTIVE OXYGEN SPECIES IN TUMOR CELLS UNDER THE INFLUENCE OF GOLD NANOPARTICLES

E.P. Drozhdina¹, N.A. Mikheeva¹, M.A. Fevralova¹, N.A. Kurnosova¹, V.A. Mikheev²

¹*Ulyanovsk State University, Ulyanovsk, Russia;*

²*Ulyanovsk State Pedagogical University named after I.N. Ulyanov, Ulyanovsk, Russia*

The paper considers the change in the concentration of reactive oxygen species (ROS) in the cells of the HCT-116 synchronized by the periods of the cell cycle under the influence of gold nanoparticles. Using fluorescence microscopy, it was demonstrated that the presence of GNP in HCT-116 cancer cell culture for 60 minutes does not cause the development of oxidative stress, as evidenced by a lower concentration of ROS in G1, S and G2-periods. The M-period of cells with GNP is characterized by an increase in the concentration of ROS.

Keywords: *reactive oxygen species, gold nanoparticles, tumor cells, HCT-116, cell cycle, fluorescence.*

DOI 10.23648/MPPHE.2018.8.16286

СТРУКТУРА ЗАБОЛЕВАНИЙ ОРГАНОВ ДЫХАНИЯ У ДЕТЕЙ В РЕСПУБЛИКЕ КАЗАХСТАН

М.А. Ералиева, Л.Ж. Умбетова, Р.Л. Мусабекова, Э.Д. Есжанова

РГП на ПХВ «Казахский Национальный Медицинский Университет им. С.Д. Асфендиярова» МЗ РК,
г. Алматы, Казахстан

Заболевания органов дыхания характеризуются значительным удельным весом в структуре соматической патологии у детей и подростков, являясь важнейшей проблемой здравоохранения. В настоящее время в Казахстане продолжается рост распространенности заболеваний респираторной системы, особенно среди детей, проживающих в экологически неблагоприятных регионах, отмечается ранняя реализация воспаления в верхних дыхательных путях, частая хронизация патологии бронхиального дерева, склонность к прогрессированию патологического процесса.

Ключевые слова: дыхательная система, заболевания дыхательной системы.

По данным www.medinfo.kz, в Казахстане болезни органов дыхания составляют более 30 % в общей структуре заболеваемости и составляют 22 900 случаев на 100 тыс. населения. В структуре общей детской заболеваемости, частота встречаемости заболеваний органов дыхания составляет 70 % случаев у детей, что в 2–3 раза превышает показатели болезней органов кровообращения. Среди городов республики самая низкая распространенность данных заболеваний отмечена в г. Атырау Западного Казахстана. Тогда как в городе Алматы, что в южной части страны, болезни органов дыхания занимают лидирующее положение по показателям в республике. Заболевания респираторной системы наиболее распространены среди детей в возрасте от 7 до 15 лет и в 1,5 раза чаще наблюдаются у городских жителей.

Цель исследования. Провести анализ структуры заболеваемости детей первого года жизни от заболеваний органов дыхания в 2015–2016 года в РК.

Материалы и методы. Проведена статистическая обработка данных по эпидемиологии, частоте встречаемости, а также выявлены факторы, влияющие на рост или снижения этих показателей. Данные предоставлены официальным сайтом www.medinfo.kz Республиканским центром развития здравоохранения МЗ РК.

Результаты и обсуждение. Данные о заболевании органов дыхания на 100 000 населения за 2015–2016 гг. в целом по РК и областям. Проанализировав данные статистического отчета, следует отметить, что у подрастающего поколения западного Казахстана заболевания органов дыхания в возрасте до 14 лет составляют 52606,7 и превышают средние показатели всего населения. В Алматы наибольшее количество заболеваний органов дыхания наблюдается у детей в возрасте от 0–14 лет на уровне 89479,2. При сравнительной оценке этого заболевания с другими регионами РК, Алматинская область (65276,6) выглядит намного благополучнее чем, например, 107917,3 в Павлодарской области. Наименее подвержена детская популяция этому виду заболевания, проживающая в Атырауской – 22639,9 и Южно-Казахстанской областях – 26751,9. Среди детей, проживающих в Карагандинской области, в возрасте 0 до 14 лет имеется тенденция к снижению уровня этого заболевания в 2016 году (71962,4) по сравнению с 2015 годом (74305,0), а в Павлодарской области наоборот количество заболевших детей возросло на приблизительно, на 4 тысячи. В структуре болезней системы дыхания первое ранговое место занимали ОРВИ и грипп, в среднем удельный вес которого составлял 34,8 %; на втором месте – хронические инфекцион-

но-воспалительные заболевания верхних и нижних дыхательных путей. Наиболее распространены такие заболевания органов дыхания, как пневмония, хроническая обструктивная болезнь легких, бронхиальная астма, гипоплазия, бронхоэктазия, интерстициальные болезни легких и тому подобные. Основными причинами распространенности заболеваний дыхательной системы являются такие факторы, как: изменение климата, воздействие неблагоприятной окружающей среды, курение, выбросы промышленных предприятий, увеличение количества

различных вирусных заболеваний, устойчивость многих микроорганизмов к существующим антибактериальным препаратам и другие.

Заключение. Разные заболевания органов дыхания у детей имеют различную этиологию и патогенез. Болезни органов дыхания продолжают занимать лидирующие позиции в структуре заболеваемости и смертности детей первого года жизни, определяя актуальность вопроса и необходимость кооперации усилий различных специалистов в этой отрасли медицины.

Список литературы

1. Джандосова Ж.С., Шарипбаева А.Е., Байтугелова Н.Ю. Доклад о положении детей в Республике Казахстан, 2016.
2. Омарова М.Н., Кенжебаева А.Т., Жумагулова А.Н. Распространенность болезней органов дыхания среди населения крупного промышленного города // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2016. – № 12 (часть 5). – С. 828–831.
3. Рахимова К.В., Девятко В.Н. Организация диспансерного наблюдения за детьми в амбулаторных условиях. – Алматы, 2005. – С. 62–63.

STRUCTURE OF DISEASES OF RESPIRATORY ORGANS IN THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

M.A. Eralieva, L.Zh. Umbetova, R.L. Musabekova, E.D. Eshjanova

Asfendiyarov Kazakh National medical university, Almaty, Kazakhstan

Diseases of the respiratory organs are characterized by a significant specific gravity in the structure of somatic pathology in children and adolescents, being the most important public health problem. At present, the prevalence of respiratory system diseases continues to increase in Kazakhstan, especially among children living in ecologically unfavorable regions, there is an early realization of inflammation in the upper respiratory tract, frequent chronicization of the pathology of the bronchial tree, a tendency to progress of the pathological process.

Keywords: *respiratory system, diseases of respiratory system.*

DOI 10.23648/MPPHE.2018.8.16287

ВОЗДЕЙСТВИЕ КОМПЛЕКСА ФАКТОРОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ НА ПОКАЗАТЕЛИ ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ (НА ПРИМЕРЕ УЛЬЯНОВСКОЙ ОБЛАСТИ)

С.В. Ермолаева

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

Наблюдаемое нарастающее техногенное воздействие на природу и человека обуславливает актуальность объективной научно обоснованной оценки воздействия комплекса факторов среды и здоровья человека на региональном уровне. Целью работы является определение воздействия комплекса факторов окружающей среды на заболеваемость и морфофункциональные показатели детей и подростков на основе интегральной экологической и социальной оценки и разработка информационно-аналитической системы как средства систематизации и обобщения показателей многокомпонентного процесса взаимодействия системы «человек – окружающая среда» конкретной территории проживания. Установленные в результате исследования закономерности взаимосвязей показателей здоровья детей и подростков с экологическими и социально-экономическими факторами использованы как инструмент в информационно-аналитической системе для поддержки принятия управленческих решений по минимизации или полного устранения факторов риска на здоровье населения.

Ключевые слова: факторы окружающей среды, показатели здоровья детей и подростков, физическое развитие, интегральная оценка качества окружающей среды.

Введение. Проблема взаимоотношений человеческого общества с окружающей средой требуют неотложных решений, успешность которых напрямую зависит от понимания сути сложных взаимосвязей экологических и социально-экономических систем и осмысление которых позволит определять пути развития любого самодостаточного и независимого государства (Россинская М.В., 2018). Наблюдаемое нарастающее техногенное воздействие на природу и человека, отрицательная динамика демографических показателей России, объективно фиксируемый рост заболеваемости населения, в первую очередь, промышленных городов, обуславливает актуальность объективной научно обоснованной оценки воздействия комплекса факторов среды и здоровья человека на региональном уровне (Магомета С.Д., 2011; Ларионов М.В., 2015). Возможность устранения явных и потенциальных угроз здоровью, связанных с воздействием многообразных неблагоприятных факторов среды обитания, зависит от учета конкретных экологических и социально-экономических особенностей территорий проживания (Келина Н.Ю., 2010; Устинова О.Ю., 2012).

Цель исследования. Определение воздействия комплекса факторов окружающей среды на заболеваемость и морфофункциональные показатели детей и подростков на основе интегральной экологической и социальной оценки и разработка информационно-аналитической системы как средства систематизации и обобщения показателей многокомпонентного процесса взаимодействия системы «человек – окружающая среда» конкретной территории проживания.

Материалы и методы. Для анализа экологической обстановки, т.е. определения качества окружающей среды (далее – ОС) территорий региона в результате собственных исследований произведен анализ проб (более 6000), характеризующих состояние депонирующих сред – атмосферного воздуха, поверхностных и подземных вод, почв районов области за 2009–2013 годы. Характеристика уровня социально-экономического развития (далее – СЭР) территорий Ульяновской области производилась по анализу статистических данных. Основными показателями здоровья населения служат заболеваемость и физическое развитие. Заболеваемость детей и

подростков оценивалась по статистическим данным за период с 2000 по 2013 год. Антропометрическое обследование проведено среди учащихся 25-ти образовательных учреждений среднего образования 6-ти муниципальных районов Ульяновской области за период 2008–2012 гг. Для ранжирования территорий по качеству ОС разработан метод интегральной оценки качества среды. Интегральный рейтинг качества получен расчетным путем, который обобщает данные о состоянии отдельных компонентов среды обитания. В результате ранжирования выделены территории с критической степенью качества ОС, территории с напряженной степенью качества ОС, территории с удовлетворительной степенью качества ОС. С использованием метода, применяемого для определения индекса развития человеческого потенциала, произведено ранжирование и выделены территории с относительно низким уровнем СЭР, территории со средним уровнем СЭР, территории с относительно высоким уровнем СЭР. Используя выявленные закономерности воздействия комплекса факторов окружающей среды на показатели здоровья детей и подростков, разработана информационно-аналитическая система (далее – ИАС) как средство поддержки принятия решений региональными службами мониторинга за воздействием окружающей среды на показатели здоровья населения.

Результаты и обсуждение. В результате комплексного экологического и социально-экономического исследования территорий Ульяновской области установлено, что отдельные экологические и социально-экономические показатели имеют разную степень выраженности на разных территориях, а покомпонентный анализ не дает объективного представления о степени их экологического и социально-экономического благополучия. Разработанный оригинальный метод интегральной оценки территорий позволил выделить три группы территорий с разной степенью экологического благополучия – территории с критической степенью качества ОС (ранг 1), с напряженной степенью качества

ОС (ранг 2) и относительно удовлетворительной степенью качества ОС (ранг 3). С использованием метода, применяемого для определения индекса развития человеческого потенциала, произведен расчет оценочных индексов для социально-экономических показателей районов области. В результате выделено 3 группы районов с разным социально-экономическим развитием – территории с относительно низким социально-экономическим развитием ($I(сэр) 2,73–1,11$), территории со средним социально-экономическим развитием ($I(сэр) 5,87–3,21$), территории с относительно высоким социально-экономическим развитием ($I(сэр) 17,40–7,00$). Установлено, что связь заболеваемости детей и подростков с загрязняющими веществами и социально-экономическими показателями имеет достоверный характер на территориях напряженной и критической степени качества ОС и на территориях среднего и относительно низкого социально-экономического уровня развития. Дети и подростки, проживающие на неблагополучных территориях, чаще болеют болезнями органов дыхания, органов пищеварения, мочеполовой системы, эндокринной системы, крови и злокачественными новообразованиями.

Сравнение заболеваемости и морфофункциональных показателей детей и подростков, проживающих на различающихся по качеству ОС и уровню СЭР территориях, показало, что экологические и социальные факторы оказывают долгосрочное и неоднозначное по последствиям воздействие на показатели их здоровья. Воздействие на организм одного и того же фактора на разных территориях может быть различным и неоднозначно интерпретируемым, что приводит к принятию решений по разработке неэффективных профилактических мероприятий. Сравнительный анализ антропометрических данных школьников города Ульяновска и Ульяновской области показал, что почти во всех возрастных группах у городских школьников и школьниц ДТ выше своих сельских сверстников. При сходных тенденциях ростовых кривых величина дифференциации показате-

лей ДТ и МТ в каждом возрасте у мальчиков и девочек разная. У девочек разница в показателях менее заметна, чем у мальчиков. Это может быть связано с большей чувствительностью мальчиков к изменениям внешней среды, особенно в пубертатный период.

Заключение. Полученные в ходе исследования данные позволили обновить региональные ростовые стандарты детей и подростков. В результате сравнения установлено, что показатели габаритных размеров тела выше и у мальчиков и у девочек в экологически и социально благополучных условиях. В экологически и социально неблагополучных условиях у них нарушаются процессы роста и развития организма, что подтверждается проведенным дисперсионным и факторным анализом. Мальчики становятся астеничными, у девочек увеличиваются размеры окружностей талии и бедер. Организм подро-

стков с возрастом становится менее уязвим к негативным факторам среды в силу усиления автономности ростовых процессов. Установленные в результате исследования закономерности взаимосвязей показателей здоровья детей и подростков с экологическими и социально-экономическими факторами могут быть использованы как инструмент в системе автоматизированной обработки данных информационно-аналитической системы для поддержки принятия управленческих решений по минимизации или полного устранения факторов риска на здоровье населения. Разработана методика анализа взаимосвязей-комплекса экологических и социально-экономических факторов и показателей здоровья с использованием программного инструмента информационно-аналитической системы для составления рекомендаций по улучшению здоровья населения региона.

Список литературы:

1. Келина Н.Ю., Безручко Н.В., Рубцов Г.К., Чичкин С.Н. Оценка воздействия химического загрязнения окружающей среды как фактора риска для здоровья человека: аналитический обзор // Вестник ТГПУ, 2010. – Выпуск 3 (93). – С. 156–161.
2. Ларионов, М.В., Любимов В.Б., Перевозчикова Т.А. Обзор научной литературы по проблеме влияния экологических факторов на здоровье человека // Фундаментальные исследования, 2015. – № 2–6. – С. 1204–1210.
3. Магомедта, С.Д. Факторы окружающей среды и состояние здоровья населения // Известия Российского государственного педагогического университета им. А.И. Герцена, 2011. – № 141. – С. 141–149.
4. Россинская М.В., Бугаева М.В. Проблемы реализации концепции устойчивого развития на региональном уровне // Инженерный вестник Дона, 2010. – № 4. – URL: www.ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4y2010/271 (Дата обращения: 12.05.2018).
5. Устинова О.Ю., Пермьяков И.А. Оценка морфофункциональных особенностей физического развития детей, проживающих в условиях санитарно-гигиенического неблагополучия среды обитания // Вестник ПГУ. Биология. – 2012. – Вып. 1. – С. 59–63.

THE IMPACT OF ENVIRONMENTAL FACTORS COMPLEX ON THE HEALTH INDICATORS OF THE POPULATION (IN THE ULYANOVSK REGION AS AN EXAMPLE)

S.V. Ermolaeva

Ulyanovsk State University, Ulyanovsk, Russia

The observed increasing technogenic impact on nature and humans causes the urgency of an objective scientifically grounded assessment of the impact of environmental factors complex and human health at the regional level. The aim of this work is to determine the impact of a complex of environmental factors on morbidity and morphofunctional indices of children and adolescents on the basis of integrated environmental and social

assessment and the development of an informational–analytical system as a means of systematization and generalization of the indicators of a multi-component process of interaction between the "person – environment" system of a particular area of residence.

The regularities of the interrelationships between the health indicators of children and adolescents with environmental and socioeconomic factors, which were established during the research, are used as a tool in the informational and analytical system to support the adoption of managerial decisions to minimize or eliminate risk factors for public health.

Keywords: *environmental factors, child and adolescent health indicators, physical development, integrated assessment of environmental quality*

DOI 10.23648/MPPHE.2018.8.16288

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ В ЭКОЛОГИИ ЧЕЛОВЕКА ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКИХ СИСТЕМ ДЛЯ ОБОБЩЕНИЯ И СИСТЕМАТИЗАЦИИ ПОКАЗАТЕЛЕЙ МНОГОКОМПОНЕНТНОГО ПРОЦЕССА ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ СИСТЕМЫ «ЧЕЛОВЕК – ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА»

С.В. Ермолаева

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

За двадцатипятилетний период исследований накоплен обширный материал, доказывающий негативное воздействие факторов среды на организм человека. Установлены качественные и количественные связи изменения организма и факторов риска. Появилась необходимость систематизации и обобщения накопленного объема информации о негативном влиянии факторов среды на здоровье населения для перехода на новый методологический уровень анализа информации. В связи с этим предложен метод анализа взаимосвязей комплекса экологических и социально-экономических факторов и показателей здоровья с использованием информационно-аналитической системы.

Ключевые слова: экология человека, взаимодействие человека с окружающей средой, информационно-аналитическая система, обобщение данных.

Широкомасштабные исследования воздействия факторов среды на здоровье населения начались еще с 90-х годов 20 века и продолжают по сегодняшний день. За двадцатипятилетний период исследований накоплен обширный материал, доказывающий негативное воздействие факторов среды на организм человека. Установлены качественные и количественные связи изменения организма и факторов риска. В связи с этим в последние годы появляется необходимость систематизации и обобщения накопленного объема информации о негативном влиянии факторов среды на здоровье населения для перехода на новый методологический уровень анализа информации многокомпонентного процесса взаимодействия системы «человек – окружающая среда» в рамках научного направления «Экология человека».

В своем послании Федеральному собранию 1 декабря 2016 года Президент России Владимир Путин указал на необходимость формирования в стране цифровой экономики, которая позволит выстроить эффективную схему управления, будет соответствовать сложности решаемых задач, позволит объединить усилия власти, бизнеса и научно-

исследовательских организаций. Для принятия эффективных управленческих решений по проблемам взаимодействия многочисленных элементов среды обитания современного человека могут использоваться различные информационные модели (Блащинская О.Н., 2014; Веремчук Л.В., 2014; Кичу П.Ф., 2010). Большинство предлагаемых моделей статичны и не отражают динамические изменения эколого-социально-экономической ситуации территорий. Для решения подобного рода задач при определении закономерностей воздействия комплекса факторов окружающей среды на здоровье населения целесообразно использовать интегральные оценки качества среды, которые позволят систематизировать и обобщить множество показателей развития эколого-социально-экономической обстановки территорий проживания. Для оценки воздействия качества окружающей среды и уровня социально-экономического развития территории на здоровье и физическое развитие детей и подростков разработаны основные функции и структура информационно-аналитической системы (ИАС). Анализ опубликованных результатов исследований, проведенных в других регионах страны показал,

что подобные алгоритмы позволяют формализовать количественные и качественные признаки в системе «человек – среда», доказать зависимость состояния здоровья населения от отдельных факторов окружающей среды (Кику П.Ф., 2010; Зайцева Н.В., 2013; Веремчук Л.В., 2014). Разработанная в Ульяновской государственном университете ИАС создана как средство поддержки принятия решений на уровне региональных служб мониторинга за здоровьем населения и состоянием окружающей среды. Для оценки воздействия факторов экологического и социально-экономического неблагополучия среды на здоровье населения определены основные функции и структура ИАС. Система состоит из нескольких подсистем, которые взаимодействуют между собой и обмениваются данными. *Первая подсистема* – это база данных, обеспечивающая сбор, хранение и организацию доступа к данным со стороны конечных пользователей через сеть Интернет. *Вторая подсистема* обеспечивает проведение статистической обработки данных, визуализацию текущих статистических параметров набора данных и построения на их основе статистических прогностических моделей поведения отдельных факторов. *Третья подсистема* прогноза на основе нечеткой логики, необходима для построения моделей в ситуациях неполной или искаженной информации о состоянии тех или иных параметров динамики региона. Эти три подсистемы работают под управлением единой сервисной системы сбора и управления данными. Для хранения данных создана реляционная база данных и web-интерфейс, позволяющий оператору вносить значения экологических и социально-экономических показателей из разных точек региона с помощью сети Интернет, используя любой тип компьютера или мобильной связи. В ИАС предусмотрена процедура, позволяющая рассчитывать все основные базовые статистики рядов наблюдений. К ним относятся средние значения, дисперсии, корреляции с вычислением соответствующих погрешностей. В рамках ИАС реализован инструмент расчета корре-

ляций и представление результатов вычисления в табличном и графовом виде. Использование графового представления позволяет проводить оценочное моделирование влияния отдельных факторов среды на здоровье населения. Методы и подходы к анализу данных разработанной ИАС учитывают такие важные обстоятельства, как некорректность исходных данных, влияющих на оценку, получение точных корреляций измеренных экологических параметров, обоснование и формирование интегральных показателей, проведение экологического прогноза, компьютерное моделирование опасных экологических ситуаций и качественное отображение результатов анализа. В состав ИАС входят подсистема визуализации и отображения данных, которая отображает информацию о промежуточных и окончательных результатах анализа и моделирования экологической и социально-экономической обстановки в виде картографической проекции на изучаемую местность, отображает географическое положение, критические области.

Целевым показателем является здоровье населения, оцениваемое через совокупность параметров (показатели заболеваемости и морфофункциональные показатели), экологические и социально-экологические значения рассматриваются как показатели влияния. Для определения взаимосвязей показателей построена модель, в которой экологические и социально-экономические являются входными параметрами, а показатели здоровья – выходными. Предложенная модель применима для прогноза и управления здоровьем населения региона. С помощью подсистем ИАС и базы данных можно получать прогноз изменения значений и зависимости, связанных между собой показателей. ИАС обладает возможностями расширения и использования ее для решения аналогичных задач. В качестве такого расширения можно использовать свободно-распространяемый программный продукт WEKA, обладающий широким набором методов для решения задач классификации, кластеризации, ассоциации и визуализации, или SciLab, позволяющий привлечь аппарат

нечеткой логики для математического моделирования.

Комплекс экологических и социальных факторов риска на каждой конкретной территории проживания населения абсолютно уникален, и даже при возникновении одних и тех же патологий у населения, сочетание факторов риска, формирующих этот нозокомплекс, может быть различным. Поэтому обоснование воздействия комплекса факторов окружающей среды на показатели здоровья населения

должно иметь региональный характер. Предложенный метод анализа взаимосвязей комплекса экологических и социально-экономических факторов и показателей здоровья с использованием информационно-аналитической системы систематизации и обобщения показателей многокомпонентного процесса взаимодействия системы «человек – окружающая среда» рекомендуется к использованию для разработки предложений по улучшению здоровья населения отдельных регионов.

Список литературы:

1. Блащинская, О.Н., Забуга Г.А., Горбунова О.В. Моделирование интегральной оценки качества окружающей среды // Современные технологии. Системный анализ. Моделирование. – 2014. – № 2 (42). – С. 129–134.
2. Веремчук Л.В. Методы моделирования медико-биологических и медико-экологических процессов // Здоровье. Медицинская экология. Наука. – 2014. – № 2 (56). – С. 31–33.
3. Зайцева Н.В., Устинова О.Ю., Землянова М.А. Совершенствование стратегических подходов к профилактике заболеваний, ассоциированных с воздействием факторов среды обитания / Н.В. Зайцева // Здоровье населения и среда обитания, 2013. – № 11 (248). – С. 14–18.
4. Кику П.Ф., Андрюков Б.Г., Горборукова Т.В. Информационно-математическое моделирование медико-экологических процессов // Успехи наук о жизни. – 2010. – № 2. – С. 115–125.

USAGE OF INFORMATIONAL-ANALYTICAL SYSTEMS IN HUMAN ECOLOGY FOR GENERALIZATION AND SYSTEMATIZATION OF THE INDICATORS OF THE MULTICOMPONENT PROCESS OF INTERACTION BETWEEN THE «HUMAN - ENVIRONMENT» SYSTEM

S.V. Ermolaeva

Ulyanovsk State University, Ulyanovsk, Russia

In twenty-five years of research, extensive data has been accumulated, which proves the negative impact of environmental factors on the human body. Has been established qualitative and quantitative relationships of changes inside the organism and risk factors. There was a need to systematize and summarize the accumulated information about the negative impact of environmental factors on the health of the population for the transition to a new methodological level of information analysis. In this regard, there has been proposed a method for analyzing the interrelationships between a complex of environmental and socio-economic factors and health indicators using an information-analytical system.

Keywords: *human ecology, human interaction with the environment, informational-analytical system, data synthesis.*

DOI 10.23648/MPPHE.2018.8.16289

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ДЕТЕЙ МЛАДШЕГО ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА СУРСКОГО И СЕНГИЛЕЕВСКОГО РАЙОНОВ УЛЬЯНОВСКОЙ ОБЛАСТИ

С.В. Ермолаева, О.В. Фролова, Е.В. Павлова

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

Проведено сравнение соматометрических и физиометрических показателей детей младшего школьного возраста (7–10 лет), проживающих на территориях Сурского и Сенгилеевского районов Ульяновской области, отличающихся качеством среды. У младших школьников, проживающих на данных территориях отмечены достоверные различия длины тела, массы тела, частоты сердечных сокращений, систолического и диастолического давления.

Ключевые слова: младший школьный возраст, физическое развитие, напряжение адаптационных систем организма.

Введение. Физическое развитие ребёнка является интегральным показателем здоровья растущего организма и гармоничности его развития. Физическое развитие подчиняется общебиологическим закономерностям и зависит от факторов среды проживания. Длительное воздействие неблагоприятных факторов среды, особенно загрязняющих веществ, способно оказывать стимулирующее или угнетающее влияние на физическое развитие ребёнка (Ермолаева С.В., Хайруллин Р.М., 2016). По уровню физического развития детей, проживающих на конкретной территории, можно делать выводы о санитарном благополучии детей конкретного школьного возраста, соответствие условий проживания, воспитания и обучения возрастным особенностям растущего организма (Величковский Б.Т., с соавт., 2004).

Негативное влияние какого-либо фактора сказывается на протяжении всего процесса формирования организма и не ограничивается непосредственно периодом его воздействия (Ермолаева С.В., 2014). Развитие в детском возрасте будет определять основные черты здоровья поколения в более старшем возрасте, а соответствующие приобретённые качества могут быть переданы будущим поколениям (Максимова Т.М., 2013). Выявление механизмов адаптации и экологической изменчивости телосложения детей представ-

ляет большой практический интерес. Процессы роста и развития детского организма в зависимости от экологических условий проживания до сих пор недостаточно изучены, особенно на конкретных территориях проживания муниципальных образований Ульяновской области. Сравнение данных физического развития детей, проживающих в разных районах, в сопоставимый период времени, представляет научно-практический интерес.

Цель исследования. Выявление различий в физическом развитии детей младшего школьного возраста, проживающих в районах с различным качеством окружающей среды на примере Сурского и Сенгилеевского районов Ульяновской области.

Материалы и методы. Для сравнения были выбраны районы, отличающиеся качеством окружающей среды. В Сенгилеевском районе основными центрами загрязнения атмосферы являются Сенгилеевский цементный завод и Кучуровско-Красногуляйский промышленный узел (ЗАО «Силикатчик» и ОАО «Кварц»). Основные загрязняющие вещества, определяемые в атмосферном воздухе, диоксид азота, диоксид серы и цементная пыль. В Сурском районе промышленных предприятий, оказывающих значимое негативное влияние на окружающую среду, нет (деревообрабатывающая, легкая промышленность).

Для исследования физического развития детей использовались антропометрические показатели – длина тела (ДТ), масса тела (МТ), окружности грудной клетки (ОГК) и физиометрические (частота пульса (ЧСС), величина артериального давления (САД, ДАД)). Все измерения проводились по стандартной антропометрической методике. Полученные данные обрабатывали с помощью методов описательной статистики. Исследования проводились на территории Сурского и Сенгилеевского районов в период с сентября 2017 по май 2018 года. Все обследования детей проводились в условиях оборудованных медицинских кабинетов муниципальных образовательных учреждений общего образования в рамках выполнения медицинских осмотров, предусмотренных приказом Минздрава России от 21 декабря 2012 г. № 1346н «О порядке прохождения несовершеннолетними медицинских осмотров, в том числе при поступлении в образовательные учреждения и в период обучения в них». Исследования проводились исключительно на основе принципа добровольности, письменного информированного согласия родителей или лиц, представляющих их интересы, с соблюдением прав и свобод, определенных законодательством РФ, этических норм и принципов. Было обследовано 324 практически здоровых школьника, из них 172 девочки и 152 мальчика. Для сбора антропометрического материала использовался генерализующий метод поперечного сечения популяции. Для индивидуальной оценки физического развития детей использовались индекс, позволяющий определить пропорциональное или непропорциональное развитие отдельных размеров тела – весо-ростовой индекс Кетле, индекс, определяющий тип телосложения – индекс Пенье, индекс, определяющий функциональное состояние нервной системы – индекс Кердо, индекс адаптационного потенциала.

Результаты и обсуждение. В результате сравнения показателей длины тела мальчиков Сурского и Сенгилеевского районов установлено, что средние значения ДТ школьников практически не имеют различий в возрасте

7 лет, а в возрасте 8–10 лет имеются достоверные различия, причём в возрасте 8 лет мальчики Сурского района выше мальчиков Сенгилеевского районов в среднем на 2,71 см ($p \leq 0,01$), в возрасте 9 лет на 3,72 см ($p \leq 0,0001$). В результате сравнения показателей ДТ девочек Сурского и Сенгилеевского районов установлено, что в возрасте 7 лет средние значения не имеют существенных различий, а в возрасте с 8 до 10 лет также как и у мальчиков отмечаются достоверные различия в значениях ДТ: в 8 лет девочки Сурского района на 2,44 см выше девочек Сенгилеевского района, в 9 лет выше на 4 см ($p \leq 0,01$), в 10 лет на 4,58 см ($p \leq 0,01$). Сравнительный анализ МТ мальчиков Сурского и Сенгилеевского районов показал, что в возрасте 7 лет существенные различия в МТ не выявляются, но в возрасте 8 лет различия составляют в среднем 4,1 кг ($p \leq 0,000005$), в 9 лет – в среднем 3,33 кг ($p \leq 0,05$) и 3,68 кг в возрасте 10 лет ($p \leq 0,05$). Сравнение МТ девочек Сурского и Сенгилеевского районов показало следующие результаты: в возрасте 7 лет разница в весе составляет 3,78 кг ($p \leq 0,00001$), в 8 лет 2,77 кг ($p \leq 0,01$), в 10 лет 3,96 кг ($p \leq 0,05$). Сравнение средних значений ОГК мальчиков Сурского и Сенгилеевского районов показало достоверную разницу в возрасте 9 лет ($p \leq 0,005$). У девочек достоверных различий данного параметра не выявлено. Сравнение САД и ДАД мальчиков Сурского и Сенгилеевского районов показало достоверные различия в возрасте 10 лет ($p \leq 0,05$). В результате сравнения средних значений САД девочек младшего школьного возраста Сурского и Сенгилеевского районов не выявлено достоверных различий данного параметра, а при сравнительном анализе средних значений ДАД выявлена достоверная разница 10 лет ($p \leq 0,01$). Частота сердечных сокращений достоверно отличается в 10-летнем возрасте ($p \leq 0,05$). Сравнительный анализ индекса адаптационного потенциала системы кровообращения (в баллах) у мальчиков Сурского и Сенгилеевского районов не выявил достоверных различий данного параметра, по индексу Кетле выявлена достоверная разница

в возрасте 8 лет ($p \leq 0,001$), по индексу Пенье – в возрасте 9 лет ($p \leq 0,05$), по индексу Кердо в возрасте 10 лет ($p \leq 0,05$). Анализ значений индекса адаптационного потенциала девочек Сурского и Сенгилеевского районов показал достоверные отличия в возрасте 10 лет ($p \leq 0,005$), индекса Кетле в возрасте 7 лет ($p \leq 0,0001$) и 10 лет ($p \leq 0,005$), индекса Пенье в возрасте 7 лет ($p \leq 0,01$), 9 лет ($p \leq 0,05$) и 10 лет ($p \leq 0,05$), индекса Кердо – в 7 лет ($p \leq 0,001$).

Согласно значениям индекса Пенье тип телосложения у всех обследованных детей оценивается как «слабое» и «очень слабое» (26–35 баллов и выше). По расчётам индекс Кетле роста-весовое соотношение всех групп школьников отмечается как "гармоничное", по индексу Кердо преобладает симпатический тонус (возбуждающие влияния вегетативной нервной системы). По значению адаптационного потенциала системы кровообращения детей исследуемых районов отмечается удовлетворительная адаптация (АП ниже 2,6).

Сравнение антропометрических параметров обследованных школьников показало, что в 7-летнем возрасте и у мальчиков и у девочек значимых различий в ДТ не установлено, различия выявлены в основном в возрасте 8–10 лет. Показатели МТ мальчиков в 7-летнем возрасте также не имеют различий, а в 8–10 лет различия наблюдаются в среднем на 3,5 кг. У девочек показатели МТ достоверно различаются, начиная с 7 лет и до окончания исследуемого возрастного периода. Разница в показателях в среднем составляет также 3,5 кг. Сравнение функциональных показателей и индексов адаптационного потенциала (индекс Пенье, Кердо и индекс адаптационного потенциала) установило, что разница значений у детей обоих полов отмечается только в период завершения второго детства или младшего школьного возраста. Выявленные различия могут быть связаны с напряжением адаптационных систем организма на фоне негативного воздействия факторов окружающей среды.

Список литературы:

1. Величковский Б.Т., Баранов А.А., Кучма В.Р. Рост и развитие детей и подростков в России // Вестник РАМН. – 2004. – № 1. – С. 24–36.
2. Ермолаева С.В., Хайруллин Р.М. Сравнительный анализ физического развития школьников Ульяновской области, проживающих в районах с различными экологическими и социально-экономическими показателями // Вестник Московского университета. – Серия 23: Антропология, 2015. – № 2. – С. 72–81.
3. Ермолаева С.В. Оценка физического развития и адаптивных возможностей организма школьников Ульяновской области // Гигиена и санитария. – 2014. – Т. 93. – № 4. – С. 90–93.
4. Максимова Т.М., Лушкина Н.П. Физическое развитие детей России: определение путей обобщающей оценки выявления проблемных ситуаций в росте и развитии подрастающего поколения // Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины, 2013. – № 4. – С. 3–7.
5. Ульяновская область в цифрах. 2017 // Крат. стат. сб. – Ульяновск, 2016 – 144 с.
6. Физическое развитие детей и подростков Российской Федерации // Сб. мат-лов (выпуск VI). Под ред. акад. РАН и РАМНА.А. Баранова, член-корр. РАМН В.Р. Кучмы. – М.: Издательство «ПедиатрЪ», 2013. – С. 184–192.

COMPARATIVE ANALYSIS OF PRIMARY SCHOOL AGE CHILDREN PHYSICAL DEVELOPMENT OF SURSKY AND SENGILEEVSKY DISTRICTS OF ULYANOVSK REGION

S.V. Ermolaeva, O.V. Frolova, E.V. Pavlova

Ulyanovsk State University, Ulyanovsk, Russia

Comparison of somatometric and physiometric indices of primary school age children (7-10 years) living in the territories of the Sursky and Sengileevsky districts of the Ulyanovsk region, which differ in the quality of the environment. The younger schoolchildren living in these areas have significant differences in body length, body weight, heart rate, systolic and diastolic pressure.

Keywords: *younger school age, physical development, organism tension of adaptation systems.*

DOI 10.23648/MPPHE.2018.8.16290

РАСЧЕТ ПОТРЕБЛЕНИЯ НЕЗАМЕНИМЫХ ЖИРНЫХ КИСЛОТ С ПОМОЩЬЮ РАЗРАБОТАННОГО ON-LINE СЕРВИСА

Т.В. Есева, А.Ю. Людинина

ФГБ УН Институт физиологии Коми научного центра
Уральского отделения Российской академии наук, г. Сыктывкар, Россия

Создан on-line сервис, который предназначен для расчета потребления эссенциальных жирных кислот (ЖК) в жировых и жиросодержащих продуктах питания. Предусматривает экспресс-оценку соответствия полученных данных рекомендуемым общемировым нормам потребления разных классов жирных кислот. Формирует заключение и рекомендации, исходя из результатов «недостатка» или «избытка» рассчитанных показателей и включающее информацию об источниках эссенциальных ЖК. Для возможности использования в индивидуальном порядке размещен в свободном доступе на сайте ИФ Коми НЦ УрО РАН по адресу: <http://physiol.komisc.ru/fattyacids/>.

Ключевые слова: on-line сервис, жиросодержащие продукты, жирные кислоты, нормы потребления, компьютерная программа.

Введение. Здоровье человека зависит от множества внешних факторов, важнейшим из которых является питание, при этом недостаток или избыток отдельных нутриентов в пищевом рационе может приводить как к выраженным проявлениям заболеваний, так и снижению функциональных резервов организма (Справочник..., 2002). Изучение фактического питания сельских и городских жителей европейского Севера выявило значительное превышение потребления жиров с пищей выше физиологической нормы от 10 до 35 % (Бойко Е.Р., 2003; Lyudinina A.Yu. et al., 2014) что является адаптивной реакцией организма северян к холодному климату. В связи с этим высок интерес к изучению жирового рациона и возможности его корректировки среди жителей Севера.

Общемировые диетические рекомендации, в основном, сфокусированы на потреблении общих жиров, хотя в последние годы делают акцент и на изучении отдельных жирных кислот в питании и их влияния на организм. Это связано с тем, что наиболее существенным фактором риска сердечно-сосудистых заболеваний является именно состав потребляемых жиров (Elmadfa I., Kornsteiner M., 2009; Vannice G., 2014). На наш взгляд, в этой ситуации одинаково важно об-

ращать внимание, как на количество потребляемых жиров, так и на состав жиросодержащих продуктов, поскольку разные по составу и соответственно свойствам, жиры оказывают различное влияние на организм человека (Людинина А.Ю., Бойко Е.Р., 2013). В связи с этим возникла необходимость создания программы, позволяющей проводить расчет потребляемых пищевых жиров, их качественный состав (насыщенные, полиненасыщенные, эссенциальные ЖК) и оценивать соответствие полученных данных рекомендуемым уровням потребления разных классов жиров. Для возможности пользования данной программой любых заинтересованных лиц в индивидуальном порядке с целью корректировки своего пищевого поведения было принято решение создать на основе программы on-line сервис.

Этапы создания программы. На первом этапе создания программы была разработана анкета «Фактическое потребление жиросодержащих продуктов питания», проведено анкетирование 105 жителей г.Сыктывкара с целью оценки достаточности в рационе незаменимых жирных кислот. Из них 48 человек – разнорабочие, средний возраст которых 43,0±14,5 лет и 53 студента, средний возраст которых 19,6±1,3 года. На основе результата

анкет сделан выбор наиболее часто потребляемых жировых и жиросодержащих продуктов-лидеров. Наиболее массово употребляемыми оказались подсолнечное масло (его употребляли 97 % респондентов), сливочное масло (96 %), шоколад (95 %), твердый сыр (94 %), сметана (93 %), творог (85 %), лососевые виды рыб (81 %), майонез (77 %), мороженое (72 %) и др.

На втором этапе проведен анализ содержания жирных кислот в 58 наиболее часто употребляемых жировых и жиросодержащих продуктах растительного и животного происхождения, содержащих эссенциальные жиры. Уровень общих ЖК в жировых продуктах определяли методом газовой хроматографии («Кристалл 2000М», ПИД, колонка «SupelcoWAX») с предварительным щелочным гидролизом триглицеридов, экстрагированием полученных производных липидов и получением метиловых эфиров ЖК. В результате была создана база данных «Состав заменимых и незаменимых жирных кислот в жиросодержащих продуктах питания европейского Севера» (св-во о ГР 2015620766 от 18.05.15) из 42 жировых продуктов с расшифровкой профиля жирных кислот, включающая содержание 12 жирных кислот, выраженных в % от суммы всех кислот и расчетные показатели (сумму насыщенных, сумму n-3 и n-6 ненасыщенных кислот, индекс n6/n3).

На третьем этапе для возможности оценки адекватности потребления эссенциальных ЖК программой мы создали базу, включающую данные с диапазонами норм их потребления с различными продуктами питания исходя из общемировых (2010 Dietary Guidelines for Americans; US Dietary Reference Intake; Academy of Nutrition and Dietetics; WHO; EFSA; ISSFAL) и российских рекомендаций (Институт Питания РАМН, г. Москва).

На четвертом этапе была создана база данных «Изображения жиросодержащих продуктов питания с заменимыми и незаменимыми жирными кислотами» (св-во ГР № 2016621113 от 16.08.2016) для объективного восприятия размера порции. Это сбор-

ник фотографий (31 графический файл формата*.jpg), содержащий изображения продуктов в разных весовых размерах с указанием массы в граммах в сравнении с вилкой или ложкой стандартных размеров для более точного определения объемов съеденных порций.

На пятом этапе на основе разработанных ранее баз данных мы создали программу «Оценка адекватности потребления эссенциальных жирных кислот» (св-во ГР № 2016662728 от 21.11.2016). После заполнения обязательных анкетных (ФИО, пол, возраст) и антропометрических (рост, масса тела) данных респонденту предлагается оценить свое питание, выбрав частоту употребления предложенных продуктов питания за прошедший месяц и указав его количество, ориентируясь на предложенные фото с эталоном. В общей сложности необходимо указать частоту потребления продуктов питания различных пищевых групп (молочные, мясные, рыба, орехи и др.), выбрав между «не употреблял», «1–2 раза/мес», «1 раз/нед», «2–3 раза/нед», «1 раз/день», «>2 раз/день». В итоге работы программа представляет таблицу содержания ЖК в употребляемых продуктах, включающую подсчет данных по 8 показателям и инфографику экспресс-оценки их рекомендуемым нормам.

Также программа формирует «Заключение», описывающее возможные клинические нарушения здоровья, исходя из индивидуальных результатов «недостатка» или «избытка» рассчитанных показателей и включающее информацию об источниках эссенциальных ЖК.

На основе разработанной компьютерной программы «Оценка адекватности потребления эссенциальных жирных кислот» был создан on-line сервис «Жирные кислоты в продуктах», который в свободном доступе размещен на сайте ФГБУН ИФ Коми НЦ УрО РАН <http://physiol.komisc.ru/fattyacids/>.

Заключение. Создан on-line сервис «Жирные кислоты в продуктах», позволяющий методом опроса проводить расчет потребляемых пищевых жиров, их качествен-

ный состав и оценивать соответствие полученных данных рекомендуемым нормам Института питания (г.Москва) и международных организаций (ISSFAL, ESFA, WHO).

Работа выполнена в рамках темы «Разработка способа повышения физической работоспособности путем коррекции метаболизма жиров в организме человека» по Программе Президиума РАН на 2018-2020гг. (№ ГР АААА-А18-118012290367-6).

Список литературы:

1. Бойко Е.Р. К вопросу о состоянии питания в условиях европейского Севера на современном этапе // Матер. 7 Всер.конгр. «Государственная концепция-Политика здорового питания в России», 2003. – М. – С. 76–77.
2. Людинина А.Ю., Бойко Е.Р. Функциональная роль мононенасыщенных жирных кислот в организме человека // Успехи физиологических наук. – 2013. – Т. 44, № 4. – С. 51–64.
3. Химический состав российских пищевых продуктов : справочник / под ред. член-корр. МАИ, проф. И.М. Скурихина и академика РАМН, проф. В.А. Тутельяна. – М.: ДеЛи принт, 2002. – 236 с.
4. Elmadfa I., Kornsteiner M. Dietary Fat Intake – A Global Perspective // Ann Nutr Metab. – 2009 – Vol. 54 (suppl 1). – p. 8–14. DOI: 10.1159/000220822.
5. Lyudinina A.Yu, Eseva TV, Potolitsyna NN, Chernykh AA, Wojko ER. Fatty acids composition and food consumption among reindeer herders and urban inhabitants of the European North of Russia // Rural Remote Health. – 2014. –Vol. 14(2). – p. 2539.
6. Vannice G., Rasmussen H. Position of the academy of nutrition and dietetics: dietary fatty acids for healthy adults // J Acad Nutr Diet. – 2014 – Vol. 14 (1). – p. 136–153.

CALCULATION OF CONSUMPTION OF IRREPLACEABLE FATTY ACIDS BY MEANS OF THE DEVELOPED SERVICE ONLINE

T.V. Eseva, A.Yu. Lyudinina

*Institute of Physiology of the Komi Scientific Centre of the Ural Branch
of the Russian Academy of Sciences, Syktyvkar, Russia*

On-line service is created. It is intended for calculation of consumption of the essential fatty acids (FA) in fat-containing food. It gives express assessment of compliance of results to the recommended universal norms of consumption of different classes of FA. It does the conclusion by results "less" or "more" than the calculated indexes and the recommendation in a type of information of sources of essential FA.

Keywords: *on-line service, fat-containing products, fatty acids, norms of consumption, computer program.*

DOI 10.23648/MPPHE.2018.8.16291

МЕДИКО-СОЦИАЛЬНЫЕ И ДУХОВНО-ПРАВСТВЕННЫЕ ПАРАЛЛЕЛИ МЕРТВОРОЖДЕНИЯ. («НЕОБЪЯСНИМОЕ» МЕРТВОРОЖДЕНИЕ С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ ПЕРИНАТАЛЬНОЙ АНТРОПОЛОГИИ)

Н.А. Жаркин, Т.Г. Семихова

ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный медицинский университет» МЗ РФ, г. Волгоград, Россия

В статье поднимаются дискуссионные вопросы причин мертворождения детей при отсутствии явных признаков соматических заболеваний, повреждений или аномалий развития, относящихся к рубрике международной классификации болезней как «синдром внезапной смерти». В качестве инструмента для объяснения подобных репродуктивных потерь использовалась перинатальная антропология, предусматривающая изучение человека в антенатальном периоде как формирующуюся личность со свойственной ей способностью проявлять поведенческие реакции в ответ на различные факторы воздействия окружающего его мира.

Ключевые слова: мертворождение, перинатальная антропология, элективное кесарево сечение.

Перинатальный период – один из наиболее ответственных периодов жизни человека, когда скорость биологических процессов невероятно высока. Однако относительно человека невозможно ограничиваться только биологическими процессами, не принимая во внимание психическую составляющую, присущую исключительно человеку. В связи с этим совокупность знаний по перинатальной психологии и соматическому развитию человека в эмбрионально-плодовый период дает основание говорить о перинатальной антропологии – целостной науке, изучающей развитие человека как индивида от зачатия до первых дней жизни после рождения (Laughlin C.D., 1989).

В перинатальный период происходит наибольшее число потерь в сравнении с другими периодами жизни человека. Это обусловлено чувствительностью и ранимостью плода и новорожденного, его еще не развитой системой защиты от внутренних и внешних повреждающих факторов, которые могут носить как материальный (генетические повреждения, инфекция, плацентарная недостаточность, акушерские вмешательства и др.), так и нематериальный характер (морально-нравственные отношения с окружающим миром как нежеланность или безразличие, страх перед родами у матери и др.).

Если материальные причины более или менее понятны, то морально-нравственным еще предстоит дать научно-обоснованную оценку, поскольку поведенческие реакции плода на повреждающее действие некорректного (отвергающего, агрессивного) поведения окружающего его мира мало изучены. Тем не менее, благодаря современным диагностическим технологиям, в первую очередь УЗИ, некоторые эти реакции уже известны – это тазовое предлежание плода без видимых анатомических предпосылок, обвитие пуповины вокруг шеи, синдром внезапной смерти. Эти реакции можно отнести к поведенческим в ответ на какое-либо неблагополучие. Более того, изучение особенностей психологического климата в семье до рождения ребенка, отношения к нему родителей и других людей, окружающих беременную женщину нередко заставляют объяснять ассоциативные связи стресс-факторов и с такими явлениями как пороки развития ребенка, особенно сердца и мочеполовой системы, новообразованиями (опухоли), а также особенностями формирования поведенческих и личностных деприваций.

Психологи утверждают, что развитие ребенка может происходить только в условиях психо-эмоционального комфорта, которые

обеспечиваются родительской любовью. Центры развития в головном мозге активны в определенные периоды жизни (аналогия с закладкой и формированием внутренних органов), и, если время упущено, то эта функция уже не будет работать и в дальнейшей жизни (Добряков И.В., 2015).

Фактами трудно пренебрегать. При глубоком рассмотрении всегда найдется причина потери ребенка. Несмотря на «открытия» и призывы перинатальных психологов, нет должного внимания к наличию психической деятельности во внутриутробный период жизни человека.

Поведение матери, допускающей перинатальную травму, можно расценивать как предательство по отношению к ребенку, когда ее личные интересы (эго) для нее более важны, чем жизнь доверенного ей ребенка (например, работа, нежелание терпеть неудобства во время беременности или боль во время родов и, наконец, сознательное или подсознательное нежелание рожать самой). В случае подобных отношений между взрослыми людьми они, как правило, расходятся. В случае плода такой выход невозможен, в связи с чем у него остаются другие варианты. Один из наиболее распространенных – либо отказаться от жизни (тазовое предлежание, обвитие пуповины, синдром внезапной смерти), либо замкнуться в собственном мире (проявление аутизма в дальнейшем). Мать, которая занята собой, не внимательна по отношению к ребенку и не может защитить его от внешних агрессивных факторов.

Во многих культурах к детям относились как дару Божьему и невозможно было обидеть ребенка и мать, которая выполняла роль защитника ребенка. Это проявлялось в одежде, в поведении (целомудрие, молитва), отношением к родам как к естественному событию (Смирнов Д., 1999).

«Беременность – это состояние всей семьи» – говорил профессор И.А.Аршавский, известный отечественный физиолог и педиатр. Считается, что беременность – это сугубо женская участь. Современная женщина, не будучи готовой к беременности отстраняется

от мужа, вместо того, чтобы дать ему почувствовать любовь к ребенку, больше доверяя мнению подруг, несущих как правило негативно-страдальческую информацию, вместо того, чтобы укрепить семью, сплотиться вокруг ребенка. Проявления любви отца и матери дают ребенку чувство потребности в нем, понимания, что его ждут.

Приведем несколько примеров из нашей практики, демонстрирующих трагические исходы беременности в случаях, когда женщина «забывает», что она беременна.

Пример первый – беременная женщина-врач, узнав, что ее мать больна раком, готова была отдать все, чтобы та осталась жива, поставив эту проблему на первое место. За неделю до срока родов произошла антенатальная смерть плода, а больная раком мать еще продолжала жить. На вскрытии видимых причин мертворождения выявлено не было. Выставлен диагноз – синдром внезапной смерти.

Пример второй – у другой беременной с перенашиванием плод стал меньше шевелиться, но пациентка не обратила на это внимания даже тогда, когда шевеления отсутствовали в течение 5 дней, не почувствовав прекращения жизни своего ребенка.

Когда мать открывает свое сердце ребенку, она понимает его реакции – вкусовые пристрастия, настроение, реакцию на музыку, окружающих людей, и может высказать эти чувства словами. Ярчайшим примером может служить описание встречи Елизаветы и Марии из Евангелия от Луки – «И откуда это мне, что пришла Матерь Господа моего ко мне. Ибо когда дошло целование Твое до ушей моих, младенец радостно зыграл во чреве моем» (Лк4,43-44). Как правило, в таких условиях роды проходят мягко со-рождением женщины в мать, а ребенка – в жизнь. Такие дети встречают мир улыбкой, а не плачем. У них осмысленный взгляд. Есть дети, которые только смотрят, а есть те, которые видят мир.

Особое место среди агрессивных факторов занимает кесарево сечение, выполненное без медицинских показаний (элективное К/С) (Оден М., 2006).

Появление на свет без переживания детерминированного природой родового стресса не может не сказаться на состоянии новорожденного в ближайшем и отдаленном будущем. Родовой стресс необходим для человека как с биологической, так и антропологической точки зрения. Роды – это своего рода первый опыт борьбы за выживание в реальной жизнеугрожающей ситуации. Опыт этот чрезвычайно важен в формировании личности человека-борца, испытавшего не только тяжесть борьбы, но и радость победы. Именно на этом этапе закладывается умение ждать, терпеть боль, приспосабливаться к обстоятельствам, не терять веру в собственные силы. В процессе родов, которые длятся около 10 часов у первородящих и чуть менее у повторнородящих, срабатывают мощнейшие механизмы адаптации, необходимые для перехода к самостоятельной жизни в совершенно новых условиях: легочное дыхание, прекращение плацентарного и запуск малого круга кровообращения, контакт с воздухом, который на 10–15 градусов ниже температуры тела, изменение мировосприятия (свет, звуки, тактильные ощущения, гравитация и др.) и наконец встреча с микробами. Но самое важное – ребенок встречается с матерью, первой своей любовью. Как выразилась одна журналист: «"кесарята" в этом смысле пьесу собственного рождения не доиграли – к ним пришла помощь извне».

К ближайшим негативным последствиям относят такие нередкие патологические состояния новорожденных, как респираторный дистресс-синдром (тахипноэ, стойкая легочная гипертензия, необходимость оксигенотерапии), родовая травма и острая анемия. (Arulkumaran S., 2016). Исследование плацент новорожденных после вагинальных и оперативных родов, проведенное на кафедре акушерства и гинекологии ВолгГМУ аспирантом Н.А. Курабековой (Жаркин Н.А., Зайченко С.И., Курабекова Н.А., 2007) показало, что ввиду немедленного пережатия и пересечения пуповины ребенок может потерять до 200 мл из 700–800 мл объема циркулирующей крови, которая в этот момент находится

в плаценте. При вагинальных родах этого не происходит из-за того, что пуповина пересекается не ранее чем в конце первой минуты, когда плацента практически полностью освобождена от плодовой крови.

К отдаленным последствиям относят частые заболевания легких у детей, рожденных путем КС, которые в 2–4 раза выше, чем после естественных родов. Это может быть объяснимо нарушением функции первого вдоха, происходящего неожиданно без соответствующей многочасовой подготовки, которая имеет место во время вагинальных родов. Наиболее серьезные заболевания – бронхиальная астма и хроническая обструктивная болезнь легких (ХОБЛ) диагностируется в детском возрасте у 6 % «кесарят». Также среди них отмечено увеличение заболеваемости по таким опасным болезням как сахарный диабет, гипертоническая болезнь и атопия. Об этом говорилось в нескольких докладах на 25-м Европейском конгрессе акушеров-гинекологов в Турине в мае 2016 года (Alexander S., 2016).

Но не менее серьезной проблемой для «извлеченных» новорожденных является склонность к аутизму. «Дети, родившиеся путем операции кесарева сечения, имеют т.н. перинатальную психотравму, обусловленную неожиданностью и неподготовленностью ребенка к переходу во внеутробное существование, характеризующуюся как шоковое состояние и вызывающую нервно-психические и интеллектуальные депривации, которые чрезвычайно трудно поддаются лечению» (Janus L., 2001). Эти слова известного немецкого перинатального психолога Людвиг Яануса (2001) подтверждаются наблюдениями отечественных специалистов по детской психологии: среди 4–5-летних детей, имеющих проблемы с психикой, – треть составляют «кесарята». Тенденция такова, что по сравнению со сверстниками, родившимися обычным путем, «кесарята» оказались безразличными к жизни, чаще не испытывали родственных чувств к родителям, были социально пассивны, замкнуты в себе, тяжелее находили общий язык с внешним миром (Кошелева Е.А., Никольская И.М., 1997).

Не менее важной проблемой для будущего является низкий репродуктивный потенциал девочек, рожденных путем КС. Исследования, проведенные на нашей кафедре врачом Булавской Ю.В. показали, что частота К/С в группе женщин, родившихся путем КС оказалась более чем в 2 раза выше по сравнению с популяционными данными!

Таким образом, неестественный метод рождения для ребенка представляет собой физическую и психическую травму, оказывающую существенное влияние на формирование не только состояния его здоровья, но и

личностных особенностей. Принимая во внимание, что частота К/С в некоторых странах Европы приближается к 50 %, а в среднем по всем европейским странам превысила 25 %, можно утверждать, что перинатальная травма становится антропологическим признаком современного мира (Жаркин Н.А., Семикова Т.Г., 2017). Выход из этой ситуации только один – возрождение традиционных ценностей, укрепление семьи, подготовка к родительству в первую очередь в молодежной среде. Эти же рекомендации могут относиться и к профилактике мертворождений.

Список литературы

1. Добряков И.В. Перинатальная психология. 2-е изд. – СПб.: Питер, 2015. – 352 с.
2. Жаркин Н.А., Зайченко С.И., Курабекова Н.А. Профилактика развития дистресса у плода при операции кесарева сечения. Казанский медицинский журнал. – 2007. – Том 88 №2. – С. 124–130.
3. Жаркин Н.А., Семикова Т.Г. Антропология кесарева сечения // Биоэтика, 2017. – №2 (20). – С. 54–57.
4. Кесарево сечение: безопасный выход или угроза будущему? / М. Оден; пер. с англ., – М.: Междунар. шк. традиц. акушерства. – 2006. – 188 с.
5. Кошелева Е.А., Никольская И.М. «Кесарята». Психологические особенности подростков, рожденных путем кесарева сечения // Психологическая газета, 1997. – № 10 (25).
6. Протоиерей Д. Смирнов Семья и дети. Церковный взгляд на проблему / Сб. докл. VII Международных Рождественских чтений. Моск. Патриархат, отдел религ. обр. и катехизации, 1999. – С. 169–175.
7. Arulkumaran S. Life threatening complications of Multiple caesarean Sections / Report on the 24th European Congress EBCOG, Torino – Italy, 19–21 May, 2016.
8. Janus L. Die Bedeutung der Perinatalen Psechologie fur den Umgang mit Schwangerschaft und Geurt / Мат. Всеросс. конф. «Перинатальная психология и медицина. Психосоматические расстройства в акушерстве, гинекологии, педиатрии и терапии». Часть 2. Ивановская государственная медицинская академия, 2001. – Иваново. – С. 72–77.
9. Laughlin, C.D. (1989a). Pre- and perinatal anthropology: A selective review. Pre- and Peri-Natal Psychology Journal, 1989. – № 3 (4). – P. 261–296.
10. Sophie Alexander The C-section epidemic: why does it matter? / Report on the 24th European Congress EBCOG, Torino – Italy, 19–21 May, 2016.

SOCIOMEDICAL, MORAL AND SPIRITUAL PARALLELS OF STILLBIRTH

N.A. Zharkin, T.G. Semikhova

Volgograd State Medical University, Volgograd, Russia

The problem of unexpected stillbirth is discussed. The instrument for the explanation of this problem was celebrated the perinatal anthropology investigating a fetus in the womb like whole person with ability to demonstrate behavior reactions as a response to different aggressive factors of the outside world.

Keywords: stillbirth, perinatal anthropology, elective cesarean section

DOI 10.23648/MPPHE.2018.8.16292

ПРОБЛЕМА ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОЧВ ТЯЖЕЛЫМИ МЕТАЛЛАМИ В Г. СЫЗРАНИ

М.В. Жукова, Н.В. Благовещенская

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

Исследования по изучению содержания тяжелых металлов в почвах города Сызрани позволили получить данные о содержании в них валовых форм нефтепродуктов и тяжелых металлов. Состояние почв промышленных территорий является удовлетворительным, валовое содержание тяжелых металлов не превышает предельно допустимых концентраций, исследуемых территорий можно охарактеризовать как территории умеренного риска, на которых необходим постоянный мониторинг экосистемы.

Ключевые слова: почва, загрязнение, тяжелые металлы, окружающая среда, ПДК, нефтепродукты, рельеф.

Введение. В настоящее время при наблюдающейся урбанизации населения и индустриализации народного хозяйства проблема грамотного использования водных ресурсов становится все более актуальной. Ввиду этого и встает проблема экологической оценки и мониторинга показателей экологического состояния почв, а также методов их очистки (Соколов Э.М., 1998).

Состояние почв городских территорий является фиксированным интегральным показателем здоровья городской среды. Поэтому оценка уровня загрязнения городских почвогрунтов имеет важнейшее значение для оценки экологического состояния той или иной территории в целом (Обухов А.И., 1989).

Сызранский район на сегодняшний день – одна из самых развитых в промышленном отношении областей Приволжского федерального округа и России в целом. Ее промышленность представлена крупными и средними предприятиями. Наибольшее развитие получили машиностроение и металлообработка, топливная, электроэнергетическая, химическая и нефтехимическая промышленность, цветная металлургия. Основные промышленные предприятия города сосредоточены в крупных индустриальных городах, что не может не оказывать существенного влияния на состояния загрязнения почв этой территории.

Таким образом, оценка современного экологического состояния городских терри-

торий под влиянием промышленных предприятий является актуальной и современной задачей.

Цель исследования. Проведение химического анализа и изучение различных методов исследования почв, применяемых на практике для экологического контроля на территории Самарской области.

Материалы и методы. Материалами являются почвы г. Сызрани. В работе были применены биологические и химические показатели. Работа проведена в Сызранской лаборатории (Мирошников А.Е., 2008).

Были проанализированы существующие данные и материалы по содержанию тяжелых металлов в городских почвах и изучены пространственное размещение структурно-функциональных объектов г. Сызрани: промзоны (основных предприятий), селитебных зон, зеленых зон (парков) (Ливчак И.Ф., 1995).

Результаты и обсуждение. Сызранский район располагается в лесостепной и степной природных зонах. Естественно, что на характер распространения и зональность оказывают влияние геологическое строение территории, формы рельефа, мезоклимат, растительность и ряд других факторов (Павловский В.А., 1994)

В почвенном покрове преобладают черноземы, среди которых наибольшее распространением пользуются обыкновенные, выщелоченные и средне гумусовые. По мощности гумусового горизонта – средне- и мало-мощные. На карбонатных породах верхнего

мела, слагающих наиболее высокие участки водоразделов, сформировались черноземы карбонатные средне гумусовые и дерново-карбонатные. Темно-серые лесные оподзоленные почвы наблюдаются под лесами на высоких участках водораздельных склонов (Прокофьева Т.В., 2001).

Механический состав большинства почв: глинистый и тяжелосуглинистый (до 80 %). Такие почвы представлены в восточной части города. Среднесуглинистый механический состав характерен для 10 % почв Сызрани. Супесчаные и легкосуглинистые почвы занимают до 6 % территории города и характерны для речных террас. Для долин рек Волги характерны песчаные почвы (до 2 %). Очень часто в механическом составе почв можно встретить наличие щебня и камня, т.е. крупно обломочного материала.

Заключение. Проведенный химический анализ почв по основным показателям загрязняющих веществ в г. Сызрань позволил подтвердить вывод об их недостаточной очищенности, превышении норм ПДК во многих случаях. В почвах городского округа Сызрань преобладают следующие загрязняющиеся вещества: тяжелые металлы (цинк, свинец, кадмий, медь) и нефтепродукты. Это свидетельствует о низкой эффективности очистительных сооружений предприятий, концентрация которых относительно велика

для столь малого района.

Анализ качественного состояния земель показывает, что на территории города наблюдается устойчивая тенденция деградации почвенного покрова, отражающаяся на продуктивности земель и вызывающая расширение ареалов проблемных и кризисных экологических ситуаций. Антропогенные воздействия на земли возрастают, их негативные последствия характеризуются дальнейшим усилением процессов эрозии, подтопления, загрязнения и захламления земель, разрушения почвенного и растительного покрова.

Загрязнение почв г.о. Сызрань. В июле 2017 года нами было осуществлено обследование почвы г. Сызрань, в ходе которого отобрано 8 объединенных проб почвы.

Среднее содержание всех определяемых тяжелых металлов в почвах обследуемой территории не превышает гигиенических нормативов. В отдельных пробах отмечено превышение по содержанию никеля (в 1,4–1,8 раза) и цинка (в 1,1–1,2 раза).

Содержание нефтепродуктов в почвах обследуемой территории ни в одной из проб не превышает значения расчетного фонового уровня для районов, не ведущих добычу нефти.

Загрязнение почвы территории г.о. Сызрань по суммарному показателю загрязнения относится к «допустимой» категории загрязнения.

Список литературы:

1. Ливчак И.Ф., Воронов Ю.Ф. Охрана окружающей среды. – М.: Колос; 1995. – 127 с.
2. Мирошников А.Е. Лабораторный практикум по агрохимии. – Ульяновск, 2008. – 43 с.
3. Мякина Н.Б. Методическое пособие для чтения результатов химических анализов. – М.: Изд-во МГУ, 1979. – 61 с.
4. Обухов А.И. Биогеохимия тяжелых металлов в городской среде // Почвоведение. – 1989. – № 5. – С. 592–599.
5. Обущенко С.В., Гнеденко В.В. Анализ плодородия почв Самарской области // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований, 2015. – № 4–1. – С. 90–94.
6. Основы экологии и охрана природы. Учебное пособие для профессиональных учебных заведений. – Самара: Самар. Дом печати, 1995. – 28 с.
7. Павловский В.А., Никитин С.И. Тяжелые металлы в почвах и растениях Самарской области // Экология и здоровье человека: тез. докл. всерос. науч.практ. конф. 10 – 14 октября, 1994. – С. 111–112.
8. Прокофьева Т.В. Опыт микроморфологической диагностики городских почв. Почвоведение, 2001. – № 7. – С. 879–890.
9. Соколов Э.М., Ветров В.В., Панферова И.В. Региональная система обеспечения безопасности жизнедеятельности населения. Экология и промышленность России, 1998. – С. 43–44.

THE PROBLEM OF SOIL POLLUTION WITH HEAVY METALS IN SYZRAN

M.V. Zhukova, N.V. Blagoveshchenskaya

Ulyanovsk State University, Ulyanovsk, Russia

Studies of heavy metals content in soils of the city of Syzran allowed to obtain data on the content of total forms of petroleum products and heavy metals. The condition of the soil of industrial areas is satisfactory, the gross content of heavy metals does not exceed maximum allowable concentrations, the studied area can be characterized as areas of moderate risk, which requires constant monitoring of the ecosystem.

Keywords: soil, pollution, heavy metals, environment, MPC, oil products, relief.

DOI 10.23648/MPPHE.2018.8.16293

ФЛУКТУИРУЮЩАЯ АСИММЕТРИЯ, КАК ИНДИКАТОР КАЧЕСТВА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ РЕКРЕАЦИОННЫХ ЗОН Г. УЛЬЯНОВСКА

Ч.Т. Замалдинова, Н.В. Благовещенская

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

Статья посвящена изучению экологического состояния городских ландшафтов методом флуктуирующей асимметрии (ФА) с использованием древесных культур в качестве тест-объектов, на примере г. Ульяновска.

Ключевые слова: флуктуирующая асимметрия, стабильность развития, древесные культуры, качество окружающей среды, листовая пластинка.

Введение. Города, как промышленные центры, характеризующиеся высокой концентрацией производства и населения, оказывают постоянно усиливающееся многостороннее воздействие на окружающую среду и здоровье людей. Многолетние комплексные исследования выявили важную роль зеленых насаждений в улучшении состояния воздушной среды и микроклимата городских территорий, в защите городов от неблагоприятных и антропогенных факторов, в повышении эстетических качеств застройки, в обеспечении горожан рекреационными ресурсами (Артамонов В.И., 1986; Ашихмина Т.Я., 2005; Нефедов В.А., 2002). Однако городские насаждения, произрастающие на урбанизированных территориях, при этом сами нуждаются в защите (Кулагин А.А., 2005).

При всей важности проведения оценки качества среды на всех уровнях, с применением различных подходов (включая физические, химические, социальные и др. аспекты), приоритетной представляется именно биологическая оценка. Стабильность развития как способность организма к развитию без нарушений и ошибок является чувствительным индикатором природных популяций. Одним из перспективных подходов для интегральной характеристики качества среды является оценка состояния живых организмов по стабильности развития, которая характеризуется уровнем флуктуирующей асимметрии (ФА) билатеральных морфологических признаков

(Захаров В.М., Кларк Д.М 1993; Захаров, В.М., Баранов, А.С., Борисов, В.И., 2000).

Ульяновск является одним из основных промышленных центров Поволжья, состояние природных комплексов города вызывает сильную озабоченность и большую тревогу в связи с увеличивающейся антропогенной нагрузкой. Основными источниками загрязнения воздуха в регионе являются предприятия теплоэнергетики, машиностроения и автомобильный транспорт. Поскольку с каждым годом возрастает необходимость быстрой оценки экологического состояния городской среды и принятия срочных решений по ее оздоровлению, тема данных исследований является очень актуальной.

Материалы и методы. При исследовании применяли методику флуктуирующей асимметрии (ФА) морфологических признаков и стабильности развития древесных культур разработанную Центром экологической политики России (Захаров В.М., Кларк Д.М., 1993; Захаров, В.М., Баранов, А.С., Борисов, В.И., 2000). Сбор материала проводился после остановки роста листьев растений (начало июля 2017 года).

Для расчета ФА были измерены следующие параметры листовой пластинки:

1. Ширина левой и правой половинок листа. Для измерения лист складывают пополам, совмещая верхушку с основанием листовой пластинки. Потом лист разгибают, и по образовавшейся складке измеряется расстоя-

ние от границы центральной жилки до края листа; 2. Длина жилки второго порядка, второй от основания листа; 3. Расстояние между основаниями первой и второй жилок второго порядка; 4. Расстояние между концами этих же жилок; 5. Угол между главной жилкой и второй от основания листа жилкой второго порядка.

Для оценки степени нарушения стабильности развития использовалась пятибалльная шкала. Первый балл (величина показателя стабильности развития до 0,040) – условная норма. Значение интегрального показателя асимметрии (величина среднего относительного различия на признак), соответствующие первому баллу обычно наблюдаются в выборках растений из благоприятных условий произрастания, например, в природных заповедниках. Второй балл (0,040–0,044) – незначительные отклонения от нормы. Значение показателя асимметрии, соответствующие третьему (0,045–0,049) и четвертому (0,050–0,054) баллам обычно наблюдается в загрязненных районах. Пятый балл (выше 0,054) – критическое значение. Такие значения показателя асимметрии наблюдаются в крайне неблагоприятных условиях, когда растения находятся в сильно угнетенном состоянии.

Предлагаемый подход может быть использован для оценки качества среды. Поскольку уровень стабильности развития зависит от условий обитания растения, по соответствующим баллам можно оценивать и состояние окружающей среды.

В качестве тест-объектов были выбраны следующие виды древесных культур: береза повислая (*Betula pendula* Roth), тополь пирамидальный (*Populus sibirica pyramidalis* Jabl.), липа мелколистная (*Tilia cordata* Mill.), клен остролистный (*Acer platanoides* L.).

Исследования проводились на примере парка культуры и отдыха «Семья» расположенном в Засвияжском районе г. Ульяновска между основными транспортными магистралями: Московское шоссе и улица Октябрьская.

Результаты и обсуждение. Оценка показателей ФА листовых пластинок древесных

культур показала, что наиболее высокое значение ФА наблюдалось для *Populus sibirica pyramidalis* – 0,083, у *Betula pendula* этот показатель составил 0,077, что немного выше, чем у *Tilia cordata* – 0,074. Самые низкие значения ФА характерны для *Acer platanoides* – 0,048. По результатам исследований можно сделать вывод, что все виды древесных культур характеризуются уровнем ФА листьев, превышающих величину условной нормы, соответственно качество среды является низким. Значения интегрального показателя стабильности развития *Populus sibirica pyramidalis*, *Betula pendula*, *Tilia cordata* соответствует пятому баллу по шкале оценки качества среды по величине ФА. Он характеризует критическое состояние окружающей среды и соответствует тем популяциям, где есть явное неблагоприятное воздействие на состояние особей, приводящее их к гибели. Показатель стабильности развития *Acer platanoides* соответствует третьему баллу по шкале оценки качества среды и характеризуется как средний уровень отклонений от нормы.

Изучение биоиндикационных свойств древесных культур позволяет заключить, что наиболее эффективным биоиндикатором является *Populus sibirica pyramidalis*, менее чувствительными – *Betula pendula* и *Tilia cordata*. Данные культуры могут быть использованы при оценке экологического состояния окружающей среды. Наиболее устойчивой к изменениям качества окружающей среды является *Acer platanoides*, поэтому он может быть рекомендован в качестве приоритетной культуры для озеленения городов с неблагоприятной экологической обстановкой.

Данное исследование позволяет выстроить древесные культуры в следующий биоиндикационный ряд:

Populus sibirica pyramidalis > *Betula pendula* > *Tilia cordata* > *Acer platanoides*.

Заключение. В данном исследовании была оценена флуктуирующая асимметрия (ФА) и стабильность развития листовых пластинок древесных культур, наиболее часто используемых для озеленения города. Наибольшими данные показатели были у *Populus*

sowietica pyramidalis, наименьшими у *Acer platanoides*. В целом, по анализу полученных результатов экологическое состояние исследованной территории может быть отнесено к критическому. Очевидно, это связано с интенсивным движением автотранспорта и большой антропогенной нагрузкой.

На основании полученных данных был установлен биоиндикационный ряд чувствительности исследуемых древесных культур, следовательно, *Populus sowietica pyramidalis*, является наиболее эффективным биоиндика-

тором. Менее чувствительными к антропогенному прессингу следует считать *Betula pendula* и *Tilia cordata*. *Acer platanoides* является самой устойчивой к загрязнению культурой.

Таким образом, использование древесных культур в качестве биоиндикаторов и показатели флуктуирующей асимметрии (ФА) листовых пластинок рекомендуется использовать при составлении программ озеленения города и построения его экологического каркаса.

Список литературы:

1. Артамонов В.И. Растения и чистота природной среды. – М.: «Наука», 1986. – 157 с.
2. Ашихмина Т.Я. Экологический мониторинг : учебно-методическое пособие. – Академический проект, 2005. – 205 с.
3. Захаров В.М. Онтогенез и популяция (стабильность развития и популяционная изменчивость) // Экология. – 2001. – № 3. – С. 177–191.
4. Захаров, В.М., Баранов, А.С., Борисов, В.И. Здоровье среды: методика оценки. – М.: Центр экологической политики России, 2000. – 68 с.
5. Захаров В.М., Кларк Д.М. Биотест: интегральная оценка здоровья экосистем и отдельных видов. – М.: Московское отделение международного фонда «Биотест», 1993. – 68 с.
6. Кулагин А.А., Шагиева Ю.А. Древесные растения и биологическая консервация промышленных загрязнителей. – М.: «Наука», 2005. – 190 с.
7. Нефёдов В.А. Ландшафтный дизайн и устойчивость среды. – Санкт-Петербург: Полиграфист, 2002. – 295 с.

THE FLUCTUATING ASYMMETRY OF TREE CULTURES AS AN INDICATOR ENVIRONMENTAL QUALITY RECREATIONAL AREAS OF ULYANOVSK CITY

Ch.T. Zamaldinova, N.V. Blagoveshenskaya

Ulyanovsk State University, Ulyanovsk, Russia

This article is devoted to the study of ecological state urban landscapes by method of fluctuating asymmetry (FA) using tree cultures as test objects, on the example of Ulyanovsk city.

Keywords: *fluctuating asymmetry, developmental stability, tree cultures, environmental quality, sheet plate.*

DOI 10.23648/MPPHE.2018.8.16294

ВЛИЯНИЕ ГИПОКСИИ НА РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ИНДЕКСА И АМПЛИТУДЫ БИОПОТЕНЦИАЛОВ ЭЛЕКТРОЭНЦЕФАЛОГРАММЫ У ПОДРОСТКОВ 13–16 ЛЕТ

А.Б. Иванов, И.Х. Борукаева, З.Х. Абазова, К.Ю. Шхагумов

ФГБОУ ВО «Кабардино-Балкарский государственный университет им. Х.М. Бербекова»,
г. Нальчик, Россия

Выявлены возрастные особенности распределения индекса и амплитуды основных биопотенциалов головного мозга в условиях нормоксии и гипоксии у детей и подростков. У подростков 13–16 лет отмечается увеличение индекса и амплитуды быстроволновой активности (альфа- и бета-ритмов), однако их значения остаются ниже, чем у лиц зрелого возраста. У детей воздействие гипоксии приводит к возрастанию индекса и амплитуды медленноволновой активности (дельта- и тета-ритмов). У подростков гипоксическое воздействие привело к снижению индекса и амплитуды дельта-колебаний по сравнению с фоном. Выявлено увеличение индекса и амплитуды тета-ритма под действием пониженного содержания O₂ во вдыхаемом воздухе в пределах исследуемых областей коры.

Ключевые слова: электроэнцефалограмма, нормоксия, гипоксия.

Введение. Особо важно выявление возрастных особенностей биоэлектрической активности головного мозга у детей 8–12 лет и подростков 13–16 лет, так именно в детский возраст и в период полового созревания происходит закономерное нарастание возбудимости и функциональной подвижности головного мозга (Боголепов Н.Н., Фокин В.Ф., 2014; Бурых Э.А., 2017, Вовенко Е.П., 2012). По мере взросления роль коры больших полушарий в деятельности организма становится все более существенной, все большее влияние на функции организма оказывает высшая нервная, психическая деятельность, которая в раннем пубертатном возрасте развивается интенсивно. Происходит совершенствование функций подкорковой области с ее вегетативными центрами и все большее подчинение ее коре больших полушарий (Иванов А.Б., 2002; Иванов А.Б., 2017; Семченко В.В., 2014).

Несмотря на множество работ по изучению биоэлектрической активности головного мозга у лиц зрелого возраста, исследования, направленные на выявление возрастных особенностей распределения индекса и амплитуды основных биоритмов ЭЭГ у детей и подростков в условиях нормоксии и

гипоксии довольно скудны. Все это определило необходимость восполнения данного пробела.

Целью работы явилось выявление возрастных особенностей распределения индекса и амплитуды основных ритмов ЭЭГ у подростков 13–16 лет в условиях гипоксии.

Материалы и методы. Нами было обследовано 65 практически здоровых детей 8–12 лет и 75 подростков 13–16 лет, находящихся на санаторно-курортном лечении в ГУ БРДСРЦ «Радуга». Регистрация биопотенциалов различных участков коры головного мозга проводилась на электроэнцефалографе Eras 29/40/44/64/128 Schwarzer (Германия, 2016) с топографическим отображением результатов в виде гистограмм и карт (brain-mapping) в правых и левых затылочных (O₁, O₂), теменных (P₃, P₄), центральной (Cz), височных (T₃, T₄) и лобных (F₃, F₄) долях коры головного мозга. Обследование включало запись так называемой «фоновой электроэнцефалограммы» (или «электроэнцефалограммы покоя»), и запись электроэнцефалограммы при проведении функциональных нагрузок: проба открывания и закрывания глаз, ритмичное световое раздражение, проба с гипервентиляцией.

Результаты и обсуждение. У подростков раннего пубертатного периода медленная биоэлектрическая активность оказывается преобладающей, и альфа-ритм еще не является лидирующим. Индексы и амплитуда альфа-ритма в разных долях коры головного мозга в раннем пубертатном периоде более низкие, а индексы дельта-ритмов почти в 2 раза более высокие, чем у детей 8–12 лет.

Гипоксическое воздействие вызывает неодинаковое изменение индексов ЭЭГ в различных долях коры головного мозга подростков раннего пубертатного возраста. У подростков 13 лет отмечено достоверное снижение индексов медленной биоэлектрической активности, особенно в правом полушарии. У подростков 14 лет в результате гипоксии отмечено достоверное снижение суммарной медленной активности в правой лобной и в затылочных долях, особенно в правой половине.

В отличие от детей младшего школьного возраста и лиц зрелого возраста организм подростков 13–16 лет при недостатке кислорода во вдыхаемом воздухе испытывает не компенсированную, а субкомпенсированную гипоксию, при которой уже проявляется повреждающее действие локальной тканевой гипоксии.

В височных долях также произошли существенные сдвиги альфа-ритма во время гипоксии: в левой височной доле индекс увеличился в среднем на 42 %, а в правой височной доле увеличение достигало в среднем 82 %.

В результате реакций лобных долей на гипоксию также наблюдается более существенное увеличение индекса альфа-ритма в правой половине – с $13,14 \pm 1,18$ % до $21,99 \pm 1,22$ %, т.е. на 67 %, и в меньшей степени в левой лобной доле – с $13,32 \pm 0,63$ % до $16,92 \pm 1,12$ %, т.е. на 27 %. Это свидетельствует о том, что гипоксическое воздействие вызвало асимметричное распределение индекса альфа-ритма в пределах исследуемых зон коры мозга.

В результате действия пониженного содержания кислорода во вдыхаемом воздухе амплитуда альфа-ритма в большинстве отве-

дений также увеличилась по сравнению с фоном. Более существенное увеличение амплитуды отмечается в отведениях: Cz – на 22 %, P₃ – на 33 % и P₄ – на 14 %. Средние значения индексов бета-колебаний возросли до $6,20 \pm 0,65$ – $14,27 \pm 2,80$ %, т.е. на 25–53 %. Причем наиболее высокий сдвиг индекса бета-ритма в сторону увеличения зафиксирован в левой и правой затылочных долях, которые составляли в среднем $14,27 \pm 2,80$ и $13,35 \pm 2,25$ % соответственно.

В лобных долях коры, в левой височной и теменных долях наблюдаются небольшие сдвиги индекса бета-ритма ($p > 0,05$). В целом под влиянием гипоксии индекс бета-активности имеет тенденцию к увеличению.

Заслуживает внимания увеличение индекса тета-ритма под действием пониженного содержания O₂ во вдыхаемом воздухе. Индекс тета-ритма в условиях нормального дыхания находился в пределах от $9,74 \pm 1,001$ до $8,40 \pm 1,29$ %. После гипоксии средние значения индексов тета-ритма в пределах исследуемых областей коры увеличились в среднем до $15,76 \pm 2,03$ – $31,48 \pm 2,35$ %, что на 62–71 % выше фоновых значений.

Более высокие значения индекса тета-ритма зафиксированы в лобных и височных долях коры. В левой и правой лобных долях после гипоксии индексы тета-колебаний возросли до $28,97 \pm 2,32$ % и $31,48 \pm 2,35$ % соответственно, что на 57–71 % выше средних фоновых значений.

Таким образом, гипоксическое воздействие приводит к увеличению не только индекса, но и амплитуды во всех исследуемых зонах коры. Причем, более высокие значения амплитуд и индекса тета-ритма характерны во фронтальных областях коры. Установлено, что средние значения индексов дельта-ритма, зарегистрированных в исследуемых долях коры при гипоксии находятся в диапазоне $29,22 \pm 3,20$ – $47,91 \pm 2,52$ %. В целом, индекс дельта-колебаний во время гипоксии снизился в среднем на 25–40 % по сравнению с фоном. В результате гипоксического теста снизилась и амплитуда дельта-ритма в среднем на 15–30 %.

Заключение. Таким образом, на основании проведенных исследований у подростков 13–16 лет отмечается увеличение индекса и амплитуды быстроволновой активности, однако их значения остаются ниже, чем у лиц зрелого возраста. У подростков раннего пубертатного возраста при недостатке кислоро-

да во вдыхаемом воздухе происходит уменьшение медленноволновых колебаний в ритме дельта-диапазона и увеличение других ритмов активности (альфа-, бета- и тета-), тогда как в условиях нормоксии в этой подростковой группе были зарегистрированы самые высокие значения волн альфа-колебаний.

Список литературы:

1. Боголепов Н.Н., Фокин В.Ф. Функциональная межполушарная асимметрия // М: Научный мир. – 2014. – 728 с.
2. Бурых Э.А. Взаимоотношения гипоксии, гипоксии, мозгового кровотока и электрической активности мозга при произвольной гипервентиляции у человека // Росс. физиол. журн. 2017. – Т. 93. – № 9. – С. 982.
3. Вовенко Е.П., Соколова И.Б., Лошагин О.В. Диффузия кислорода через стенку венул коры головного мозга при дыхании чистым кислородом // Российский физиологический журнал. – 2012. – Т. 88. – № 3. – С. 372.
4. Иванов А.Б. Биоэлектрическая активность, кровенаполнение и снабжение кислородом коры головного мозга детей и подростков при гипоксии // Автор. диссертации на соискание учен. ст. доктора биол. наук. – Краснодар. – 2002. – 40 с.
5. Иванов А.Б., Борукаева И.Х., Абазова З.Х., Шхагумов К.Ю. Возрастные особенности циркуляторно-метаболического обеспечения головного мозга у детей и подростков при гипоксии // Материалы XXIII съезда физиологического общества им. И.П. Павлова. – 18–22 сентября 2017 г. – Воронеж. – С. 1502–1503.
6. Семченко В.В., Степанов С.С., Боголепов Н.Н. Синаптическая пластичность головного мозга (фундаментальные и прикладные аспекты). – Омск. – 2014. – 408 с.

THE EFFECT OF HYPOXIA ON THE DISTRIBUTION OF THE INDEX AND THE AMPLITUDE OF THE BIOELECTRIC POTENTIAL OF THE ELECTROENCEPHALOGRAM IN ADOLESCENTS AGED 13–16

A.B. Ivanov, I.Kh. Borukaeva, Z.Kh. Abazova, K.Yu. Shkhagumov

Kabardino-Balcar State University, Nalchik, Russia

Identified age-specific features of the distribution of the index and the amplitude of the main of the brain in conditions of normoxia and hypoxia in children and adolescents. Found the predominance of the slow-waves activity of the (delta- and theta- rhythms) in children of 8–12 years in the conditions of normoxia. In teenagers 13–16 years the increase in the index and amplitude fast-wave activity (alpha- and beta-rhythms), however their values remain lower than that of adults. In children, the effects of hypoxia leads to the increase of the index and the amplitude slow-waves activity. In adolescents index delta-oscillations during hypoxia has decreased compared with the background. As a result of hypoxic exposure decreased and amplitude delta-rhythm. The increase of the index of the theta rhythm under the action of low O₂ in inhaled air. After hypoxia average index values of theta-rhythm within the limits of the researched areas of the cortex increased.

Keywords: electroencephalogram, normoxia, hypoxia.

DOI 10.23648/MPPHE.2018.8.16295

ТРАДИЦИОННЫЕ АНТИБИОТИКИ ИЛИ АНТИМИКРОБНЫЕ ПЕПТИДЫ: ЗА И ПРОТИВ ИХ ПРИМЕНЕНИЯ В ТЕРАПИИ ИНФЕКЦИОННЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ ЧЕЛОВЕКА

В.П. Иванова

ФГБ УН «Институт эволюционной физиологии и биохимии им. И.М. Сеченова РАН»,
г. Санкт-Петербург, Россия

Снижение эффективности действия традиционных антибиотиков при лечении инфекционных заболеваний у человека связано с повышением устойчивости микроорганизмов к антибиотикам. Рассмотрены основные типы устойчивости микроорганизмов к антибиотикам и причины ее возникновения, а также экологический аспект применения антибиотиков для человека и окружающей среды. В качестве альтернативных препаратов с антимикробной активностью могут быть использованы антимикробные пептиды (АМП). АМП обладают бактерицидным действием и не индуцируют у микроорганизмов формирование устойчивости к АМП. Обсуждаются особенности структурной организации АМП, механизмы их действия на бактериальную клетку, а также основные направления разработки лекарственных препаратов на основе АМП.

Ключевые слова: антибиотики, антимикробные пептиды, экология применения антибиотиков и антимикробных пептидов.

В последнее время наблюдается снижение эффективности действия антибиотиков при лечении различных инфекционных заболеваний у людей. Связано это с быстрым распространением во всех странах устойчивости микроорганизмов к антибиотикам и другим антимикробным препаратам (Livermore D.M., 2004). Устойчивость к антибиотикам у микроорганизмов неуклонно растет, унося ежегодно миллионы жизней людей. Повышение у микроорганизмов, включая бактерии, устойчивости к антибиотикам связано с широким использованием этих препаратов в популяции людей и животных.

Различают два типа устойчивости (резистентности) микроорганизмов: первичную (природную, конститутивную) и вторичную (индуцированную) (Поляк М.С., 2003; Шкурят М.А. с соавт., 2014). Под природной устойчивостью понимают сохранение микроорганизмами жизнеспособности в присутствии антимикробных препаратов в концентрациях, не вызывающих в организме человека каких-либо повреждений. Природная устойчивость является постоянным видовым признаком

микроорганизма и определяется хромосомными генами. Изменить ее невозможно, можно только преодолеть сочетанным действием антибиотиков с иным спектром действия.

Вторичная устойчивость обычно формируется при воздействии на микроорганизмы повреждающих факторов (чаще всего действием самих антибиотиков). Антибиотики увеличивают селективное действие в популяциях бактерий, в результате чего чувствительные бактерии погибают, при этом увеличивается процент резистентных бактерий, которые сохраняют свою жизнеспособность. Вторичная устойчивость может определяться изменениями в хромосомном аппарате или переносом дополнительной генетической информации с помощью транспозонов или плазмид.

Резистентность бактерий к антибиотикам, как известно, определяется следующими факторами:

- 1) непроницаемостью бактериальной клеточной стенки;
- 2) изменением строения или функций микробных структур, являющихся мишенью для антибиотиков, к которым относятся;

- а) изменение химических групп, с которыми связывается антибиотик;
 - б) изменение пространственного расположения химических групп, в результате чего антибиотик не образует комплексы с этими структурами;
 - в) функцию мишени приобретает другая бактериальная структура, которую антибиотик не распознает;
 - г) изменение метаболических процессов, в которых мишень для антибиотика не включена;
- 3) ферментативной инактивацией антибиотиков (микроорганизмы синтезируют ферменты, которые изменяют структуру антибиотика или разрушают его).

Феномен устойчивости микроорганизмов к широкому спектру антибиотиков имеет социальный аспект, поскольку определяет, с одной стороны, эффективность лечения инфекционных заболеваний для каждого человека, с другой стороны, скорость миграции отдельных генетических элементов в популяции патогенных микроорганизмов.

При клиническом использовании антибиотиков часто наблюдаются осложнения, связанные с их повреждающим действием. Как правило, антибиотики могут оказывать прямое токсическое действие на определенные органы или ткани, вызывать аллергические реакции и способствовать развитию дисбактериоза у человека в той или иной степени (Поляк М.С., 2003). Кроме того, антибиотики загрязняют окружающую среду через отходы жизнедеятельности человека, животных и фармацевтической промышленности. Вместе с отходами антибиотиков в окружающую среду попадают бактерии, устойчивые к антибиотикам. В результате горизонтального переноса гены устойчивости к антибиотикам сохраняются в популяции микроорганизмов, циркулирующих в организме водных беспозвоночных и позвоночных животных. Животные-носители в пресноводных и морских экосистемах представляют собой резервуар бактериальной флоры, устойчивой к антибиотикам.

В связи с быстрым распространением у микроорганизмов устойчивости к антибиоти-

кам увеличивается потребность в альтернативных методах антибактериальной терапии. Одним из таких методов является использование в качестве противомикробных препаратов пептидных соединений, так называемых антимикробных пептидов (АМП).

АМП широко распространены и продуцируются в различных живых организмах, относящихся к различным таксономическим группам (животные, грибы, растения, бактерии). Все природные АМП имеют общие характеристики, в том числе сравнительно небольшие размеры (обычно от 10 до 50 аминокислотных остатков), положительный заряд и амфипатическую структуру (около 50 % гидрофобных аминокислот). На основе структурной организации пептидов выделяют 4-ре класса АМП: 1) пептиды, содержащие β -складчатую структуру, которая стабилизируется двумя или тремя дисульфидными связями; 2) пептиды с α -спиральной структурой; 3) линейные пептиды; 4) петлевидные пептиды (петля фиксируется с помощью одной дисульфидной связи).

АМП обладают широким спектром действия против различных патогенных форм, включая бактерии, грибы, простейшие и вирусы. В отличие от традиционных антибиотиков АМП обладают экстраординарной бактерицидной активностью, действуют избирательно на клеточную стенку бактерий и не индуцируют формирование бактериальной устойчивости к АМП (Li J. et al., 2017). На первом этапе взаимодействия с бактериями пептидам необходимо преодолеть внешние бактериальные слои либо посредством диффузии через мелкие поры ригидного слоя, образованного молекулами пептидогликана, у грамположительных бактерий, либо посредством дестабилизации укладки молекул липополисахаридов, основного компонента наружной мембраны грамотрицательных бактерий. На следующем этапе АМП адсорбируются на цитоплазматической мембране бактерий, имеющей сходное строение, как у грамположительных, так и грамотрицательных бактерий. АМП индуцируют процессы разрушения бактериальной мембраны, или

формируя мембранные поры, или осуществляя фрагментацию цитоплазматической мембраны. Это приводит к потере трансмембранного потенциала, увеличению транспорта воды через мембрану и, в конечном итоге, гибели бактерий (Li J. et al. 2017; Toke O., 2005; Wimley W.C., Hristova K., 2011).

В настоящее время проводятся активные исследования по разработке синтетических АМП. В процессе разработки и фармацевтического синтеза новых АМП необходимо придерживаться следующих правил: 1) добиваться оптимального баланса основных и гидро-

фобных аминокислот в первичной структуре пептидов для лучшего взаимодействия с бактериальной мембраной; 2) активно вводить в первичную структуру пептидов неприродные аминокислоты или аминокислоты с химическими модификациями боковых радикалов для увеличения протеолитической стабильности соединения; 3) создавать циклические пептидные формы, обладающие пролонгированным действием; 4) отдавать предпочтение коротким пептидам, состоящим из 3–4-х аминокислот, для удешевления производства АМП (Li J. et al. 2017; Toke O., 2005).

Работа выполнена в рамках государственного задания ФАНО России (№ гос. регистрации АААА-А18-118012290371-3).

Список литературы:

1. Поляк М.С. Основы антибиотикотерапии. – СПб: НИЦФ, 2003. – 32с.
2. Шкурят М.А., Покудина И.О., Батталов Д.В. Резистентность микроорганизмов к антимикробным препаратам // Живые и биокосные системы. – 2014. – № 10. – статья 10.
3. Li J., Koh J.J., Liu S., Lakshminarayanan R., Verma C.S., Beuerman R.W. Membrane active antimicrobial peptides: translating mechanistic insights to design // Front. Neurosci. – 2017. – V. 11. – article 73.
4. Livermore D.M. The need for new antibiotics // Clin. Microbiol. Infection. – 2004. – V. 10. – P. 1–9.
5. Toke O. Antimicrobial peptides: new candidates in the fight against bacterial infections // Biopolymers (Peptide Sci.). м 2005. м V. 80. – P. 717–735.
6. Wimley W.C., Hristova K. Antimicrobial peptides: successes, challenges and unanswered questions // J. Membr. Biol. – 2011. – V. 239. – P. 27–34.

CONVENTIONAL ANTIBIOTICS OR ANTIMICROBIAL PEPTIDES: PRO ET CONTRA THEIR APPLICATION IN THERAPY OF HUMAN INFECTIOUS DISEASES

V.P. Ivanova

*I.M. Sechenov Institute of Evolutionary Physiology and Biochemistry, RAS,
St. Petersburg, Russia*

Decrease in the efficacy of conventional antibiotics in the treatment of infectious diseases in humans is associated with the increased microbial resistance to antibiotics. The main types of microbial resistance to antibiotics and the reasons of its occurrence, as well as the ecological aspect of the use of antibiotics for humans and the environment are considered. Antimicrobial peptides (AMPs) can be used as alternative drugs with antimicrobial action. AMPs possess bactericidal activity and do not induce resistance to AMP in microorganisms. The features of the structural organization of AMPs, the mechanism of their action on the bacterial cell, as well as the main directions for development of drugs based on AMPs are discussed.

Keywords: antibiotics, antimicrobial peptides, ecology of antibiotics and antimicrobial peptides.

DOI 10.23648/MPPHE.2018.8.16296

ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ РАБОТОСПОСОБНОСТИ ЛЕГКОАТЛЕТОВ-СРЕДНЕВИКОВ В ПЕРИОД РЕАДАПТАЦИИ ПОСЛЕ ПРЕБЫВАНИЯ В ГОРАХ

В.Н. Ильин, М.М. Филиппов

Национальный университет физического воспитания и спорта Украины, г. Киев

Определена эффективность горной тренировки спортсменов, специализирующихся в беге на средние дистанции, на основе оценки характеристик физической работоспособности после возвращения с гор в период реадaptации на 2–4 и 23–24 сутки. Для определения характеристик физической работоспособности использовали методы велоэргометрии, вариационной пульсометрии, спирографии и газоанализа. Выявлено, что снижение относительного вклада аэробного обмена в общую систему энергообеспечения организма повышает устойчивость спортсменов к гипоксии нагрузки, что является подтверждением эффективности горной подготовки. Показано, что не для всех спортсменов адаптационные влияния горной тренировки одинаково эффективны. Наиболее значимые положительные изменения в физической работоспособности после учебно-тренировочного сбора в горах наблюдались у спортсменов, у которых адаптация к гипоксии сопровождалась умеренным напряжением регуляторных механизмов организма.

Ключевые слова: горная тренировка, гипоксия, реадaptация, газоанализ, работоспособность физическая.

Введение. Известно, что горная тренировка рассматривается как эффективное средство совершенствования механизмов физической работоспособности спортсменов (Иссурин В.Б., 2016; Филиппов М.М., 2010; Шпак Т.В., 2008; Wilmore J.H., Costill D.L., 2004). Опыт многих специалистов свидетельствует о том, что проведение тренировочных сборов в горах расширяет границы функциональных возможностей организма спортсмена, его аэробной и анаэробной производительности, в значительной степени определяющих уровень работоспособности. Изучение влияния гипоксии на организм спортсмена в условиях напряженной мышечной деятельности представляет определенный интерес как для исследователей-специалистов в области гипоксических состояний организма, так и для практиков, осуществляющих подготовку спортсменов. Хотя имеется достаточно данных о результативности подготовки спортсменов в горных условиях, у которых выносливость не является определяющим фактором (силовые, скоростно-силовые, сложнокоординационные виды спорта, единоборства) (Булатова М.М., Платонов В.Н., 2008; Свищ Я., Сибиль М., 2007; Сосновский В.В., Пастухо-

ва В.А., 2017; Филиппов М.М., Давиденко Д.Н., 2010; Шпак Т.В., Кірієнко М.П., 2008), специальная выносливость спортсменов по сущности и компонентам своих проявлений существенно модифицируется в зависимости от вида спорта (Wilmore J.H., Costill D.L., 2004). В этой связи является актуальным обоснование четкой регламентации по развитию у спортсменов, специализирующихся в конкретной дисциплине, механизмов различных источников энергообеспечения (Plyin V.N., Filipov M.M., Pastukhova V.A., Sosnovskiy V.V., 2017; Свищ Я., Сибиль М., 2007). Особый интерес представляют вопросы изучения индивидуальных особенностей реадaptации организма спортсменов после пребывания в гипоксических условиях в горах, в зависимости от типа центральной нервной системы и вегетативного гомеостаза (Ильин В.Н., Филиппов М.М., Пастухова В.А., Портниченко В.И., Сосновский В.В., 2017; Бойчук Т.В., П'ятничук Д.В., Лапковський Е.Й., 2010).

Цель исследования. Определить изменение энергетических компонентов обеспечения физической работоспособности и регуляторных процессов variability сердечного ритма у легкоатлетов-средневикиков на

разных этапах реадaptации после пребывания на учебно-тренировочном сборе в горах.

Материалы и методы. В обследованиях приняли участие 12 спортсменов – легкоатлетов, специализирующихся в беге на средние дистанции (квалификация МС и МСМК, средний возраст $24,5 \pm 3,06$ лет).

Исследования проводили после учебно-тренировочных сборов в горах на уровне моря дважды: на 2 и 3 и на 23 и 24 сутки. Результаты каждых двух дней обследований усреднялись. Спортсмены были разделены на две группы: в первую группу вошли пять спортсменов, у которых адаптация к условиям среднегорья протекала на фоне высокого напряжения регуляторных систем организма, во вторую – семь спортсменов, у которых адаптация к условиям среднегорья протекала на фоне умеренного напряжения (Сосновский В.В., Пастухова В.А., 2017).

Физическую работоспособность определяли на велоэргометре при выполнении работы ступенчато-возрастающей мощности, по минутно повышающейся от 50 до 250 Вт. Использовали следующую схему исследования: 5 мин – покой, 5 мин – нагрузка, 10 мин – восстановление. Газовый состав вдыхаемого и выдыхаемого воздуха измеряли с помощью масс-спектрографа МХ 6202 (Украина), легочную вентиляцию – волюметра 45084 (Германия). Оценивали показатели мощности, емкости, эффективности дыхательной системы и энергетических аэробных и анаэробных процессов. Осуществляли анализ вариабельности сердечного ритма с помощью структурно-лингвистического анализа (Ильин В.М., Криворученко О.В., 2007).

Для оценки полученных результатов применяли методы непараметрической статистики (Антомонов М.Ю., 2006).

Результаты и обсуждение. Выявлено, что у спортсменов с высоким напряжением регуляторных систем организма на 2–3-и сутки значения анаэробных и аэробных компонентов энергообеспечения имели разную характеристику – высокую емкость анаэробной работоспособности и выше средней – аэробной (Булатова М.М., Платонов В.Н., 2008).

На 24–25-е сутки у этих спортсменов наблюдалось снижение кислородного запроса на работу (O_2 запрос), в связи с чем уменьшились как кислородная стоимость (O_2 стоимость), так и кислородный долг (O_2 долг), что свидетельствовало о повышении экономичности реакций организма спортсменов. При этом, на фоне возрастания мощности анаэробных процессов, меньшей стала мощность аэробных, хотя процентные соотношения кислородного запроса на работу, кислородной стоимости работы и кислородного долга на 2–3-и и 24–25-е сутки практически не изменились.

Выявлено, что у спортсменов второй группы, у которых адаптация сопровождалась умеренным напряжением функциональных реакций, характеристики физической работоспособности на 2–3 и 24–25 сутки после возвращения с гор имели несколько иной характер. Так, на 2–3 сутки после возвращения с гор у них наблюдалась достоверно меньшая O_2 стоимость работы, чем у спортсменов первой группы ($p < 0,05$), за счет более низких величин O_2 запроса на работу и O_2 долга. Значения анаэробной и аэробной производительности организма соответствовали по емкости анаэробной работоспособности и по эффективности – аэробной, соответствующей высокой функциональной подготовленности (Портниченко В.И., Ильин В.Н., Подливаев Б.А., 2008).

На 24–25 сутки у этих спортсменов отмечалось дальнейшее уменьшение O_2 запроса, O_2 стоимости и O_2 долга, что также свидетельствовало о повышении экономичности реакции организма на физическую нагрузку.

Как и у спортсменов первой группы, возросла мощность анаэробных процессов и в то же время снизилась – аэробных. Это подтверждают данные об относительном вкладе аэробного обмена в общую систему метаболизма при физической нагрузке в разные сроки реадaptации у спортсменов с умеренным напряжением регуляторных систем организма: на 24–25 сутки после возвращения с гор он уменьшился по сравнению с таковым на 2–3 сутки.

Снижение относительного вклада аэробного обмена в общую систему энергообеспечения организма повышало устойчивость спортсменов обеих групп к гипоксии, в том числе и гипоксии нагрузки, что является подтверждением эффективности горной подготовки (Шпак Т.В., Кірієнко М.П., 2008; Ільїн В.М., Криворученко О.В., 2007).

Функциональные показатели по емкости анаэробной работоспособности и эффективности аэробной работоспособности у этих спортсменов, как и у спортсменов первой группы, соответствовали высоким уровням.

Согласно полученным результатам представляется, что проведение учебно-тренировочного сбора в среднегорье оказывает эффективное влияние на физическую работоспособность спортсменов, особенно на 24–25 сутки после возвращения с гор. Позитивный эффект подготовки в горах был более выражен у спортсменов второй группы, что согласуется с данными других авторов (Ильин В.Н., Филиппов М.М., Пастухова В.А., Портниченко В.И., Сосновский В.В., 2017; Булатова М.М., Платонов В.Н., 2008).

Математическая обработка данных вариабельности сердечного ритма, в частности его спектральной характеристики, показал, что у спортсменов первой группы большой вклад в регуляторные механизмы вносил фактор централизации регуляторных процессов (Сосновський В.В., Пастухова В.А., 2017). При этом, согласно структурно-лингвистического анализа, у спортсменов обеих групп наблюдалась некоторая нестабильность состояний во время функциональных нагрузок,

что несколько снижало эффективность приобретенных адаптационных процессов в горах (Ильин В.Н., Филиппов М.М., Пастухова В.А., Портниченко В.И., Сосновский В.В., 2017), хотя у спортсменов второй группы нестабильные состояния встречались реже. Последнее свидетельствовало о более высокой эффективности горной тренировки для спортсменов с таким типом вегетативного гомеостаза (Ильин В.Н., Филиппов М.М., Пастухова В.А., Портниченко В.И., Сосновский В.В., 2017; Сосновський В.В., Пастухова В.А., 2017).

Выводы:

1. Проведение учебно-тренировочных сборов в условиях среднегорья является эффективным средством повышения работоспособности спортсменов, специализирующихся в беге на средние дистанции. Наиболее значимые положительные изменения в особенностях энергообмена после гор наблюдались у спортсменов, у которых спектральные показатели вариабельности сердечного ритма в условиях среднегорья соответствовали нормативным значениям и адаптация сопровождалась меньшим напряжением регуляторных механизмов.

2. Дальнейшие исследования по изучаемой проблеме будут направлены на разработку критериев оценки адаптационных влияний гипоксии на физическое состояние организма спортсменов в зависимости от исходного типа вегетативного гомеостаза и, на этой основе, осуществление прогнозирования эффективности гипоксической тренировки спортсменов, специализирующихся в разных видах спорта.

Список литературы:

1. Антомонов М.Ю. Математическая обработка и анализ медико-биологических данных. – Киев (Украина), 2006. – 558 с.
2. Бойчук Т.В., П'ятничук Д.В., Лапковський Е.Й. Оцінка факторів, що впливають на ефективність тренувального процесу у бігунів на середні і довгі дистанції та вплив гіпоксії на функціональний стан організму // Науковий часопис національного педагогічного університету ім. М.П. Драгоманова. серія 15. Теорія та методика навчання: фізична культура і спорт. – Випуск 8. – Київ: НПУ ім. М.П. Драгоманова (Україна), 2010. – С. 134–138.
3. Булатова М.М., Платонов В.Н. Среднегорье, высокогорье и искусственная гипоксия в системе подготовки спортсменов // Спортивная медицина (Украина). – 2008. – № 1. – С. 95–119.

4. Ильин В.Н., Филиппов М.М., Пастухова В.А., Портниченко В.И., Сосновский В.В. Гипоксическая тренировка в системе подготовки спортсменов // Патология, реабилитация, адаптация (Украина). – 2017. – Т. 15, № 2. – С. 60–72.
5. Иссурин В.Б. Подготовка спортсменов XXI века. Научные основы и построение тренировки. – Москва: Спорт, 2016. – 464 с.
6. Патент на корисну модель №21975 Україна. А61В 8/02. Спосіб визначення працездатності спортсменів, що спеціалізуються у циклічних видах спорту / Ільїн В.М., Криворученко О.В. Заяв. U 2006 11582. Видано 10.04.2007, Бюл. № 4 (Украина).
7. Портниченко В.И., Ильин В.Н., Подливаев Б.А. Развитие гипометаболического состояния у высококвалифицированных спортсменов в условиях гипоксии // Спортивна медицина (Украина). – 2008. – № 1. – С. 74–77.
8. Свищ Я., Сибіль М. Відповідь організму легкоатлетів спринтерів на додаткове тренування гіпоксією // Зб. наук. праць з галузі фізичної культури та спорту. Молода спортивна наука. – Вип. 11. – Львів: НВФ «Українські технології» (Украина), 2007. – С. 228–230.
9. Сосновський В.В., Пастухова В.А. Адаптація людини до гіпоксії // Вісник Черкаського національного університету (Украина). – 2017.–№ 1. – С. 97–101.
10. Филиппов М.М., Давиденко Д.Н. Физиологические механизмы развития и компенсации состояния гипоксии в процессе адаптации к мышечной деятельности: Монография. – СПб. – Киев: БПА. – 2010. – 260 с.
11. Шпак Т.В., Кірієнко М.П. Підготовка велосипедистів високої кваліфікації в умовах середньогір'я // Спорт. медицина.(Украина) – 2008. – № 1. – С.137–142.
12. Ilyin V. N. Filippov M.M., Pastukhova V.A., Sosnovskiy V.V. Training of the athletes with use of hypoxic conditions // Вісник Черкаського університету, серія «Біологічні науки» (Украина). – 2017. – № 2. – С. 11–26.
13. Wilmore J.H., Costill D. L. Physiology of sport and exercise. – Champaign, Illinois: Human Kinetics, 2004. – 726 p.

ENERGY CHANGES OF WORKERS EFFICIENCY OF AVERAGE MEDICINES IN THE PERIOD OF READAPTATION AFTER THE STAY IN THE MOUNTAINS

V.N. Il'in, M.M. Filippov

National University of Physical Education and Sports of Ukraine, Kiev

The effectiveness of mountain training of athletes specializing in running for medium distances was determined on the basis of an assessment of the characteristics of physical working capacity after returning from the mountains during the re-adaptation period on days 2–4 and 23–24. Methods of bicycle ergometry, variational pulsometry, spirometry and gas analysis were used to determine the characteristics of physical working capacity. It was revealed that a decrease in the relative contribution of aerobic metabolism to the overall body energy supply system increases the resistance of athletes to exercise hypoxia, which is a confirmation of the effectiveness of mining training. It is shown that not for all athletes the adaptation effects of mountain training are equally effective. The most significant positive changes in physical working capacity after the training camp in the mountains were observed in athletes, whose adaptation to hypoxia was accompanied by a moderate stress of the body's regulatory mechanisms.

Keywords: mountain training, hypoxia, readaptation, gas analysis, physical work capacity.

DOI 10.23648/MPPHE.2018.8.16297

ЗАПИСЬ ЭКГ ДО И ПОСЛЕ ПРОБЫ МАРТИНЕ У ЮНОШЕЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПОЛОЖЕНИЯ ТЕЛА

Г.Э. Исаева, С.Э. Исаева

ФГБОУ ВО «Сыктывкарский государственный университет им. Питирима Сорокина,
г. Сыктывкар, Россия

В исследовании принимали участие юноши в возрасте 19–20 лет (n=20). Записывали ЭКГ во II стандартном отведении на аппаратно-программном комплексе «Поли-спектр» («Нейрософт», г. Иваново). Под действием пробы Мартине уменьшается длительность интервалов с максимальной изменчивостью интервала PP и TP.

Ключевые слова: электрокардиограмма, интервалы электрокардиограммы, проба Мартине, юноши 19–20 лет.

У здоровых людей интервал от начала одного сердечного цикла до начала другого не является одинаковым, он постоянно меняется. Это явление получило название вариабельность сердечного ритма. Характерно, что непостоянство интервала между кардиоциклами находится в пределах некой средней величины, являющейся оптимальной для определенного рассматриваемого функционального состояния организма.

Исследование ВРС является доступным и простым методом оценки вегетативной регуляции у взрослых и детей при различных заболеваниях. Анализ ВРС позволяет определить функциональное состояние организма, оценить вегетативную регуляцию ритма сердца, уровень стрессорного напряжения и уровень физической тренированности. Исследование ВРС позволяет осуществлять раннюю диагностику заболеваний и получать информацию о прогнозе заболеваний, а также помогает реализовать патогенетический подход в лечении сердечно-сосудистых нарушений при различных заболеваниях внутренних органов (Михайлов В.М., 2002). В научной литературе недостаточно представлена информация об интервалах РТ (предсердно-желудочковый комплекс), интервал PQ (прохождение импульса от предсердий через атриовентрикулярный узел к желудочкам) и сегмент TP (электрическая диастола сердечного цикла). Недостаточно информации по вариабельности элементов ЭКГ при действии

функциональных проб. Информация о показателях электрической активности миокарда необходимы для оценки функциональных резервов организма до и после физической нагрузки (Иржак Л.И., Русских Н.Г., 2018).

Цель работы. Определить длительность интервалов ЭКГ у юношей 19–20 лет до и после пробы Мартине в зависимости от положения тела и уровня показателей до нагрузки.

Задачи:

1. Определить влияние положения тела на ЧСС и длительность элементов ЭКГ у юношей в возрасте 19–20 лет;
2. Оценить вариабельность сердечного ритма в зависимости от положения тела и действия нагрузки

Материалы и методы. Исследование проводилось во второй половине дня (с 14.00 часов до 15.00 часов) в Коми республиканском перинатальном центре ГБУЗ РК. Испытуемые – юноши, студенты 2 курса ФГБОУ ВО Сыктывкарский государственный университет им. Питирима Сорокина, в количестве 20 человек (n=20) в возрасте $19,2 \pm 0,4$ лет. Рост испытуемых 1 группы составил $177 \pm 6,46$, вес – $70,8 \pm 7,56$; 2 группы – $177 \pm 6,04$, $70,8 \pm 7,92$. Испытуемых разделили на 2 группы: 1 и 2, внутри этих же групп было разделение, учитывая ЧСС испытуемых (Группа 1А – запись проводилась лежа, при ЧСС 78 уд/мин, группа 1Б – запись проводилась лежа, при ЧСС 64 уд/мин, группа 2А – стоя, при ЧСС 110 уд/мин, группа 2Б – стоя, при ЧСС 75 уд/мин). У 1 группы

запись проводилась в положении лежа на левом боку, у 2 группы стоя, руки вдоль туловища, записывали по 10–15 кардиоциклов в состоянии покоя, аналогично запись проводили и под влиянием физической нагрузки, в качестве которой проводили пробу Мартине (20 приседаний за 30 с). Запись ЭКГ регистрировали во II стандартном отведении на аппаратно-программном комплексе «Поли-спектр» («Нейрософт», г. Иваново), который позволяет проводить автоматическую обработку данных на персональном компьютере.

Результаты и обсуждение. Изменение положения тела в пространстве оказывает воздействие на систему кровообращения (Москаленко Н.П., 1979). Установлено, что при переходе тела из горизонтального в вертикальное положение, в результате депонирования крови в нижней половине тела, снижается объем циркулирующей крови и, как следствие, минутного объема крови (МОК), которое сопровождается уменьшением ударного объема крови (УОК) и возрастанием ЧСС (Москаленко Н.П., 1979; Михайлов В.М., Антонюк А.Л., 2003).

Под действием пробы Мартине у юношей наблюдается уменьшение длительности интервалов РР, РТ и сегмента ТР, который соответствует электрической диастоле сердца. Наибольшая изменчивость характерна для

интервала РР и сегмента ТР, наименьшая для интервала РТ. Средние значения длительности интервалов у юношей в ответ на пробу Мартине варьируют.

По мере увеличения ЧСС у испытуемых 1 и 2 группы наблюдается уменьшение длительности интервалов ЭКГ в разной степени. У испытуемых группы 1А, ЧСС которой равен в среднем 78 уд/мин, интервал РР после пробы Мартине сократился на 35 %, интервал РТ на 27 %, а сегмент ТР на 45 % соответственно. У испытуемых группы 1Б, ЧСС которой составляет 64 уд/мин, после пробы Мартине интервал РР сократился в среднем на 38 %, предсердно-желудочковый комплекс (РТ) на 22 %, сегмент ТР, отвечающий за диастолу, сократился в 2 раза (53 %).

У испытуемых 2 группы, запись которой проводилась стоя, также наблюдается уменьшение интервалов ЭКГ после пробы Мартине. В группе 2А, ЧСС которой равен 110 уд/мин, интервал РР сократился на 44 %, РТ на 24 %, сегмент ТР на 64 %. В группе 2Б, ЧСС которой 73 уд/мин, интервал РР уменьшился на 22 %, РТ на 17 %, сегмент ТР уменьшился в 2 раза (58 %). Это говорит о том, что остается меньше времени на диастолу сердечного цикла, в результате чего сердце начинает работать быстрее.

Список литературы:

1. Иржак Л.И., Русских Н.Г. Вариабельность элементов электрокардиограммы в ответ на ментальную пробу у юношей в возрасте 18–19 лет // Журнал медико-биологических исследований. – 2018. – № 2. – С. 35–40.
2. Москаленко Н.П. Ортостатическая проба в практической работе врача-кардиолога, 1979. – Т. 19. – 112 с.
3. Михайлов В.М. Вариабельность ритма сердца: опыт практического применения метода. – Иваново, 2002. – 290 с.
4. Михайлов В.М., Антонюк А.Л. Ортостатическая устойчивость у человека в условиях 7-суточной гипокинезии и изоляции // Физиология мышц и мышечной деятельности. – 2003. – С. 175–176.

ECG RECORDING BEFORE AND AFTER MARTINE TEST IN YOUNG MEN, DEPENDING ON THE POSITION OF THE BODY

G.E. Isaeva, S.E. Isaeva

Sykt'yokar State University named after Pitirim Sorokin, Sykt'yokar, Russia

Young men aged 19–20 years (n=20) took part in the study. Recorded ECG in the II standard lead on the Poly-Spectrum hardware-software complex (Neurosoft, Ivanovo). Under the influence of Martine's test a decrease in the duration of the intervals with the maximum variability of the PP and TP interval decreases.

Keywords: *electrocardiogram, intervals EKG, Martine test, young men aged 19–20 years.*

DOI 10.23648/MPPHE.2018.8.16298

ВЛИЯНИЕ ФАКТОРОВ РИСКА НА ВОЗНИКНОВЕНИЕ И ТЕЧЕНИЕ БОЛЕЗНЕЙ СИСТЕМЫ КРОВООБРАЩЕНИЯ

И.Н. Исаева, Г.В. Возженникова, В.И. Горбунов, А.С. Быкова

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

В статье представлены данные о распространенности факторов риска сердечно-сосудистых заболеваний среди взрослого населения, страдающего хроническими болезнями системы кровообращения. В ходе исследования основной акцент был сделан на выявление таких факторов риска как гиподинамия, гиперхолестеринемия, сахарный диабет, повышенное артериальное давление, психоэмоциональный фактор, наследственная предрасположенность, нарушение питания, употребление алкоголя и курение.

Ключевые слова: болезни системы кровообращения, факторы риска, профилактика.

Болезни системы кровообращения – основная причина преждевременной смерти, инвалидности и высоких затрат здравоохранения в России. Они занимают второе место (14 %) в структуре общей заболеваемости в РФ. В настоящее время смертность среди населения трудоспособного возраста России в 5–20 раз выше, чем в странах Западной Европы (Гарганеева Н.П., 2010), что свидетельствует о нерешенности вопросов эффективного контроля болезней системы кровообращения и их факторов риска (Власов В.В., 2001). Экспертами ВОЗ прогнозируется дальнейший рост заболеваемости и смертности от болезней системы кровообращения как в развитых, так и развивающихся странах, обусловленных демографическим старением населения и особенностями образа жизни. По прогнозам Всероссийского научного общества кардиологов, к 2030 г. численность населения всего мира сократится почти на 23,6 миллиона человек в связи со смертностью от болезней системы кровообращения (Национальные рекомендации..., 2011).

На возникновение и течение болезней системы кровообращения влияют модифицируемые факторы риска (вредные привычки, нерациональное питание, гиподинамия, гиперхолестеринемия, сахарный диабет, повышенное артериальное давление, психоэмоциональный стресс) и немодифицируемые

факторы риска (пол, возраст, наследственная предрасположенность).

Цель исследования. Изучение распространенности факторов риска болезней системы кровообращения среди взрослого населения, имеющего данную патологию.

Материалы и методы. Исследование проводилось на базе «Отделения кардиохирургии и нарушений ритма сердца с палатой реанимации и интенсивной терапии» регионального сосудистого центра методом анкетирования и анализа медицинских карт стационарного больного. В исследовании приняли участие 55 человек, среди них 69 % мужчин и 31 % женщин. Находились на пенсии 55 %, имели группу инвалидности 29,1 % респондентов. Высшее образование имели 12,7 % и среднее и среднее специальное образование 65,4 % опрошенных.

Анкета включала в себя 18 вопросов, отражающих наличие хронических заболеваний системы кровообращения, сопутствующих заболеваний (сахарный диабет), наличие вредных привычек, характера питания, подверженности психоэмоциональным стрессам и др.

Результаты и обсуждение. Среди основных заболеваний пациентов лидирующие позиции занимала ишемическая болезнь сердца (n=55), которая сочеталась с артериальной гипертензией, стенокардией напряжения 3 функционального класса, трепетанием

и фибрилляцией предсердий, синдромом слабости синусового узла.

Стаж заболевания до 1 года имели 21,8 % респондентов, от 1 года до 5 лет 32,7 % от 5 лет и больше – 45,5 %.

Повышенное артериальное давление (среднее значение «рабочего давления» 128/80 мм рт. ст, средний показатель максимальных значений 205/100 мм рт. ст) регистрировалось у 91 % пациентов.

Повышенный уровень холестерина выявлен у 45,4 % респондентов, сахарный диабет 2 типа имели 29 % опрошенных.

Анализ распространенности факторов риска среди пациентов изучаемой группы показал, что повышенный индекс массы тела имеют 76 %, курят 18 %, употребляют алкоголь чаще одного раза в неделю 40 %, ведут малоподвижный образ жизни 87,3 % опрошенных. Большинство пациентов (92 %) отмечали наличие у них бессонницы, перепадов настроения, немотивированного беспокойства и выраженной усталости.

Фактор наследственной предрасположенности к болезням системы кровообраще-

ние был выявлен у 78,3 % пациентов, у 45,5 % из них близкие родственники имеют артериальную гипертензию, 25,5 % перенесли нарушение мозгового кровообращения и 7,3 % инфаркт миокарда.

Каждый третий пациент имеет привычку «досаливать пищу», при этом 63,6 % из них не знают, что содержание соли в рационе напрямую связано с развитием артериальной гипертензии.

Среди факторов риска болезней системы кровообращения преобладают модифицируемые факторы риска, или факторы образа жизни (курение 18 %, употребление алкоголя 40 %, привычка досаливать пищу 70,9 %, избыточная масса тела 76 %, гиподинамия 87,3 %). Немодифицируемые факторы риска составляют около 78 %.

Заключение. Таким образом, мотивирование пациентов к ведению здорового образа жизни должно включаться в программу профилактики и реабилитации пациентов с болезнями системы кровообращения.

Список литературы:

1. Власов В.В. Введение в доказательную медицину. – М.: Медиа Сфера, 2001. – 392 с.
2. Гарганеева Н.П. Концепция факторов риска в оценке прогноза сердечнососудистых заболеваний у пациентов с тревожными и депрессивными расстройствами // Сиб. вест, психиат. и наркологии. – 2010. – № 2. – С. 63–66.
3. Национальные рекомендации: Кардиоваскулярная профилактика / Разработаны Комитетом экспертов Всероссийского научного общества кардиологов и Национальным научным обществом «Кардиоваскулярная профилактика и реабилитация»/Всероссийское научное общество кардиологов. – Москва, 2011. – 7 с.

INFLUENCE OF RISK FACTORS ON THE OCCURRENCE AND COURSE OF DISEASES OF THE CIRCULATORY SYSTEM

I.N. Isaeva, G.V. Vozennikova, V.I. Gorbunov, A.S. Bikova

Ulyanovsk State University, Ulyanovsk, Russia

The article presents data on the prevalence of risk factors for cardiovascular diseases among adults suffering from chronic diseases of the circulatory system. In the course of the study, the main emphasis was placed on identifying such risk factors as hypodynamia, hypercholesterolemia, diabetes mellitus, high blood pressure, psychoemotional factor, hereditary predisposition, eating disorders, alcohol consumption and smoking.

Keywords: *circulatory system diseases, risk factors, prevention.*

DOI 10.23648/MPPHE.2018.8.16325

Т- И В-ЗВЕНЬЯ ИММУНИТЕТА У ЖИТЕЛЕЙ РАЗНОГО ВОЗРАСТА ГОРНОЙ ТЕХНОГЕННОЙ МЕСТНОСТИ

А.А. Казыбекова

Институт горной физиологии и медицины НАН КР, г. Бишкек, Кыргызская Республика

В работе рассматриваются возрастные изменения иммунной системы населения при воздействии неблагоприятных природно-климатических условий и техногенного радиационного загрязнения среды обитания. Показано, что степень выраженности изменений в показателях Т- и В-звеньев иммунитета нарастает с увеличением возраста и это существенно усугубляется на территориях, находящихся в техногенных зонах горной местности.

Ключевые слова: Т- и В- звенья иммунитета, техногенная зона, горная местность, возраст.

В настоящее время не вызывает сомнений то, что значительное распространение патологических состояний иммунной системы связано с неблагоприятным влиянием загрязнения окружающей среды, экологически неблагоприятными факторами. Антропогенные факторы вносят свой дополнительный вклад в раздражительную нагрузку и нередко приводят к срыву нормальных адаптационных процессов (Черешнев В.А. и др., 2001; Смирнов В.С., Фрейдлин И.С., 2000; Китаев М.И., 2009.). Так, у людей, постоянно живущих вблизи хвостохранилищ разных промышленных предприятий, загрязняющих своими выбросами и отходами окружающую территорию, отмечается существенное снижение показателей системного и местного иммунитета. Дисфункция иммунной системы может проявляться либо в виде иммунодефицитных состояний с клиническими проявлениями, либо с отклонениями в иммунограмме, но без клинических проявлений. Это может отражаться на параметрах нормы в экологически неблагоприятных регионах и горных местностях (Акелеев А.В., Овчарова Е.А., 2007; Собуров К.А., 2015). Все вышеперечисленные факторы способствуют формированию нарушений в системе иммунитета.

Цель исследования. Изучение функциональных показателей Т- и В-звеньев иммунитета у жителей разных возрастных групп,

проживающих в экологически неблагоприятных условиях среднегорья.

Материалы и методы. Изучено изменение иммунной системы в районе радиоактивных урановых захоронений Каджи-Сайского горнорудного комбината Кыргызстана, расположенного на высоте 1700м над ур.м., с радиационным фоном 80–100 мкР/час (Быковченко Ю.Г. и соавт., 2005). Обследованы 68 человек в районе урановых хвостохранилищ (п. Каджи-Сай, 1700 м над ур.м.) и 63 человека, проживающих в благополучной зоне среднегорной местности – контроль (г. Талас, 1280 м над ур.м.), в возрасте от 16 до 63 лет, которые были разделены на три возрастные группы: I – (16–31 год), II – (32–47 лет), III – (48–63 года).

Определение содержания Т- и В- лимфоцитов и иммунорегуляторных субпопуляций Т-клеток в крови проводилось методом непрямой иммунофлуоресценции с использованием моноклональных антител (Хаитов и др., 1995). Панель включала моноклональные антитела против дифференцировочных антигенов CD3+ (общая популяция Т-лимфоцитов), CD4+ (хелперные Т-лимфоциты), CD8+ (цитотоксические Т-лимфоциты), CD20+ (В-лимфоциты). Полученные результаты обработаны с помощью пакета программ SPSS 16 версии. Проверку на нормальность распределения проводили с использованием теста Колмогорова-Смирнова. Для сравнения перемен-

ных с нормальным распределением использовался тест Стьюдента.

Результаты и обсуждение. Возрастная динамика иммунологического статуса у жителей техногенной зоны характеризовалась угнетением клеточного иммунитета у большинства обследуемых. Количество Т-лимфоцитов начинало снижаться уже с молодого возраста и наименьшее их содержание наблюдалось у лиц III группы (I – $44,4 \pm 0,76$; II – $34,2 \pm 0,78$; III – $30,0 \pm 1,02$, $P < 0,001$) в сравнении с контролем (I – $50,3 \pm 1,2$; II – $53,2 \pm 1,3$; III – $48,2 \pm 1,14$). Снижение абсолютного количества Т-лимфоцитов в крови свидетельствует о недостаточности клеточного иммунитета. Во всех трех возрастных группах техногенной зоны наблюдалось также достоверное снижение уровня Т-хелперов (I – $19,7 \pm 0,82$; II – $14,0 \pm 0,64$; III – $12,0 \pm 0,55$) по отношению к группам лиц, проживающих в благополучной зоне ($23,4 \pm 0,43$; $24,5 \pm 0,36$; $21,0 \pm 0,33$ соответственно, $P < 0,01$), что свидетельствует об иммунологической недостаточности организма обследуемой группы людей.

Количество циркулирующих цитотоксических Т-лимфоцитов снижается по сравнению с контролем во второй и третьей возрастных группах. Очевидно, это связано с тем, что в общей циркуляции Т-клеток отмечен дефицит Т-хелперов, что в итоге приводит к постепенному нарастанию числа «нулевых» клеток (Sakaguchi S. et al., 2006). Как известно, что цитотоксические Т-лимфоциты оказывают супрессирующий эффект при воспалительных процессах, вирусной инфекции и онкологических заболеваниях. Увеличение их количества в крови свидетельствует о недостаточности иммунитета, а снижение – об активности иммунной системы. Снижение функции Т-супрессоров ведет к преобладанию стимулирующего влияния Т-хелперов, в

т. ч. и на В-лимфоциты, которые продуцируют «нормальные» аутоантитела.

Наблюдалось повышенное содержание В-лимфоцитов у жителей техногенной зоны горной местности в первой возрастной группе по сравнению с жителями благополучной зоны ($20,5 \pm 0,39$ и $16,4 \pm 0,26$, $P > 0,05$). Дефицит В-клеток у жителей техногенной зоны установлен во II и III возрастных группах ($16,0 \pm 0,26$; $12,4 \pm 0,17$) относительно показателей контроля ($17,8 \pm 0,29$; $13,8 \pm 0,23$ соответственно). Количество В-лимфоцитов в периферической крови – достаточно стойкий показатель гомеостаза, мало изменяющийся при различных воздействиях, поэтому отклонение его величины от нормальной может служить одним из важных критериев иммунопатологии. Снижение показателя CD20- свидетельствует о недостаточности гуморального иммунитета (Назаренко Г.И., Кишкун А.А., 2006; Загуменнова О.Н., 2012). Эти данные свидетельствуют о наличии стабильных нарушений В-системы иммунитета у жителей, проживающих в экологически неблагополучной среде.

У обследуемых людей, проживающих в условиях благополучной окружающей среды, как и в техногенной местности, выявлено изменение возрастной динамики иммунитета. При длительном воздействии комплекса техногенных факторов на местности, существенные изменения у жителей наблюдаются в виде раннего снижения клеточного ответа на чужеродный антиген и подавления естественной резистентности организма, иногда с молодого возраста.

Заключение. Таким образом, показано, что с возрастом показатели клеточного звена иммунитета снижаются, а также существенно усугубляются антропогенным загрязнением среды обитания.

Список литературы:

1. Аклев А.В., Овчарова Е.А. Иммунный статус людей, подвергшихся хроническому радиационному воздействию, в отдаленные сроки // Медицинская радиология и радиационная безопасность. – 2007. – Том 52; № 3. – С. 5–9.

2. Загуменнова О.Н., Малышева Е.В., Гулин А.В. Исследование субпопуляции лимфоцитов людей, подвергшихся хроническому радиационному воздействию // Вестник ТГУ. – 2012. – Том 17; вып. 1. – С. 304–308.
3. Иммунодефицитные состояния / ред. В.С. Смирнов, И.С. Фрейдлин. – СПб.: Фолиант, 2000. – 426 с.
4. Китаев М.И., Собуров К.А. Региональные нормы показателей иммунитета и иммуногенетические маркеры у горного населения Кыргызстана. – Бишкек, 2009. – 127 с.
5. Назаренко Г.И., Кишкун А.А. Клиническая оценка результатов лабораторных исследований. – М.: «Медицина», 2005. – 541 с.
6. Собуров К.А. Иммунитет и экология. – Бишкек, 2015. – 150 с.
7. Техногенное загрязнение ураном биосферы / Ю.Г. Быковченко, Э.И. Быков, Т. Белеков и др. – Бишкек, 2005. – 170 с.
8. Хайтов Р.М., Пинегин Б.М., Истамов Х.И. Экологическая иммунология. – М., 1995. – 279 с.
9. Черешнев В.А. Кеворков Н.Н., Бахметьев Б.А. Физиология иммунной системы и экология // Иммунология. – 2001. – № 3. – С. 12–15.
10. Sakaguchi S., Ono M., Setoguchi R. et al. Foxp3+CD4+CD25+ natural regulatory T cells in dominant self-tolerance and autoimmune diseases // J.immunol. – 2006. – V. 212. – P. 8–27.

T- AND B-LINKS OF IMMUNITY IN RESIDENTS OF DIFFERENT AGE OF MOUNTAINOUS TECHNOGENIC TERRAIN

A.A. Kazybekova

*Institute of Mountain Physiology and Medicine of National Academy of Sciences
of the Kyrgyz Republic, Bishkek, Kyrgyz Republic*

The paper considers the age-related changes in the immune system of the population under the influence of unfavorable climatic conditions and technogenic radioactive contamination of the habitat. It is shown that the degree of change in terms of T and B immunity links increases with age, and it will only get worse in the territories in the technological areas of mountainous terrain.

Keywords: T- and B-links of immunity, a technological area, mountainous terrain, age.

DOI 10.23648/MPPHE.2018.8.16326

ПРОБЛЕМЫ ИНКЛЮЗИИ В ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЕ И СОХРАНЕНИЯ СОЦИАЛЬНОГО ЗДОРОВЬЯ СТУДЕНТОВ С ОВЗ

Е.Н. Каленик

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

В работе рассмотрена проблема социального здоровья, которая является одной из ключевых для развития личности и первоустанавливающим для студенческой молодежи с ограниченными возможностями здоровья. Подвергнуто анализу влияние обучения на социальное здоровье студентов с ограниченными возможностями здоровья, их психологическое состояние. Проблема социального здоровья студенческой молодежи с ОВЗ в современных образовательных условиях приобретает актуальный характер. Обсуждены проблемы инклюзивных программ для улучшения сложившейся ситуации с учетом патологий и потребностей студентов, проводить комплексную систематическую работу со студентами с ОВЗ, направленную на формирование здорового образа жизни, ценности здоровья, качественных мероприятий по сохранению и отношению к нему.

Ключевые слова: социальное здоровье, инклюзия, человеческий капитал, молодежная политика.

Введение. Студенческая молодёжь представляя собой значимый социальный потенциал прогресса, является предметом особого внимания со стороны государства, роль которого в становлении молодёжи усиливается в условиях социальных изменений глобального мира, частью которого является российское общество (Доклад о положении..., 2015). Особое значение приобретает создание условий для развития молодых граждан, раскрытия их инновационного потенциала, успешной интеграции в общество. Целями государственной молодёжной политики являются совершенствование правовых, социально-экономических и организационных условий для успешной самореализации молодёжи, направленной на раскрытие её потенциала для дальнейшего развития Российской Федерации, а также содействие успешной интеграции молодёжи в общество и повышению её роли в жизни страны. Для достижения поставленных целей в ходе реализации молодёжной политики до 2025 предусмотрено решение ряда приоритетных задач, одна из которых направлена на «формирование ценностей здорового образа жизни, создание ус-

ловий для физического развития молодёжи, формирование человеческого потенциала и экологической культуры» (Доклад о положении..., 2015).

Придерживаясь позиции, что социальное здоровье выступает составной частью понятия человеческого потенциала, будет рассматриваться в данном случае как личность с определенным образованием, состоянием здоровья, воспитанием и мотивацией (Волкова А.В., Каленик Е.Н., 2018).

В укреплении и сохранении своего здоровья определяющую роль играет сам человек. С этим связано и его умение оценивать состояние своего здоровья. В то же время эффективность самооценки здоровья непосредственно зависит от знания себя. Отношение к здоровью – система индивидуальных, избирательных связей личности с различными явлениями окружающей действительности, способствующими или, напротив, угрожающими здоровью людей, а также определенная оценка индивидом своего социального здоровья.

Социальное здоровье – это ресурс, социальный капитал, необходимый для успешной

социализации и социальной адаптации в новых общественно-экономических условиях, а также в условиях модернизации российского образования (Дружинин Р., 2013).

Таким образом, на биологическом уровне сущность социального здоровья рассматривается как динамическое равновесие работы всех внутренних органов и их адекватное реагирование на влияние окружающей среды. Для студентов с ОВЗ социальное здоровье будет иметь важное значение.

Цель исследования. Рассмотреть влияние обучения на социальное здоровье студентов с ОВЗ.

Материалы и методы. Для решения поставленных задач в ходе исследования были использованы следующие методы: анализ научно-методической литературы, анализ социального здоровья по методике, разработанной С. Степановым.

В исследовании приняли участие студенты с ограниченными возможностями здоровья Ульяновского государственного университета с первого по третий курс очного обучения по разным специальностям, 30 юношей и девушек.

Результаты и обсуждение. Последствия заболеваний у студентов с ОВЗ не ограничиваются нарушением бытовых функций, обычно значительно страдает и общественная (социальная) активность. Психическое здоровье у студентов с ОВЗ практически не изменяется с первого года обучения до третьего, оценивается как среднее или ниже среднего, так как соматическое состояние, последствие заболевания подтачивают душевное благополучие. Хотя студенты сохраняют психический баланс. Для студентов с ОВЗ будет иметь значение продуманная инклюзивная программа оздоровления организма, его физического и психического состояния.

Показатели социального здоровья в исследовательской группе у студентов с ОВЗ средние. Данные результаты свидетельствуют, что состояние студентов с ОВЗ неконфликтное, они находятся в состоянии при котором на самом деле, они конфликтуют лишь тогда, когда нет иного выхода и другие

средства исчерпаны, потому что «биопсихические возможности способствуют установлению равновесия с социальной средой путем адаптации и конструктивной активизации в ней, следуя нравственным и социальным нормам» (Пристupa Е.Н., 2007).

Различные виды серьезных органических нарушений приводят к изменениям в психике, личностном статусе и социальном поведении студента с ОВЗ. Чем тяжелее заболевание организма, тем сильнее оно влияет на состояние психического и социального здоровья. Для студентов с ОВЗ необходимы инклюзивные программы, которые будут учитывать ограниченные возможности здоровья, запросы и нужды, сложности в адаптации к учебным нагрузкам.

Понятие социальная инклюзия – это скорее идеологическое понятие, поэтому оно в большей степени отражает нашу позицию по данному вопросу, нежели описывает практику ее внедрения.

Инклюзия в образовании – более широкий процесс интеграции, подразумевающий одинаковую доступность образования для всех студентов и развитие общего образования в плане приспособления к различным нуждам всех людей. Это реформирование университетов и других образовательных учреждений, перепланировка учебных помещений так, чтобы они отвечали нуждам и потребностям всех без исключения людей. То есть, процесс обучения подстраивается под нужды и потребности развития человека. Инклюзия – это создание гибкой адаптивной образовательной среды, которая сможет соответствовать образовательным потребностям всех учащихся образовательного учреждения.

Однако, индивидуализация (инклюзия, персонализация) образовательных программ, безусловно, повышает и качество образования, и размер формируемого им человеческого капитала. В то же время очевидно, что требования к индивидуализации образования и учету персональных особенностей студента и пожеланий его семьи в полном объеме могут быть не осуществимы. На реализацию

подобных требований не хватит никаких ресурсов. Это является и скрытой причиной отказа от индивидуализации даже там, где она уместна, исходя из общественных интересов (Двенадцать решений..., 2018).

Все же необходимо, для сохранения социального здоровья студентов с ОВЗ строить обучение в условиях общих требований вуза, с необходимым предоставлением студенту запрашиваемой психолого-педагогической

поддержки профильными специалистами. Обращать внимание на подготовку студенческого и педагогического коллективов к принятию студентов с ОВЗ и создание таких условий обучения, которые являлись бы комфортными для всех студентов и студентов с ОВЗ в частности и способствовали бы достижению максимального уровня развития, а также социальной реабилитации молодежи и его интеграции в общество.

Список литературы:

1. Волкова А.В., Каленик Е.Н. Человеческий потенциал современной молодежи на примере группы студентов УлГУ // Симбирский научный вестник. – Ульяновск. – 2018. – № 2(32). – С. 15–18.
2. Дружинин Р. Социальное здоровье личности подростка как категория социальной педагогики // Вестник Тамбовского университета. – 2013. – № 1 (117). – С. 130–136.
3. Двенадцать решений для нового образования/ Доклад центра стратегических разработок и высшей школы экономики // Доклад подготовлен в рамках разработки Стратегии социально-экономического развития России до 2024 года и с перспективой до 2035 года. Руководители работы – Я. Кузьминов и И. Фрумин при участии Л. Овчаровой. – М., 2018.
4. Доклад о положении молодежи и реализации государственной политики в РФ «Молодежь и молодежная политика в России в контексте глобальных тенденций», М., 2015.
5. Приступа Е.Н. Здоровье ребенка как социальная ценность // Знание. Понимание. Умение. – 2007. – № 1. – С. 176–183.

THE PROBLEMS OF INCLUSION IN PHYSICAL CULTURE AND THE PRESERVATION OF THE SOCIAL HEALTH OF STUDENTS WITH DISABILITIES

E.N. Kalenik

Ulyanovsk State University, Ulyanovsk, Russia

The materials consider the problem of social health, which is one of the key to the development of the personality and the pioneer for students with disabilities. The influence of teaching on the social health of students with disabilities and their psychological state has been analyzed. The problem of the social health of students with HIA in modern educational conditions acquires a topical character. The problems of inclusive programs for improving the current situation are taken into account, taking into account the pathologies and needs of students, to carry out a comprehensive systematic work with students with HIA, aimed at the formation of a healthy lifestyle, the value of health, quality measures to preserve and treat it.

Keywords: *social health, inclusion, human capital, youth policy.*

DOI 10.23648/MPPHE.2018.8.16327

РОЛЬ ИНДЕКСОВ В ХАРАКТЕРИСТИКЕ ЛИПИДНОГО ПРОФИЛЯ КРОВИ ПРИ ГИПЕРЛИПИДЕМИЯХ

А.М. Канева

ФГБ УН Институт физиологии Коми научного центра
Уральского отделения Российской академии наук, г. Сыктывкар, Россия

Повышение уровней общего холестерина (ОХ) и триглицеридов (ТГ) выше референсных значений у здоровых мужчин в ряде случаев не приводит к увеличению атерогенности липидного профиля крови. В других случаях, развитие гиперхолестеринемии (гиперХС) сопровождается, в первую очередь, изменением таких индексов как коэффициент атерогенности, соотношение аполипопротеина (апо) В к апоА-I, атерогенный индекс (АТН index), которые отражают баланс между атерогенными и антиатерогенными липидами. При развитии гипертриглицеридемии (гиперТГ) наблюдается преимущественно отклонение индексов, являющихся маркерами размера частиц липопротеинов, к ним относятся атерогенный индекс плазмы (АІР) и соотношение холестерина липопротеинов низкой плотности к апоВ (ХС-ЛПНП/апоВ).

Ключевые слова: индексы липидного обмена, липопротеины, аполипопротеины, атерогенность, гиперлипидемия.

Введение. Нарушения липидного обмена являются одним из наиболее важных факторов развития атеросклероза и патогенетически связанных с ним сердечно-сосудистых заболеваний (ССЗ) (Климов А.Н., Никульчева Н.Г., 1997). Особую группу с высоким риском нарушений липидного обмена представляют жители Севера. Проживание на Севере сопровождается существенными перестройками физиологических функций в организме человека вследствие адаптации к дискомфортным природно-климатическим условиям. У жителей Севера происходит перестройка энергетического обмена, которая сопровождается повышением роли липидов в энергообеспечении адаптационных процессов. Усиление липидного обмена у северян находит свое отражение в изменении липидного спектра крови, и важно, чтобы эти изменения не приобретали атерогенного характера (Панин Л.Е., 1978). Для характеристики нарушений липидного обмена в клинической практике используют показатели общего холестерина (ОХ), триглицеридов (ТГ) и холестерина липопротеинов высокой и низкой плотности (ХС-ЛПВП и ХС-ЛПНП). Однако в последнее время исследования показали, что традиционные показатели липидного обмена не в полной

мере отражают проатерогенный потенциал крови (Walldius G. et al., 2012). Описаны случаи развития атеросклероза у людей с нормальным уровнем ОХ (Genest J. et al., 1992). В развитии атеросклероза большое значение имеет не абсолютное содержание липидов в крови, а баланс атерогенных и антиатерогенных липопротеинов. В связи с этим, в практике стали широко использоваться различные расчетные показатели и индексы.

Цель исследования. Оценить характер отклонения индексов липидного обмена от референсных значений при гиперхолестеринемии (гиперХС) и гипертриглицеридемии (гиперТГ).

Материалы и методы. В исследовании участвовали 258 практически здоровых мужчин в возрасте 20–59 лет. В плазме крови определяли содержание ОХ, ТГ, ХС-ЛПВП, аполипопротеина (апо) А-I, апоВ и апоЕ. Определение анализируемых показателей производили на спектрофотометре Powerwave 200 (США) с использованием наборов (Chronolab Systems, Spain). Содержание ХС-ЛПНП определяли расчетным путем по формуле Фридвальда. Рассчитывали соотношения апоВ/апоА-I и ХС-ЛПНП/апоВ, коэффициент атерогенности, индекс Castelli 2 (ХС-ЛПНП/ХС-ЛПВП), ате-

рогенный индекс плазмы (AIP) и атерогенный индекс (ATH index). При вычислении соотношения ХС-ЛПНП/апоВ, единицы измерения концентрации ХС-ЛПНП преобразовывали из ммоль/л в мг/дл. Атерогенный индекс плазмы (AIP) вычисляли как логарифм отношения ТГ к ХС-ЛПВП (Dobiasova M., Frohlich J., 2001). Атерогенный индекс (ATH index) определяли по формуле А.Т. Нøstmark et al. (1990):

$$\text{ATH index} = \frac{((\text{ОХ} - \text{ХС-ЛПВП}) * \text{апоВ}) / (\text{ХС-ЛПВП} * \text{апоА-I})}$$

Результаты и обсуждение. По показателям содержания ОХ, ТГ и ХС-ЛПВП обследуемые лица были разделены на несколько групп. Нормолипидемию (ОХ < 5,2 ммоль/л; ТГ < 1,7 ммоль/л; ХС-ЛПВП > 1,0 ммоль/л) диагностировали у 60 % обследованных мужчин. Несмотря на нормолипидемию, у небольшого числа лиц выявляли отклонения от нормы интегральных индексов. Повышенные значения коэффициента атерогенности и атерогенного индекса плазмы (AIP) отмечали у 12 (7,6 %) и 11 (7,0 %) мужчин соответственно. Уровни ХС-ЛПНП выше оптимальных значений наблюдали только у 3 (1,9 %) человек. Индекс Castelli 2 выше референсных значений отмечали у 15 (9,6 %) обследованных мужчин. Показатели соотношения апоВ/апоА-I выше 0,9, которые указывают на риск возникновения ССЗ, имели 30 мужчин (19,1 %). Неблагоприятные значения для соотношения ХС-ЛПНП/апоВ и атерогенного индекса (ATH index) выявляли у 41 (26,1 %) и 16 (10,2 %) мужчин соответственно.

Частота встречаемости гиперХС и гиперТГ среди мужчин составила 15 % и 16 %. Гипоальфахолестеринемию и смешанную гиперлипидемию у обследованных лиц отмечали сравнительно редко, поэтому в дальнейшем они не рассматривались. Для оценки влияния повышенных уровней ОХ и ТГ на атерогенность липидного профиля крови был проведен сравнительный анализ индексов, ассоциированных с увеличением риска атеросклероза. При гиперХС закономерно более чем у половины лиц (у 56,4 %) отмечали вы-

сокие уровни ХС-ЛПНП, тогда как при гиперТГ показателей содержания ХС-ЛПНП выше референсных значений у обследованных мужчин не выявляли. Частота встречаемости лиц с высокими значениями коэффициента атерогенности и индекса Castelli 2 при гиперТГ составила 9,5 % и 5 %, и не отличалась от таковой при нормолипидемии. При гиперХС значения коэффициента атерогенности и индекса Castelli 2 выше пороговых величин отмечали у 30,8 % и 38,5 % обследованных лиц соответственно. Иными словами, более чем у половины мужчин с гиперХС повышение уровня ОХ сопровождалось высоким содержанием ХС-ЛПВП и не носило атерогенного характера.

Количество лиц с неблагоприятными значениями соотношения апоВ/апоА-I при гиперлипидемиях увеличивалось примерно в два раза по сравнению с нормолипидемией. При гиперТГ значительно повышалось количество лиц (до 54,8 %) с низкими значениями соотношения ХС-ЛПНП/апоВ. Это свидетельствует о том, что более чем у половины обследуемых мужчин этой группы в крови преобладали маленькие, плотные частицы ЛПНП.

В группе с гиперТГ по сравнению с нормолипидемией закономерно увеличивалось число мужчин (до 85,7 %) с высокими значениями атерогенного индекса плазмы (AIP), тогда как у подавляющего количества лиц с гиперХС значения данного индекса не превышали референсный диапазон. Значения атерогенного индекса (ATH index) выше референсного порога отмечали у 11 (28,2 %) мужчин с гиперХС и у 8 (19,0 %) человек с гиперТГ.

Заключение. В целом, у обследованных здоровых людей с гиперлипидемиями отклонение индексов липидного обмена от референсных значений было не столь выражено, возможно, это связано с тем, что у большинства лиц повышение уровней ОХ и ТГ носило пограничный характер, и не было связано с патологическими изменениями липидного метаболизма. Тем не менее, можно отметить, что у лиц с гиперХС преимущественно отме-

чали повышение индексов, отражающих баланс между атерогенными и антиатерогенными фракциями липидов, тогда как у лиц с

гиперТГ более часто выявляли отклонение от нормы индексов, характеризующих качественный состав липопротеинов.

Работа выполнена в рамках проекта № 18-7-8-7 (№ ГР АААА-А18-118012290366-9) по Программе ФНИ на 2018–2020 гг.

Список литературы:

1. Климов А.Н., Никульчева Н.Г. Обмен липидов и липопротеидов и его нарушения: руководство для врачей. – СПб.: Питер Ком, 1999. – 512 с.
2. Панин Л.Е. Энергетические аспекты адаптации. – Л.: Медицина, 1978. – 192 с.
3. Dobiasova M., Frohlich J. The plasma parameter log (TG/HDL-C) as an atherogenic index: correlation with lipoprotein particle size and esterification rate in apoB-lipoprotein-depleted plasma (FER_(HDL)) // Clin. Biochem. – 2001. – Vol. 34, N 7. – P. 583–588.
4. Genest J., McNamara J.R., Ordovas J.M. et al. Lipoprotein cholesterol, apolipoprotein A-I and B and lipoprotein (a) abnormalities in men with premature coronary artery disease // J. Am. Coll. Cardiol. – 1992. – Vol. 19, N 4. – P. 792–802.
5. Høstmark A.T., Osland A., Simonsen S., Levorstad K. Lipoprotein-related coronary risk factors in patients with angiographically defined coronary artery disease: relation to number of stenosed arteries // J. Intern. Med. – 1990. – Vol. 228, N 4. – P. 317–321.
6. Walldius G. The apoB/apoA-I ratio is a strong predictor of cardiovascular risk // Lipoproteins in Health and Diseases, editors S. Frank, G Kostner. – Rijeka: InTech, 2012. – P. 95–148.

THE IMPORTANCE OF INDICES IN THE EVALUATION OF BLOOD LIPID PROFILE IN HYPERLIPIDEMIAS

A.M. Kaneva

*Institute of Physiology of the Komi Scientific Centre
of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, Syktyovkar, Russia*

An increase of the total cholesterol (TC) and triglycerides (TG) levels above the reference values in healthy men does not always lead to rise of atherogenicity of blood lipid profile. Otherwise, the hypercholesterolemia (hyperTC) is accompanied by changes of such indices as the atherogenicity coefficient, apolipoprotein (apo) B to apoA-I ratio, atherogenic index (ATH index), which reflect the balance between atherogenic and antiatherogenic lipids. In hypertriglyceridemia (hyperTG), disturbances are observed for the atherogenic plasma index (AIP) and the ratio of low-density lipoprotein cholesterol to apolipoprotein-B (LDL-C/apoB), which are markers of the size of lipoprotein particles.

Keywords: *indices of lipid metabolism, lipoproteins, apolipoproteins, atherogenicity, hyperlipidemia.*

DOI 10.23648/MPPHE.2018.8.16328

ОТСРОЧЕННОЕ ВЛИЯНИЕ ВЫСОКОГОРНОЙ ГИПОКСИИ НА ЦЕНТРАЛЬНУЮ ГЕМОДИНАМИКУ И ФАЗОВУЮ СТРУКТУРУ КАРДИОЦИКЛА

И.В. Кармакулова, Т.Г. Комлягина, С.Г. Кривошеков, В.Н. Мельников

НИИ физиологии и фундаментальной медицины, г. Новосибирск, Россия

Несмотря на многочисленные исследования сердечно-сосудистой системы при высокогорной гипоксии, структура кардиоцикла оставалась не изученной. Обследованы 15 практически здоровых мужчин-альпинистов до и через две недели после 4-недельного пребывания в горах на высоте 4000–6000 м. В лабораторных условиях в г. Новосибирске измерялись артериальное давление и характеристики пульсовой кривой давления в корне аорты, полученные методом апplanationной тонометрии. Пребывание в горах уменьшило ЧСС, показатели АД, длительность восходящей фазы давления в аорте, аугментационный индекс и увеличило время возврата отражённой волны. При неизменной относительной длительности систолы повышенная продолжительность восходящей фазы давления говорит о более рассогласованном сокращении миоцитов левого желудочка. Это может указывать на возрастание парасимпатических влияний на сердце.

Ключевые слова: структура кардиоцикла, апplanationная тонометрия, высокогорная гипоксия, пульсовая волна, центральная гемодинамика

Введение. Несмотря на многочисленные исследования сердечно-сосудистой системы при высокогорной гипоксии, структура кардиоцикла и показатели центральной гемодинамики остаются не изученными. В данной работе проверяется гипотеза о том, что активация симпатической нервной системы, оценённая по сердечной деятельности и обнаруженная при действии комплекса факторов высокогорья и острой гипоксии (Melnikov V.N. et al., 2016), сменяется противоположно направленными изменениями в сердечно-сосудистой системе после возвращения с гор.

В исследовании участвовали 15 практически здоровых мужчин-альпинистов без вредных привычек (курение) и хронических заболеваний сердечно-сосудистой и дыхательной систем. Критериями исключения являлись повышенные уровни систолического и диастолического давления (>140/90 мм рт. ст.). Средний возраст составлял 39,5±11,1 лет (среднее и стандартное отклонение), рост – 176,9±6,6 см, вес – 78,1±11,0 кг, индекс массы тела – 25,1±3,6 кг/м². Все испытуемые регулярно занимались спортом (бег, лыжи, плавание, борьба) и участвовали в горных походах

не менее 3 лет. Все предоставили информированное согласие, и этический комитет Института утвердил протокол исследования.

Материалы и методы. Все обследования проводились в утреннее время одним и тем же оператором при температуре воздуха 25 градусов. Испытуемым давались 10 минут для адаптации к условиям помещения, после чего в положении сидя измерялось давление крови в брахиальной артерии с помощью автоматического тонометра. Затем на радиальной артерии размещался апplanationный тонометр, который записывал профиль пульсовой волны в ней (Милягин В.А. и др., 2009). Штатный алгоритм аппарата Сфигмокор (AtCor Medical, Австралия) на основании этих данных по предварительно составленной передаточной функции рассчитывал профиль пульсовой волны давления в восходящем участке аорты с регистрацией следующих характеристик: систолического, диастолического, пульсового, среднего, среднениамического давления. Эти параметры принимались за показатели центральной гемодинамики. Также вычислялись временные показатели кардиоцикла: длительность систолы (ДС), длительность диастолы (ДД), время

возврата отраженной волны (ВВОВ), время первого (антеградного) и второго пиков давления (T1, T2). ВВОВ – это время начала возвращения отраженной пульсовой волны в восходящую аорту. Этот показатель коррелирует со скоростью распространения пульсовой волны (Wilkinson I.B. et al., 2002) и является суррогатной характеристикой артериальной эластичности.

Вычислялись вторичные показатели: аугментационное давление (АугД), или прирост давления за счет отраженной волны; аугментационный индекс (АугИ), стандартизованный на ЧСС=75 уд/мин и равный процентному отношению аугментационного давления к пульсовому давлению; амплификация (Ампл) как отношение периферического пульсового давления к аортальному и показатель субэндокардиальной жизнеспособности (ПСЭЖ). ПСЭЖ рассчитывается как отношение площади под диастолической частью кривой к площади под систолической частью и характеризует баланс между доставкой энергии, происходящей в диастолу, и ее потреблением в систолу.

Результаты и обсуждение. Повышенная аугментация указывает на повышенную жесткость периферических артерий, а увеличение жесткости аорты приводит к более быстрому возврату отраженной волны, т.е. снижению ВВОВ (Vedam H. et al., 2009). Амплификация известна как показатель, отражающий эластичность периферических артерий у гипертензивных пациентов (Hashimoto J., Ito S., 2010).

Сравнение показателей до и после восхождения производилось с помощью теста Вилкоксона для связанных выборок. Анализ производился в статистическом пакете SPSS19. Все тесты брались двусторонними, и $p \leq 0,05$ считался граничным уровнем значимости.

Пребывание в горах через 2 недели после возвращения снизило ЧСС (на 17,6 %, $p=0,046$) и показатели как периферического, так и аортального давления. Систолическое, диастолическое и среднее давление снизилось в брахиальной артерии на 8,3 %, 7,2 %, 5,9 %, в аорте – на 6,9 %, 6,5 %, 3,7 %, среднединамическое систолическое давление уменьшилось на 7,3 %, диастолическое – на 5,9 % по сравнению с уровнями до восхождения, все изменения значимы ($p < 0,05$). Похожие результаты встречаются в литературе (Boos C.J. et al., 2017, Schultz M.Z. et al., 2014) при изучении восхождений выше 5000 м.

Длительность систолы и диастолы до и после пребывания в горах не изменилась, так же как и амплификация и ПСЭЖ. Уменьшение АугИ (на 150 %, $p=0,028$) и увеличение ВВОВ (на 9,3 %, $p=0,028$) указывают на повышение эластичности артерий. Увеличение T1 и T2 (на 13,0 % и 9,1 %, $p \leq 0,05$), или времени нарастания давления до пика, при неизменной длительности систолы указывает на меньшую скорость сокращения и, вероятно, десинхронизацию сокращающихся кардиомиоцитов. Это может объясняться нарастанием парасимпатических влияний на сердце во время отдыха после восхождения (Диверт В.Э. и др., 2017).

Список литературы:

1. Диверт В.Э., Вергунов Е.Г., Балиоз Н.В. и др. Вегетативный баланс организма и хемореактивные свойства кардиореспираторной системы у альпинистов // Сиб. науч. мед. журн. – 2017. – Т. 37, № 3. – С. 72–78.
2. Милагин В.А., Филичкин Д.Е., Шпынев К.В. и др. Контурный анализ центральной и периферической пульсовых волн у здоровых людей и больных артериальной гипертензией // Артериальная гипертензия. – 2009. – Т. 15, № 1. – С. 78–85.
3. Boos C.J., Vincent E., Mellor A. et al. The effect of high altitude on central blood pressure and arterial stiffness // Journal of Human Hypertension. – 2017. – V. 31. – P. 715–719.
4. Hashimoto J., Ito S. Pulse pressure amplification, arterial stiffness, and peripheral wave reflection determine pulsatile flow waveform of the femoral artery // Hypertension. – 2010. – V. 56. – P. 926–933.
5. Melnikov V.N., Krivoschekov S.G., Divert V.E. et al. Baseline values of cardiovascular and respiratory parameters predict response to acute hypoxia in young healthy men // Physiol. Res. – 2017. – V. 66. – P. 1–13.

6. Schultz M.G., Climiel R.E.D., Sharman J.E. Ambulatory and central haemodynamics during progressive ascent to high-altitude and associated hypoxia // Journal of Human Hypertension. – 2014. – V. 28. – P. 705–710.
7. Vedam H., Phillips C.L., Wang D.J. et al. Short-term hypoxia reduces arterial stiffness in healthy men // Eur. J. Appl. Physiol. – 2009. – V.105. – P. 19–25.
8. Wilkinson I.B., Mahammad N.H., Tyrrell S. et al. Heart rate dependency of pulse pressure amplification and arterial stiffness // Am. J. Hypertens. – 2002. – V. 15. – P. 24–30.

THE DELAYED EFFECT OF HIGH-ALTITUDE HYPOXIA ON CENTRAL HEMODYNAMICS AND THE PHASE STRUCTURE OF THE CARDIOCYCLE

I.V. Karmakulova, T.G. Komlyagina, S.G. Krivoschekov, V.N. Melnikov

Research Institute of Physiology and Basic Medicine, Novosibirsk, Russia

Despite numerous studies of the cardiovascular system in high-altitude hypoxia, the timing structure of the cardiocycle has not been studied. 15 apparently healthy male climbers were examined before and two weeks after a 4-week stay in the mountains at an altitude of 4000–6000 m. In laboratory conditions in Novosibirsk we measured blood pressure and pressure waveform in the aortic root using applanation tonometry on the Sphigmocor. Staying in the mountains decreased heart rate, parameters of blood pressure, the duration of the ascending phase of pressure in the aorta, augmentation index and increased the return time of the reflected wave. With the unchanged relative duration of the systole, the increased duration of the ascending phase of the pressure indicates a more mismatched contraction of left ventricular myocytes. This may reflect an increase in parasympathetic effects on the heart after returning to low altitude conditions.

Keywords: *cardiac cycle structure, applanation tonometry, high-altitude hypoxia, pulse wave, central hemodynamics.*

DOI 10.23648/MPPHE.2018.8.16329

ВЛИЯНИЕ КУРСА ПРЕРЫВИСТОЙ НОРМОБАРИЧЕСКОЙ ГИПОКСИИ НА ИЗМЕНЕНИЯ СИСТЕМНОЙ ГЕМОДИНАМИКИ И ЦЕРЕБРАЛЬНОГО КОРОВООБРАЩЕНИЯ У ЛИЦ ПОЖИЛОГО ВОЗРАСТА

Е.А. Ключникова, Р.Ш. Зайнеева,
И.В. Антипов, М.А. Лоханникова, М.В. Балыкин

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

Цель. Изучить влияние прерывистой нормобарической гипоксии (ПНГ) на системную гемодинамику и церебральное кровообращение у лиц пожилого возраста.

Материалы и методы. В исследовании приняли участие 15 мужчин в возрасте 55–65 лет. Курс ПНГ включал дыхание газовой смесью с 18-15-13-10 % O₂ на протяжении трех недель. Реактивность мозгового кровотока до и после курса гипоксии оценивали методом реоэнцефалографии с использованием гипоксического теста и нитроглицериновой пробы.

Результаты. Установлено, что курс ПНГ способствует снижению и стабилизации артериального давления, увеличению кровенаполнения сосудов головного мозга, снижению сопротивления интракраниальных артериальных сосудов, снижению тонуса вен и венул, повышению реактивности сосудов головного мозга.

Заключение. Трех недельный курс ПНГ со ступенчатым снижением O₂ может быть рекомендован для профилактики и коррекции нарушений системной гемодинамики и церебрального кровообращения у лиц пожилого возраста.

Ключевые слова: пожилой возраст, нормобарическая гипоксия, гемодинамика, церебральное кровообращение, нитроглицерин.

Введение. Вопросы профилактики и коррекции возрастных изменений сердечно-сосудистой системы представляют важную задачу профилактической медицины. Частота смертельных случаев у лиц пожилого возраста от нарушений мозгового кровообращения занимает одно из лидирующих мест в общей смертности населения (Скворцова В.И. и др. 2011). Традиционно в профилактике и терапии нарушений церебрального кровообращения используются средства фармакологической коррекции сосудистого тонуса, однако имеются сведения о немедикаментозных методах воздействия на экстра- и интракраниальные сосуды с использованием гипоксических и гиперкапнических газовых смесей (Балыкин М.В. с соавт., 2008).

Ранее проведенные исследования показали, что курс прерывистой нормобарической гипоксии (ПНГ) повышает объемную и линейную скорость кровотока в сосудах головного мозга, приводит к изменению реактивности артериальных сосудов, улучшает ве-

нозное кровообращение (Балыкин М.В. с соавт., 2008). Установлены реакции экстра- и интракраниальных сосудов на ее воздействие (Коркушко О.В., 2015). Имеющиеся в литературе сведения показали, что гипоксия стимулирует процессы ангиогенеза, способствует улучшению мозгового кровообращения, перераспределению кровотока в различных отделах головного мозга (Балыкин М.В., Каркобатов Х.Д., 2012). Следует отметить, что сведения о саногенном эффекте ПНГ в основном охватывают диапазон лиц молодого и зрелого возраста, что касается лиц пожилого и старческого возраста эти исследования ограничены немногочисленными сообщениями (Серебровская Т.В., Шатило В.Б., 2014, Коркушко О.В., 2015).

Цель исследования. Изучить влияние ПНГ на системную гемодинамику и церебральное кровообращение у лиц пожилого возраста.

Материалы и методы. В исследовании приняли участие 15 мужчин в возрасте

55–65 лет, не имеющих хронических заболеваний. Гипоксическое воздействие моделировалось с использованием гипоксикатора «Тибет-4» (г. Новосибирск). Курс прерывистой нормобарической гипоксии (ПНГ) проводили 5 раз в неделю по схеме описанной нами ранее (Ключникова Е.А. и др., 2017).

У испытуемых измеряли: систолическое (Ps) и диастолическое (Pd) артериальное давление (OMRON RX-3, Россия), потребление кислорода (VO_2) (газоанализатор «Спиролит-2», Германия), ударный объем крови (SV), минутный объем кровообращения (Q) и частоту сердечных сокращений (HR) (реограф «РЕАН-ПОЛИ» РГПА-6/12, Россия).

Динамику мозгового кровоснабжения оценивали до и после курса ПНГ методом реоэнцефалографии (РЭГ) во фронто-мастоидальном (FM) отведении с регистрацией амплитудно-временных параметров: реографический (РИ) и диастолический (ДСИ) индексы, показатель периферического сопротивления сосудов (ППСС), максимальная скорость быстрого кровенаполнения (МСБКН).

Для исследования реактивности показателей мозгового кровотока использовали две функциональные пробы: ступенчато-возрастающую гипоксию и пробу с приемом нитроглицерина (125 мг).

Результаты и обсуждение. Результаты исследования показали, что до курса ПНГ, в контрольных исследованиях, уровень VE, HR, Q соответствует возрастным нормам. Уровень артериального давления находится в пределах повышенного нормального по классификации ВОЗ и в среднем составляет Ps 139,0±2,3 мм рт. ст., Pd 90,0±4,0 мм рт. ст. После курса ПНГ установлено, что уровень потребления O_2 и Q практически не изменяются, однако достоверное снижение HR на фоне повышения SV, свидетельствует о повышении инотропных влияний на сердце и экономизации его деятельности. Эти изменения происходят на фоне снижения артериального давления, уровень которого после курса ПНГ достоверно снижается и в среднем составляет Ps 120–130 мм рт. ст., Pd – 60–70 мм рт. ст.

При оценке церебрального кровообращения установлено, что исходный уровень РИ соответствует верхним границам нормы, показатели ППСС и МСБКН значительно превышают границы нормы, что возможно связано со структурными возрастными изменениями артериальных экстра- и интракраниальных сосудов (Коркушко О.В. с соавт., 2015).

Исследование реактивности церебральных сосудов показало, что при дыхании гипоксической газовой смесью (ГГС) с содержанием O_2 18 % до ПНГ, достоверных реакций не наблюдается. С понижением содержания O_2 до 15 %, РИ понижается. В результате снижения ДИ происходит понижение ППСС, что свидетельствует о компенсаторной вазодилатации мелких артериальных сосудов. Снижение содержания O_2 до 13 % приводит к увеличению РИ, при снижении ДСИ и ППСС.

После курса ПНГ РИ слева снижается на 11,29 %, а справа на 24,24 %. ППСС и МСБКН снижаются до нижней границы нормы. ДСИ снижается, но находится в границах нормы.

При этом, если до курса ПНГ при дыхании ГГС 18 % O_2 артериальный приток и венозный отток снижались и изменялись при ГГС 15 % O_2 , то после курса ПНГ реакция сосудов сонных артерий на ГГС 18-15 % O_2 практически отсутствует и возникает лишь при ГГС 13 % O_2 . При этом РИ повышается в правом полушарии на 72,72 %, в левом на 100 %, на фоне снижения ДСИ и ППСС.

При оценке реактивности сосудов головного мозга на нитроглицерин оказалось, что до курса ПНГ, через 3 минуты после приема нитроглицерина происходит уменьшение Ps и Pd. В ответ на перераспределение крови увеличивается HR, снижается ППСС слева и справа, что приводит к увеличению скорости кровотока по сосудам мозга и улучшению кровотока. После курса ПНГ у лиц пожилого возраста происходит увеличение РИ, при снижении ППСС и ДСИ, что свидетельствует о падении тонуса мелких артерий и вен.

Эти данные свидетельствуют, что после курса ПНГ чувствительность интракраниаль-

ных сосудов на действие нитроглицерина повышается.

Заключение. Трехнедельный курс прерывистой нормобарической гипоксии со ступенчатым уменьшением содержания O_2 в га-

зовой смеси способствует стабилизации артериального давления у лиц пожилого возраста, приводит к снижению реактивности сосудов головного мозга при гипоксии и повышению их чувствительности к нитроглицерину.

Список литературы:

1. Балыкин М.В., Каркобатов Х.Д. Системные и органные механизмы кислородного обеспечения организма в условиях высокогорья // Российский физиологический журнал. – 2012. – № 1. – С. 127–136.
2. Балыкин М.В., Макарова Т.Г., Антипов И.В. Реактивность мозгового кровообращения при повторных гипоксически-гиперкапнических воздействиях // Вестник ТвГУ, Серия «Биология и экология», вып. 7., 2008. – С. 20–25.
3. Ключникова Е.А., Аббазова Л.В., Лоханникова М.А., Ананьев С.С., Балыкин М.В. Влияние прерывистой нормобарической гипоксии на системную гемодинамику, биохимический состав крови и физическую работоспособность у лиц пожилого возраста // Ульяновский медико-биологический журнал. – 2017. – №4. – С. 155–164.
4. Коркушко О.В., Осьмак Е.Д., Осьмак Д.Д., Дужак Г.В. Устойчивость к гипоксии у людей пожилого возраста с гипертонической болезнью: влияние Кардиоаргинина // Кровообіг та гемостаз, оригінальні дослідження. – 2015. – № (1–2). – С. 31–37.
5. Серебровская Т.В., Шатило В.Б. Опыт использования интервальной гипоксии для предупреждения и лечения заболеваний сердечно-сосудистой системы // Кровообіг та гемостаз. – 2014. – № (1–2). – С. 16–33.
6. Скворцова В.И., Волынский Ю.Д., Губский Л.В. Тромболитическая терапия при ишемическом инсульте : методическое пособие. – Москва, 2011. – 48 с.

THE INFLUENCE OF INTERMITTENT NORMOBARIC HYPOXIA ON THE CHANGES OF SYSTEMIC HEMODYNAMICS AND CEBRAL CIRCULATION IN THE ELDERLY

E.A. Klyuchnikova, R.Sh. Zaineeva, I.V. Antipov, M.A. Lokhannikova, M.V. Balykin

Ulyanovsk State University, Ulyanovsk, Russia

Purpose. To study the effect of intermittent normobaric hypoxia (APG) on systemic hemodynamics and cerebral circulation in elderly people.

Materials and methods. The study involved 15 men aged 55–65 years. APG course included breathing gas mixture with 18–15–13–10 % O_2 for three weeks. Reactivity of cerebral blood flow before and after the course of hypoxia was evaluated by the method of reoentsefalografii using the test with stepwise-increasing hypoxia and nitroglycerin.

Results. It was found that the course of APG helps to reduce and stabilize blood pressure, increase blood filling of the vessels of the brain, reduce the resistance of intracranial arterial vessels, reduce the tone of veins and venules, there was an increase in the sensitivity of the brain vessels to the action of nitroglycerin.

Conclusion. A three-week course of APG with a step decrease in O_2 can be recommended for the prevention and correction of systemic hemodynamic and cerebral circulation disorders in elderly people.

Keywords: elderly, normobaric hypoxia, hemodynamics, cerebral circulation, nitroglycerin.

DOI 10.23648/MPPHE.2018.8.16330

СПОНТАННАЯ АГРЕГАЦИЯ ТРОМБОЦИТОВ И ПОЗДНИЕ ПОТЕНЦИАЛЫ ЖЕЛУДОЧКОВ ПРИ АНТИАГРЕГАНТНОЙ ТЕРАПИИ

Л.Г. Комарова, В.И. Рузов, А.М. Воробьев

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

Целью исследования явилось изучение частоты встречаемости поздних потенциалов желудочков у лиц с повышенной спонтанной агрегацией тромбоцитов на фоне антиагрегантной терапии. В данном исследовании включены 85 человек, перенесших коронарную реваскуляризацию, находящиеся на моно и двойной антиагрегантной терапии. Пациентам проводилось ЭКГ высокого разрешения для определения поздних потенциалов желудочков, агрегация тромбоцитов. Выявлено большая частота встречаемости ППЖ у пациентов на фоне антиагрегантной монотерапии.

Ключевые слова: коронарная реваскуляризация, агрегация тромбоцитов, поздние потенциалы желудочков.

Введение. Известно, что наличие спонтанной агрегации тромбоцитов является фактором риска сердечно-сосудистых заболеваний, и считается надежным маркером повторного инфаркта миокарда или внезапной смерти (Сироткин О.В., 2011). Повышение спонтанной агрегации тромбоцитов отмечается при ряде кардиологических заболеваний, в частности ИБС и АГ. Результаты многоцентрового проспективного исследования выделили спонтанную агрегацию как независимый фактор риска и сосудистых заболеваний (Breddin H.K., et al, 1999). Наличие спонтанной агрегации тромбоцитов у пациентов, получающих антиагрегантную терапию, объясняется известным фактом – ингибирование циклооксигеназы аспирином оказывает лишь незначительное влияние на агрегацию, возникающую под воздействием напряжения сдвига, а агенты, повышающие уровень внутриклеточной АМФ (простоциклина), ингибируют механически индуцируемую агрегацию (Долгов В.В., Северин П.В., 2005). В литературе имеются сведения о протромботических сдвигах в системе гемостаза (Feinberg W, Pearce LA, Hart RG, et al, 1999) у пациентов с мерцательной аритмией, однако не выяснен их первичный или вторичный характер (Li-Saw-Hee F.L, Blann AD, Gurney D., Lip G.Y., 2001; Lip G. Y.H., 2000). О триггерной роли тромбоцитов в развитии фатальных аритмий

вследствие аккумуляции в ишемических тканях или продукции во время регерфузии аритмогенных веществ (ТХА2) свидетельствуют о тромбоксанзависимом механизме аритмий. Исходя из вышесказанного представляло интерес изучение электрофизиологических свойств миокарда в зависимости от типа агрегации тромбоцитов и выявление наличия корреляций. Одним из маркеров электрической негетогенности миокарда являются поздние потенциалы желудочков ППЖ и дисперсия интервала QT (Рузов В.И., Халаф Х., Комарова Л.Г., 2013). Персистирование ППЖ свидетельствует о наличии зоны замедленного проведения импульса в сердце и угрозе развития аритмии. Использование методики ЭКГ ВР в клинической практике позволяет выявлять среди пациентов кардиологического профиля лица с высоким риском развития опасных для жизни желудочковых нарушений ритма и оптимизировать тактику их лечения. По мнению ряда авторов (Mehta J., 1987) аритмия оказывает непосредственное влияние на склонность к гиперкоагуляции.

Цель исследования. Выявить частоту встречаемости поздних потенциалов желудочков у лиц с повышенной спонтанной агрегацией тромбоцитов на фоне антиагрегантной терапии.

Материалы и методы. В исследование включено 85 пациентов, перенесших коро-

нарную реваскуляризацию, из которых 58 пациентов получали антиагрегантную монотерапию (аспирин), 27 – двойную антиагрегантную терапию (аспирин+клопидогрель). Средний возраст пациентов составил $57,45 \pm 8,38$ лет. Агрегацию тромбоцитов пациентов определяли по изменению светорассеяния при помощи лазерного анализатора агрегации «*BIOLA*» («*BIOLA Ltd*», Россия). Поздние потенциалы желудочков определялись методом электрокардиографии высокого разрешения при помощи кардиореспираторного монитора «*КАРДИОТЕХНИКА-04-3Р(М)*» («*Инкарт*», Россия). Статистическая обработка результатов исследования проводилась с помощью программы «*STATISTIKA 10*».

Результаты и обсуждение. Активность спонтанной агрегации у пациентов на фоне монотерапии характеризовалась нормальными значениями у 67 % пациентов, гиперагрегацией у 30 % пациентов и низкими значениями (гипоагрегация) – у 3 % пациентов. На фоне приема двойной антиагрегантной терапии нормальные значения спонтанной агрегации выявлены у 67 % пациентов, гиперреактивность тромбоцитов – у 29 % пациентов и гипоагрегация у 4 % пациентов.

Ряд авторов указывает лишь на частичное ингибирование спонтанной агрегации тромбоцитов под воздействием ацетилсалициловой кислоты или ингибиторов тромбосана А2

(Mehta J., 1987). Оценка частоты встречаемости маркеров электрической негетерогенности миокарда показала наличие различий. Так в группе пациентов с коронарной реваскуляризацией частота встречаемости ППЖ на фоне антиагрегантной монотерапии составляла 32 %, а на фоне двойной терапии 20 %. Менее часто встречаемая спонтанная агрегация тромбоцитов на фоне двойной антиагрегантной терапии, это объясняется влиянием клопидогреля, который блокирует простогландиновые (GP) Пв/Ша рецепторы на поверхности тромбоцитов. Исследования Сироткиной О.В. с соавторами выявили корреляцию спонтанной агрегации тромбоцитов с количеством GP Пв/Ша рецепторов (О.В. Сироткина и др., 2007). Частота встречаемости ППЖ при спонтанной гиперагрегации на фоне двойной антиагрегантной монотерапии была вдвое реже, чем монотерапии (7 % и 4 % соответственно).

Выводы:

1. Частота встречаемости повышенной спонтанной агрегации тромбоцитов у пациентов, перенесших коронарную реваскуляризацию, находящихся на антиагрегантной монотерапии и двойной терапии достоверно не различается (30 % vs. 29 %).

2. Электрофизиологические нарушения в виде ППЖ чаще встречаются на фоне антиагрегантной монотерапии по сравнению с двойной терапией (7 % vs. 4 %).

Список литературы:

1. Долгов В.В., Северин П.В. Лабораторная диагностика нарушений гемостаза. – М. – Тверь: Триада, 2005. – 227 с.
2. Рузов В.И., Халаф Х., Комарова Л.Г. Донозологические и нозологические аспекты электрической гетерогенности миокарда в гипертензиологии. – Ульяновск, 2013. – 109 с.
3. Сироткина О.В. Молекулярно-генетические механизмы активации тромбоцитов и чувствительности к антиагрегантным препаратам: Автореф. дис. д. б. н. – СПб., 2011 – 49 с.
4. Участие гликопротеина Пв – Ша в спонтанной агрегации тромбоцитов / О.В. Сироткина и др. // Бюллетень экспериментальной биологии и медицины. – 2007. – Т. 143, № 4. – С. 398–401.
5. Breddin H.K., Lippolol R., Bitner M. Spontaneous platelet aggregation as a predictive risk factor for vascular occlusions in healthy volunteer? Results of the HAPARG study // *Atherosclerosis*. – 1999. – № 144. – P. 211–219.
6. Feinberg W, Pearce LA, Hart RG, et al. for the Stroke Prevention in Atrial Fibrillation III Investigators // *Stroke* 1999; 30. – P. 2547–2553.
7. Li-Saw-Hee F.L, Blann AD, Gurney D., Lip G.Y. Plasma von Willebrand factor, fibrinogen and soluble P-selectin levels in paroxysmal, persistent and permanent atrial fibrillation. Effects of cardioversion and return of left atrial function // *Eur Heart J*. – 2001 Sep; 22 (18). – P. 1741.

8. Lip G. Y.H. The prothrombotic state in atrial fibrillation: New insights, more questions, and clear answers needed // *American Heart J.* – 2000: 140. – P. 0348–0350.
9. Mehta J., Spontaneous platelet aggregation: observations on potential mechanisms // *Thrombosis Research.* – 1987. – Vol. 45. – № 3. – P. 249–256.

SPONTANEOUS PLATELET AGGREGATION AND LATE VENTRICULAR POTENTIALS WITH ANTIPLATELET THERAPY

L.G. Komarova, V.I. Ruzov, A.M. Vorobev

Ulyanovsk State University, Ulyanovsk, Russia

The aim of the study was to study the frequency of occurrence of late ventricular potentials in individuals with increased spontaneous aggregation of platelets against antiplatelet therapy. This study included 85 people who underwent coronary revascularization, who are on mono and dual antiplatelet therapy. Patients underwent ECG of high resolution to determine late potentials of the ventricles, aggregation of platelets. A high incidence of late ventricular potentials in patients with antiplatelet monotherapy was revealed.

Keywords: *coronary revascularization, platelet aggregation, late ventricular potentials*

DOI 10.23648/MPPHE.2018.8.16331

КОМПЬЮТЕРНОЕ ОБНАРУЖЕНИЕ ПЛАСТИНЧАТЫХ СТРУКТУР НА ФАЦИЯХ СЫВОРОТКИ КРОВИ

В.Р. Крашенинников¹, Л.И. Трубникова²,
О.Е. Маленова¹, А.С. Яшина³, М.Л. Албутова², О.А. Маринова²

¹ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный технический университет», г. Ульяновск, Россия;

²ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный университет», г. Ульяновск, Россия;

³ФНПЦ ОАО «НПО «Марс», г. Ульяновск, Россия

В работе рассмотрен способ компьютерной диагностики маркера «пластинчатые структуры», являющегося признаком усиленной деструкции тканей, посредством обработки изображений фаций сыворотки крови человека.

Ключевые слова: компьютерная медицинская диагностика, пластинчатые структуры, маркер, фации крови.

Введение. В последнее время наиболее популярными и востребованными стали методы ранней медицинской диагностики. Одним из активно развиваемых является метод клиновидной дегидратации биологических жидкостей, по которому В.Н. Шабалиным и С.Н. Шатохиной опубликован целый цикл работ, например, (Zakharova G.P., Shabalin V.V., Donskaya O.S., 2017; Шабалин В.Н., Шатохина С.Н., 2001; Шатохина С.Н., Шабалин В.Н., 2013).

Капля биологической жидкости наносится на предметное стекло и медленно высушивается до состояния тонкой сухой плёнки (фации). Особенности состояния организма сказываются на процессе кристаллизации веществ, содержащихся в жидкости, поэтому на изображении фации возникают характерные структуры (маркёры), которых замечено уже несколько десятков и этот список постоянно расширяется. Доказано, что по составу и расположению маркёров можно судить не только об уже проявившихся заболеваниях, но и о начальной их форме, когда симптомов еще не наблюдается, а также о предрасположенности к некоторым болезням.

Материалы и методы. В данной работе разработан и реализован алгоритм компьютерного обнаружения маркера пластинчатых

структур. Пластинчатые структуры являются следствием наличия в крови больших доз холестерина. Он выбрасывается в кровь при массивной гибели клеток (при ишемии, ожогах и травмах). При высыхании на фации появляется характерный рисунок в виде однородных пластин, свидетельствующий об усиленной деструкции тканей.

В результате визуального анализа изображений выделены следующие его свойства:

- ярко выраженные границы;
- форма контура, образованная прямыми линиями;
- однородность.

На основании этих свойств разработан следующий алгоритм обнаружения:

- 1) выделение однородных областей с малой дисперсией яркости;
- 2) нахождение границ этих областей;
- 3) поиск прямолинейных отрезков границ;
- 4) принятие решения о нахождении маркера.

Материалы и методы. Для выделения однородных областей используется метод, предложенный в статье по обнаружению языковых структур (Крашенинников В.Р., Трубникова Л.И., Албутова М.Л., Копылова А.С., Тарасова А.В., 2013). Само изображение предварительно пропорционально сжато или растянуто до ширины в 1028 пикселей

для удобства обработки. Проходим по изображению скользящим окном 3×3 для вычисления среднеквадратического отклонения яркости соседних пикселей. Для диапазона яркости RGB канала экспериментально подобран порог, равный 15, выше которого область внутри скользящего окна считается однородной.

Границы однородных областей находятся с помощью алгоритма Канни (Canny J.A., 1986) с порогами 100 и 180. Кривые линии с длиной менее 50 пикселей изымаются из рассмотрения.

Результаты и обсуждение. Из множества граничных точек выделяются связанные прямые методом попиксельного обхода контура. Каждый участок границы исследуется по точкам. Из каждой точки рассматриваемой кривой откладываются два вектора, соединяющих эту точку с точками, лежащими через три от нее по обе стороны. Находим угол α между этими векторами, если он тупой и его значение в градусах лежит в интервале (160, 180), то эти точки выделяются. От каждой такой точки ищутся приблизительно прямолинейные участки границы. Длина участка границы должна составлять не менее 50 пикселей. Через эти участки проводится аппроксимирующая прямая. Для определения параметров аппроксимирующих функций использован метод наименьших квадратов.

Среди аппроксимирующих прямых, принадлежащих контуру одной однородной области, проводится поиск параллельных и перпендикулярных друг другу. Угол β между парой прямых вычисляется в градусах. При попадании значения угла в доверительный интервал (0;10) линии считаются параллельными, а в интервал (80;100) – перпендикулярными.

Для идентификации маркера достаточно наличия хотя бы одной пары перпендикулярных или параллельных прямых в контуре однородной области. Данный критерий основан на отличии морфологических свойств пластинчатых структур от признаков других исследованных маркеров (например, языковых структур) (Крашенинников В.Р., Трубникова Л.И., Албутова М.Л., Копылова А.С., Тарасова А.В., 2013).

Заключение. Алгоритм программно реализован на языке программирования C#. Испытания алгоритма показали, что из 25 изображений, содержащих пластинчатые структуры, было обнаружено маркёра только на одном изображении. Следовательно, 95 % маркёров обнаружено. Среди 100 изображений фаций, не содержащих искомого маркера, получено 4 ложных тревоги. Визуальный анализ пропущенного маркера показал, что данный алгоритм не находит маркер со слабовыраженными границами, не содержащими прямолинейные участки достаточной длины.

Список литературы:

1. Шабалин В.Н., Шатохина С.Н. Морфология биологических жидкостей человека. – М.: Хризостом, 2001. – 304 с.
2. Шатохина С.Н., Шабалин В.Н. Атлас структур неклоточных тканей человека в норме и патологии: в 3 томах. Том II. Морфологические структуры сыворотки крови. Том 3. – Москва-Тверь: Триада, 2013. – 240 с.
3. Крашенинников В.Р., Трубникова Л.И., Албутова М.Л., Копылова А.С., Тарасова А.В. Алгоритм обнаружения языковых структур на изображениях фаций сыворотки крови // Ульяновский медико-биологический журнал. – 2013. – № 4. – С. 70–73.
4. Canny J.A. Computational Approach to Edge Detection // IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence, № 6, 1986. – P. 679–698.
5. Zakharova G.P., Shabalin V.V., Donskaya O.S. Functional morphology as the basis for systemic approach to the biologic fluids investigation // RMJ., 2017. – № 6. – P. 430–434.

COMPUTER DETECTION OF PLATE STRUCTURES ON THE FACIES OF BLOOD SERUM

V.R. Krasheninnikov¹, L.I. Trubnikova², O.E. Malenova¹,
A.S. Yashina³, M.L. Albutova², O.A. Marinova²

¹*Ulyanovsk State Technical University, Ulyanovsk, Russia;*

²*Ulyanovsk State University, Ulyanovsk, Russia;*

³*Research-and-Production Association «Mars», Ulyanovsk, Russia*

The paper considers a method for computer diagnostics of the marker «plate structures». It is a sign of enhanced destruction of tissues by processing images of human serum facies.

Keywords: *computer medical diagnostics, plate structures, marker, blood facies.*

DOI 10.23648/MPPHE.2018.8.16333

ВЛИЯНИЕ ЗОЛОТЫХ НАНОЧАСТИЦ НА ФУНКЦИОНАЛЬНУЮ АКТИВНОСТЬ МИТОХОНДРИЙ ОПУХОЛЕВЫХ КЛЕТОК

Н.А. Курносова¹, Н.А. Михеева¹,
М.А. Февралева¹, Е.П. Дрождина¹, В.А. Михеев²

¹ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный университет», г. Ульяновск, Россия;

²ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный педагогический университет им. И.Н. Ульянова»,
г. Ульяновск, Россия

В работе было изучено влияния золотых наночастиц на митохондриальный потенциал в синхронизированных по периодам клеточного цикла клетках НСТ-116 in vitro с помощью флуоресцентных зондов. Установлено, что присутствие ЗНЧ в культуре раковых клеток НСТ-116 в течение 60 минут не приводит к функциональным нарушениям митохондрий в G1, S и M периоды клеточного цикла. Уменьшение флуоресценции зонда TMRE в клетках после 30-минутной инкубации с ЗНЧ в S период и после 60-минутной в G2 период свидетельствует о снижении АТФ-продуцирующей функции митохондрий в данный период.

Ключевые слова: митохондриальный потенциал, золотые наночастицы, опухолевые клетки, НСТ-116, клеточный цикл, флуоресценция.

Введение. В последнее время широко обсуждаются медицинские технологии, в которых используются материалы с линейными размерами в несколько десятков нанометров. В онкологии на стыке фундаментальных наук – физики, химии, биологии, а также, медицины и технологии получения наноматериалов – сформировалось направление «Cancer nanotechnology», разрабатывающее методы молекулярной диагностики и терапии онкологических заболеваний (Nie S. et al., 2007). Однако остается практически не изученным такой важный показатель метаболизма клеток, как функциональное состояние митохондрий.

Цель исследования. Изучение влияния наночастиц золота на митохондриальный потенциал опухолевых клеток *in vitro*.

Материал и методы. В экспериментах использовали клеточную линию карциномы толстого кишечника НСТ-116. Синхронизацию клеток по фазам клеточного цикла проводили с помощью двойного тимидинового блока по стандартной прописи (Узбеков Р.Э., 2004). В работе были использованы наночастицы диаметром 10 нм. В культуру клеток вносили 3,125 мкл 10 нм ЗНЧ, концентрацией 50 мкг/мл с добавлением 0,5 мл среды. В свя-

зи с тем, что золото обладает собственной флуоресценцией (Abdelhalim M.A.K. et al., 2012), проникновение ЗНЧ в клетки фиксировали с помощью флуоресцентного микроскопа «Nikon».

Митохондриальный мембранный потенциал (трансмембранный потенциал) является важным показателем метаболической активности клеток, кроме этого, он отражает способность митохондрий генерировать АФК. Митохондриальный потенциал клеток НСТ-116 определяли с использованием флуоресцентного красителя этилового эфира тетрародоминперхлората (TMRE), добавляли в среду с клетками. Зонд избирательно накапливается в функционально полноценных митохондриях с высоким трансмембранным потенциалом, и интенсивность его флуоресценции характеризует их АТФ-синтезирующую способность и энергообеспеченность клеток.

Флуоресценцию зонда TMRE изучали в раковых клетках НСТ-116 контрольной группы и после 30- и 60-минутной инкубации с ЗНЧ. При определении значений флуоресценции учитывали фоновые показатели. Все эксперименты и определения параметров были выполнены, как минимум, с пятикратным

повторением. Результаты выражались как среднее значение \pm ошибка среднего ($M \pm m$). Статистическую обработку цифрового материала осуществляли с помощью компьютерной программы «Statistica 6.0», используя непараметрический анализ.

Результаты и обсуждение. Флуоресценция TMRE раковых клеток НСТ-116 на протяжении всего клеточного цикла снижается, что свидетельствует о снижении АТФ-продуцирующей функции митохондрий. В частности, период интерфазы характеризуется постепенным недостоверным ($p > 0,05$) уменьшением значений с $73,89 \pm 3,39$ у.е. в G1 периоде до $60,94 \pm 4,34$ у.е. в G2 периоде. Своего минимума флуоресценция TMRE достигает в митотический период, снижаясь в 1,6 раза, что составляет $45,72 \pm 2,88$ у.е.

30- и 60-минутная инкубация клеток НСТ-116 с ЗНЧ не сопровождается значительными метаболическими изменениями митохондрий в G1 период клеточного цикла, о чем свидетельствует отсутствие достоверных различий в показателях флуоресценции зонда TMRE между клетками контрольной группы и клетками, подвергшихся воздействию ЗНЧ в указанный период интерфазы.

S период характеризуется достоверным уменьшением ($p < 0,05$) митохондриального потенциала клеток, подвергшихся получасовому воздействию ЗНЧ, в сравнении с клетками контрольной группы и клеток, подвергшихся 60-минутной инкубации с ЗНЧ. При этом отсутствуют сколь-нибудь значимые изменения митохондриального потенциала между клетками контрольной группы и клеток, подвергшихся получасовой инкубации с ЗНЧ, о чем свидетельствует схожие

показатели интенсивности флуоресценции клеток, указанных групп.

Период G2 характеризуется достоверным увеличением митохондриального потенциала клеток, подвергшихся получасовому воздействию ЗНЧ, и его уменьшением у клеток, подвергшихся инкубации с ЗНЧ в течение 60 минут, в сравнении со значениями клеток контрольной группы.

Инкубация клеток НСТ-116 с ЗНЧ в течение 30- и 60-минут не обуславливает изменения в функциональной активности митохондрий в M период, о чем свидетельствует отсутствие достоверных различий в показателях флуоресценции зонда TMRE между клетками контрольной группы и клетками, подвергшихся воздействию ЗНЧ. Обращает внимание тот факт, что M период характеризуется наименьшими показаниями интенсивности флуоресценции клеток всех экспериментальных групп на протяжении всего клеточного цикла.

Заключение. Присутствие ЗНЧ в культуре клеток не вызывает функционального изменения митохондрий клеток, находящихся в G1 и M периодах клеточного цикла, а также в S периоде при часовой инкубации с ЗНЧ. Уменьшение флуоресценции зонда TMRE в клетках после 30-минутной инкубации с ЗНЧ в S период и после 60-минутной в G2 период, по сравнению с клетками контрольной группы, свидетельствует о снижении АТФ-продуцирующей функции митохондрий в данный период. M период характеризуется наименьшими показаниями интенсивности флуоресценции клеток всех экспериментальных групп на протяжении всего клеточного цикла.

Список литературы:

1. Узбеков Р.Э. Анализ клеточного цикла и методика исследования динамики уровня экспрессии белков на его различных фазах с использованием синхронизированных клеток // Биохимия. – 2004. – Т. 69, вып. 5. – С. 597–611.
2. Abdelhalim M.A.K., Mady M.M., Ghannam M.M. Physical properties of different gold nanoparticles: ultraviolet-visible and fluorescence measurements // J. Nanomed Nanotechol. – 2012. – Vol. 3. – P. 133–137.
3. Nie S., Xing Y., Kim G.J., Simons J.W. Nanotechnology applications in cancer // Ann. Rev. Biomed. Eng. – 2007. – V. 9. – P. 12.1–12.32.

EFFECT OF GOLD NANOPARTICLES ON THE FUNCTIONAL ACTIVITY OF MITOCHONDRIA OF TUMOR CELLS

N.A. Kurnosova¹, N.A. Mikheeva¹, M.A. Fevralova¹, E.P. Drozhkina¹, V.A. Mikheev²

¹Ulyanovsk State University, Ulyanovsk, Russia;

²Ulyanovsk State Pedagogical University named after I.N. Ulyanov, Ulyanovsk, Russia

The effect of gold nanoparticles on the mitochondrial potential in synchronized cells of the HCT-116 cells in vitro synchronized with the help of fluorescent probes was studied. It was found that the presence of GNP in the culture of HCT-116 cancer cells within 60 minutes does not lead to functional disorders of mitochondria in the G1, S and M periods of the cell cycle. The decrease in the fluorescence of the TMRE probe in the cells after a 30-minute incubation with GNP in the S period and after a 60-minute period in the G2 period indicates a decrease in the ATP-producing function of the mitochondria in this period.

Keywords: mitochondrial potential, gold nanoparticles, tumor cells, HCT-116, cell cycle, fluorescence.

DOI 10.23648/MPPHE.2018.8.16334

СОЧЕТАННОЕ ВЛИЯНИЕ ПРЕДИКТОРОВ РИСКА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ НА СОСТОЯНИЕ ДЕМОГРАФИЧЕСКОЙ ДИНАМИКИ. ПУТИ КОРРЕКЦИИ

Н.В. Лазарева

ФГБОУ ВО «Самарский государственный экономический университет», г. Самара, Россия

В работе рассмотрены и освещены перспективные современные экологические проблемы, которые затрагивают загрязнение, и разрушение окружающей среды, влияющее на демографическое состояние населения. Ухудшение ситуации нельзя оправдать и компенсировать положительными результатами прогресса цивилизации, – разрушающаяся окружающая среда получает сегодня, все больший вес даже в сравнении с благосостоянием и экономическим процветанием развитых стран, влияя на динамику состояния здоровья. Таким образом, абсолютно приемлемого решения противоречий между качеством здоровья, и состоянием экологической ситуации пока не предложено.

Ключевые слова: экологическая напряженность, здоровье населения, экологические аварии.

Мы переживаем время, когда загрязнение среды, окружающей человека, приобрело угрожающий характер как для отдельных регионов, так и для всей планеты. Изменяется климат, атмосфера, литосфера. Эти изменения угрожают здоровью людей в определенных регионах.

При дальнейшем росте нарушений в биосфере возникает угроза самому существованию человека. Сейчас, видя нарушения в атмосфере, в почве, загрязнение окружающей человека среды, его пищи нитратами, пестицидами, ртутью, радионуклидами и другими вредными веществами, гибель ряда видов животных и растений, заболевания людей, все понимают, сколь велика экологическая опасность.

В Российском государственном медико-дозиметрическом ведомстве зафиксировано почти полмиллиона человек, подвергавшихся радиационному воздействию в результате катастрофы на ЧАЭС. Растет число случаев рака щитовидной железы среди населения загрязненных территорий.

Причиной могло стать облучение щитовидной железы детей и взрослых вследствие йодового удара. Который был наиболее интенсивный в Брянской, Орловской, Калужской и Тульской областях. Быстро растет заболеваемость, инвалидность и смертность среди участников работ по ликвидации по-

следствий аварии, особенно у ликвидаторов 1986–1987 годов.

У них зарегистрировано двукратное увеличение заболеваемости лейкозами, пятикратное для ликвидаторов 1986 раком щитовидной железы. Значительно чаще по сравнению с аналогичным мужским населением России регистрируется заболевание эндокринной системы более чем в 9 раз, крови и кроветворных органов более чем в 3 раза, психические расстройства более чем в 5 раз, болезни системы кровообращения и пищеварения более чем в 4 раза. Около 1000 человек подвергаются дополнительному облучению в дозах свыше 1 мЗв год. На больших территориях отмечаются случаи обнаружения радиоактивных веществ в сельскохозяйственной продукции в количествах, превышающих допустимые значения, в том числе в молоке, грибах и ягодах. Радиоактивному загрязнению после аварии в России подверглись 2 955 000 га сельскохозяйственных угодий, в том числе 171 000 га с плотностью 15 Ки км² и выше. Сокращения объемов специальных агромероприятий в 1993–1994 годах вызвало повышения содержание радиоактивного цезия в растениеводческой продукции и кормах.

В Новозыбковском районе, например, уровень загрязнения сена и кормов в 1994 по

сравнению с 1992 годом вырос в среднем в 1,5 раза. Трагедия на ЧАЭС стала началом научных работ медико-психологического направления.

Многие полученные в результате них факты не являются в феноменологическом отношении новыми, а лишь подтверждают установленные ранее закономерности для токсических катастроф.

Существенно то, что установлена частота появления тех или иных психических феноменов.

При комплексном обследовании пациентов с острой лучевой болезнью, развившейся после событий на ЧАЭС, отмечались изолированное повышение реактивной тревожности при умеренной личностной, некоторые признаки внутренне напряженности, нарушение операторской работоспособности вследствие сохраняющейся психоэмоциональной напряженности, выраженный невротический конфликт, стойкое состояние фрустрации.

Психологическое состояние гнетущего напряжения, тревожности, чувство безысходности и отчаяния признаки дезинтеграции эмоциональной и интеллектуальной сфер и выраженной фиксации внимания на состоянии здоровья, хаотичность и отсутствие правильной системы в анализе явлений (Лазарева Н.В., 2017).

У летчиков, участвовавших в ликвидации аварии в первые дни, выявилось выраженное напряжение у 30 % состава оно вызвало значительные изменения в психическом статусе, что влияло на качество профессиональной деятельности. Считается, что важнейшим фактором, приводящим к изменению состояния здоровья, является не сама радиоактивность, а ее восприятие.

Вероятно, именно это состояние, подразаумевающее тревогу человека за выживание, и обеспечило чернобыльской аварии психологическое воздействие, выходящее за пределы травмы. Основные причины психологической напряженности людей кроются в социально экономических трудностях, медико-биологической некомпетентности, непродуманных действиях средств массовой инфор-

мации. Помимо факторов психологического стресса, связанных с аварией, признаком закрепления состояния тревожного состояния является комплекс соматических заболеваний внутренних органов например, болезнь сердца, болезнь легких, число которых у каждого ликвидатора неуклонно возрастает.

Существует предположение, что ипохондрия, возникшая в результате восприятия угрозы здоровью, может быть ключевым фактором в объяснении роста количества соматических жалоб. Ипохондрия или скорее, повышенное осознание наличия симптома может быть важным аспектом болезненного поведения, которое изменяется под воздействием токсической угрозы здоровью. Наличие последней может придать значимость, казалось бы, малозначительным жалобам (Лазарева Н.В., 2014).

Увеличение количества случаев осознания наличия симптома и изменения в болезненном поведении людей могут иметь место при такой воспринимаемой человеком угрозой здоровью, как ядерные катастрофы, и могут до некоторой степени рассматриваться как адаптивное их поведение в этих обстоятельствах.

Зависимость проблем здоровья на счет радиации вполне понятно. Тенденция связывать малейшие повседневные расстройства или заболевания с возможным эффектом радиации наблюдалась и у людей, переживших атомную бомбардировку в Хиросиме и Нагасаки. Ожидание крайне негативных последствий катастрофы и воспринимаемая угроза здоровью вследствие воздействия радиации заставляют людей более внимательно прислушиваться к своим физическим ощущениям, которые могут оказаться первыми признаками болезни, связанной с радиацией.

Определенная направленность внимания, характеризующаяся поиском связи с имеющейся угрозой, наблюдалась у людей в ситуации тяжелого стресса, как в естественных, так и в экспериментальных условиях. Принимая во внимание хроническую природу стресса, психопатологии после токсических катастроф могут быть растянуты во времени.

У людей, пострадавших в результате тяжелой ядерной катастрофы, даже через несколько можно ожидать стрессовых воздействий на здоровье. После чернобыльской аварии очень высокая распространенность психологического дистресса и психических расстройств наблюдается в особенно пострадавшей Гомелевской области Белоруссии. По данным ученых, для ликвидаторов характерен ипохондрический тип реагирования, нередко усложненный истерическими, паранойяльными и шизоидными включениями.

Отмечается сосредоточенность на своеобразных соматических жалобах без эмоциональной окраски. В поведение лиц данного типа борьба с болезнью на самом деле перерождается в борьбу за право считаться больным, так как статус больного представляется в роде некоего алиби по отношению к чувству вины за недостаточную социальную активность человека. Часто в анамнезе истории у таких лиц встречаются случаи повторные медицинские обследования с противоречивыми врачебными заключениями, способствующие раскачиванию, то есть попеременному представлению благоприятного и неблагоприятного исхода ситуации, смены уверенности в наличии физического страдания надеждой на то, что такого заболевания нет (Лазарева Н.В., 2015).

Так что многие проблемы здоровья населения результат не радиации, а психосоциальных факторов. У обследованных ликвидаторов в половине случаев отмечалась высокая личностная тревожность, у остальных она была в пределах среднего. Вообще определенный уровень естественная и обязательная особенность активной личности.

При этом существует оптимальный индивидуальный уровень так называемой полезной тревоги. Очень высокая личностная тревожность свидетельствует о наличии невротического конфликта, эмоциональных и невротических срывов, психосоматических заболеваний. Многофакторное воздействие на человека самой аварии, ряд негативных социально бытовых причин приводят к развитию высокой личностной тревожности. Не исключено,

что как раз в такой ситуации часто возникают семейные неурядицы, проявляется предрасположенность к вредным привычкам и пристрастиям (Лазарева Н.В., Линева О.И., 2017).

Это было подтверждено при анализе наркологического статуса летчиков, участвовавших в ликвидации аварии на ЧАЭС. 36 обследованных мужчин составили так называемую группу риска, 14 – сообщили об употреблении больших количеств алкоголя, а 30 – о более интенсивном курении. В материалах Международного Чернобыльского проекта отмечено, что вследствие аварии на ЧАЭС у людей возникло множество серьезных психологических проблем, связанных с повышенным чувством тревоги и стрессов.

Эти проблемы распределялись не совсем пропорционально биологической значимости радиоактивного загрязнения. Можно предположить, что острое и пролонгированное внешнее и внутреннее облучение, мощное стрессовое воздействие, обусловленное отсутствием представлений об опасности, личным восприятием неопределенности прогноза, особым отношением к радиационному риску, являются основными причинами соматических расстройств и психологической напряженности у ликвидаторов (Лазарева Н.В., Лифиренко Н.Г., Попченко В.И., Розенберг Г.С., 2015).

Вполне очевидно, что психологические последствия атомных и других токсических катастроф формируют некоторую типичную модель личности. Ее характеризует длительный дистресс, которые проявляются в основным соматическими жалобами и измененным поведением, ориентированным на болезнь. Эта модель проявляется независимо от ситуационных и культурных различий и приобретает хроническую форму, поскольку токсические катастрофы ставят перед пораженным долговременные трудности.

Возможно, самая серьезная из них это длительная угроза здоровью. Стрессовое переживание токсических катастроф достоверно оказывает воздействие на болезненное поведение людей.

Особую тревогу вызывает бурное развитие атомного теплоснабжения крупных горо-

дов. Атомные станции теплоснабжения (АСТ) располагаются внутри самих городов или в непосредственной близости, в результате чего жители этих городов испытывают психологический ядерный стресс. Все это показывает, что в сознании населения ядерная энергетика вошла в кризисную полосу своего существования. Она требует постоянного внимания, больших средств и осмысления (Касьяненко А.А., 2008).

В ряде стран начинают осознавать принципиальный вред, наносимый здоровью населения ядерной энергетикой. Швеция встала на путь свертывания всех АЭС. В США действуют 110 АЭС, которые дают 20 % энергии. Однако за последние 20 лет не заказано ни одного реактора.

Вторым грозным мутагеном, загрязняющим окружающую среду, являются химические соединения, которые в наше время безудержно проникают в биосферу. Районы особенно интенсивного загрязнения имеются в США, России, Японии и других странах. Доказано, что в этих условиях растет число спонтанных аборт, мертворождений, количество новорожденных с дефектами развития, раковых заболеваний и т.д. Анализ с помощью тест-систем – дрозофил, бактерий и растений – показал повышение мутагенности среды при введении в биосферу химических соединений.

Генетический груз населения увеличивается под влиянием активности мутагенных компонентов в пище, атмосфере, воде, почве. В последнее время в связи с широким использованием фреонов и поступлением их в атмосферу происходит утоньшение озонового слоя. В результате все больше и больше коротковолновый, ультрафиолетовый свет проникает на поверхность Земли (Лазарева Н.В., Кузьмина Е. Э., 2016).

Таким образом, появился новый могущественный мутаген, опасный для жизни.

Нет сомнений, что современное поколение людей испытывает на себе повышенное давление мутаций. Это давление растет вслед за ростом количества мутагенов среды в биосфере. Загрязнение среды, окружающей человека, принимает угрожающие размеры. Так, в настоящее время в атмосферу поступает 5,5 миллиардов тонн двуокиси углерода. Количество мутагенов в среде продолжает расти, это ведет к увеличению частоты мутаций.

Предстоит огромная работа по исследованию генетических эффектов от загрязнителей биосферы – радиации, пестицидов, химических мутагенов, тяжелых металлов – при их действии на человека, на популяции растений, животных и микроорганизмов. Большое значение будет иметь исследование эволюции популяций и видов, идущей при повышенном давлении мутаций, вызванном загрязнением биосферы. Однако до сих пор эти исследования не проводятся с нужной глубиной и размахом.

Генетический мониторинг человека ставит перед собой задачу определить объем и динамику величин нарушения наследственного здоровья людей, обусловленного влиянием генетического груза.

Основным, в методическом отношении, при работе по генетическому мониторингу человека является то, что рост числа генетических патологий у населения может быть установлен только при получении достоверных количественных данных. Это создаст основы эколого-генетического познания процессов, идущих в генофонде человека под влиянием нарастающего загрязнения среды. Наука должна защитить генофонд человека, самое драгоценное, что создала природа.

Список литературы:

1. Государственные доклады о состоянии окружающей природной среды Самарской области в 2012–2013 годах. Вып. 23, 24. – Самара, 2013, 2014.
2. Заболеваемость населения // Самарский статистический ежегодник. Здравоохранение. Самара, 2013.
3. Зеленый шлюз. Факторы окружающей среды и здоровье. [Электронный ресурс] // URL//<http://zshluz.com> (Дата обращения 23.06.2018).
4. Касьяненко А.А. Современные методы оценки экологических рисков. – М.: РУДН, 2008. – 28 с.

5. Лазарева Н.В. Профилактические технологии сохранения репродуктивного потенциала. Региональное развитие: электронный научно-практический журнал. 2015 № 5 (9). URL: <https://regrazvitie.ru/> (Дата обращения 23.06.2018).
6. Лазарева Н. В. Взаимообусловленность интеграции внешних экологических эффектов и динамики повышения риска формирования заболеваний. Инновационные подходы к обеспечению устойчивого развития «социо-эколого-экономических систем». Материалы Международной конференции (19–21 мая 2014 г. Самара-Тольятти). Кассандра, Издательство Самарского государственного экономического университета, Самара-Тольятти 2014. – С. 135–139.
7. Лазарева Н.В., Лифиренко Н.Г., Попченко В.И., Розенберг Г.С. О некоторых проблемах медицинской экологии (с примерами по Волжскому бассейну, Самарской области и городу Тольятти). Научный журнал «Известия Самарского научного центра РАН» 2015, том 17, № 4. с. 55–67.
8. Лазарева Н.В., Линева О.И. Механизмы неблагоприятного влияния экологических факторов на репродуктивную функцию, пути коррекции// Журнал научных статей Здоровье и образование в XXI веке. – 2017. – Т. 19. № 9. – С. 100–105.
9. Лазарева Н.В., Кузьмина Е. Э. Влияние качества питьевой воды и атмосферного воздуха на состояние здоровья Региональное развитие: электронный научно-практический журнал. 2016. № 2 (14). URL: <https://regrazvitie.ru/> (Дата обращения 23.06.2018).
10. Лазарева Н.В. Влияние экологических аварий и катастроф на здоровье населения// Региональное развитие: электронный научно-практический журнал. 2017. № 4 (22).
11. URL: <https://regrazvitie.ru/vliyanie-ekologicheskikh-avarij-i-katastrof-na-zdorove-naseleniya/> (Дата обращения 23.06.2018).
12. Научно-исследовательский институт экологии человека и гигиены окружающей среды им. А.Н. Сысина // URL: <http://sysin.ru/about/progress> (Дата обращения 23.06.2018).
13. Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Самарской области. Доклад о состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Самарской области в 2013 году. Самара, 2014.

THE COMBINED EFFECT OF PREDICTORS OF RISK THE ENVIRONMENTAL CONDITION OF POPULATION DYNAMICS. WAYS OF CORRECTION

N.V. Lazareva

Samara State University of Economics, Samara, Russia

The paper consider and highlight promising modern environmental problems that affect pollution, and the destruction of the environment that affects the health of the population. The worsening of the situation can not be justified and compensated for by the positive results of the progress of civilization – the collapsing environment is gaining weight today, even in comparison with the well-being and economic prosperity of developed countries, influencing the dynamics of the state of health.

Thus, an absolutely acceptable solution to the contradictions between the quality of health and the state of the environmental situation has not yet been proposed.

Keywords: *ecological tension, public health, ecological accidents.*

DOI 10.23648/MPPHE.2018.8.16336

ГОДОВАЯ ДИНАМИКА ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО СТАТУСА МОЛОДЫХ МУЖЧИН В УСЛОВИЯХ ЕВРОПЕЙСКОГО СЕВЕРА

Т.П. Логинова

ФГБ УН Институт физиологии Коми научного центра
Уральского отделения Российской академии наук, г. Сыктывкар, Россия

Изучена сезонная динамика функционального состояния организма двух групп молодых мужчин г. Сыктывкара (62° с.ш.) – студентов и солдат-срочников. Выявлено достоверное влияние социально-бытовых условий на базальный уровень физиологических и психофизиологических показателей и их годовые изменения.

Ключевые слова: человек, Север, годовой цикл, психофизиологический статус, вариабельность сердечного ритма.

Введение. Исследования цирканнуальных ритмов организма имеют большое прикладное значение. В отличие от циркадной ритмики, где основным экзогенным компонентом является световой режим, в случае годовой биоритмики можно говорить о действии целого комплекса факторов – инсоляции, температуры, геомагнитной активности и т.д. (Сезонная динамика..., 2009). Изучение годовой динамики физиологического статуса человека особенно важно в условиях Севера, характеризующихся резкими перепадами температуры и барометрического давления, специфическим световым режимом и т.д., приводящим к формированию характерной северной адаптации и северной патологии (Кривошёков С.Г., 2016). Кроме того, важными факторами, оказывающими воздействие на физиологический статус северян, являются социально-бытовые особенности исследуемых групп.

Таким образом, цель нашей работы состояла в изучении влияния социально-бытового фактора процессы сезонной адаптации организма молодых мужчин, жителей Европейского Севера.

Материалы и методы. В январе, апреле, июле и октябре были обследованы 2 различные социальные группы мужчин Сыктывкара, республика Коми (62° с.ш.). Группа I –

студенты ВУЗа (n=24, средний возраст 19,2±0,6 года), группа II – солдаты-срочники (n=32, средний возраст 18,7±0,8 года). К исследованию привлекались практически здоровые молодые люди без хронических заболеваний, давшие письменное информированное согласие.

У всех обследованных регистрировали длину и массу тела, систолическое (САД), диастолическое (ДАД) артериальное давление и частоту сердечных сокращений (ЧСС). Ритмограмму с последующим анализом показателей вариабельности сердечного ритма регистрировали на компьютерном комплексе НС-Полиспектр («Нейрософт», Россия, Иваново). Скорость простой зрительно-моторной реакции определяли при помощи компьютерного комплекса НС-Психотест («Нейрософт», Россия, Иваново).

Наличие статистической значимости различий производили с помощью программы «Statistica» (версия 6.0, StatSoft Inc, 2001). Статистическая значимость была установлена при $p < 0,05$

Результаты и обсуждение. Анализ антропометрических показателей молодых мужчин показал, что студенты ВУЗа были несколько выше, чем солдаты-срочники и имели более астеничное телосложение. Толщина кожно-жировых складок у военнотру-

жащих во все сезоны обследования была достоверно больше, чем у студентов ($p < 0,01$). Масса тела у молодых мужчин достоверно увеличивалась в осенний период по отношению к другим сезонам года. У студентов медицинской академии увеличение показателя по сравнению с июнем составляло 3,1 кг ($p < 0,01$), по сравнению с январем – 2,2 кг ($p < 0,05$). У военнослужащих увеличение массы тела в октябре в среднем по группе по сравнению с январем и апрелем составило 1,4 кг ($p < 0,05$), по сравнению с июнем – 1,6 кг ($p < 0,01$). Интегральные весо-ростовые показатели в обследованных группах имели динамику, аналогичную изменениям значений массы тела.

При сравнении параметров сердечно-сосудистой системы можно отметить, что значения САД, ДАД и ЧСС у обследованных студентов и военнослужащих были близки к ранее зарегистрированным значений у их сверстников (Солонин и др., 2002; Соколов, Гречкина, 2003; Гуменный, Лощицкая, 2004).

При межгрупповом сравнении показателей артериального давления у обследованных молодых мужчин, систолическое давление достоверно различалось только в октябре, что является результатом различной сезонной динамики: если у студентов наблюдалось постепенное снижение САД к октябрю, то у военнослужащих – увеличение. Можно отметить, что ЧСС у военнослужащих имела тенденцию к более низким значениям по сравнению со студентами, в январе это различие было статистически значимым ($p < 0,05$). Это, по-видимому указывает на более выраженные признаки ваготонии у солдат-срочников. Это подтверждается тем, что у военнослужащих была выражена тенденция к более высокой мощности высокочастотного компонента спектра сердечного ритма, который, как известно, является отражением вагусной активности. В январе и апреле различия между группами были статистически значимыми ($p < 0,01$ и $p < 0,05$ соответственно). Значения и динамика отношения низкочастотной мощности спектра сердечного ритма к высоко-

частотной (LF/HF) также имеют аналогичную динамику.

Время сенсомоторных реакций у обследованных молодых мужчин было больше нормативных и значений, полученных ранее у молодых жителей Севера и средней полосы (Волков и др., 1999; Солонин и др., 2002). Необходимо отметить, что во все периоды обследования скорость зрительно-моторной реакции у военнослужащих была ниже, чем у студентов. В сезонной динамике у студентов наблюдалось статистически значимое ухудшение подвижности нервных процессов в весенне-летний период, что может быть следствием накопления психоэмоционального утомления к концу учебного года (Новоселова, Субхангулова, 2000). Также на это указывает увеличение индивидуального разброса показателя времени реакции в июне в среднем на 5,2 %. У военнослужащих в апреле наблюдалось достоверное увеличение скорости зрительно-моторной реакции относительно показателей января и октября что, вероятно, может быть результатом влияния фотопериодики на функциональную активность зрительного анализатора и подвижность нервных процессов (Авцын и др., 1985). Также причиной может быть преобладание тонуса парасимпатического отдела вегетативной нервной системы в холодный период года и симпатической – в теплый (Хаснулин и др., 2000).

Заключение. Таким образом, социально-бытовые факторы оказывают влияние, как на базальное состояние психофизиологических показателей, так и на их сезонную динамику. Более длительное ежедневное нахождение на открытом воздухе приводит к более выраженным признакам ваготонии у солдат. Кроме того, если у военнослужащих основным действующим фактором, по-видимому, является годовая флуктуация природно-климатических факторов, то у студентов на сезонную динамику показателей оказывает интенсивность учебного процесса, что в большей степени сказывается на психофизиологических показателях, характеризующих подвижность нервной системы.

Список литературы:

1. Патология человека на Севере / А.П. Авцын, А.А. Жаворонков, А.Г. Марачев и др. // М.: Медицина, 1985. – 416 с.
2. Здоровье студентов / Н.А. Агаджанян, В.П. Дегтярев, И.В. Радыш и др. // М.: Изд-во РУДН, 1997. – 199 с.
3. Сезонная динамика физиологических функций у человека на Севере / Бойко Е.Р. (отв. ред). – Екатеринбург, 2009. – 222 с.
4. Исследование показателей умственно-сенсорной работоспособности менеджеров московских коммерческих фирм / М.В. Волков, Б.Н. Чумаков, В.А. Сутормин и др. // Медицина труда и промышленная экология. 1999. – № 2 – С. 41–44.
5. Гуменный В.С., Лощицкая Т.И. Комплексный контроль физической подготовленности студентов политехнических ВУЗов // Физическое воспитание студентов творческих специальностей. 2004. – № 2 – С. 46–53.
6. Кривощёков С.Г. Труд и здоровье человека в Арктике // Вестник Северного (Арктического) федерального университета. Серия: медико-биологические науки. – 2016. – № 4 – С. 84–93.
7. Новоселова Е.И., Субхангулова Г.Г. Оценка адаптационных возможностей школьников к учебным нагрузкам по психофизиологическим показателям // Вестник Башкирского Университета. – 2000. – № 1 – С. 49–53.
8. Соколов А.Я., Гречкина Л.И. Энергообмен и параметры кардиореспираторной системы у коренных и пришлых жителей северо-востока России // Экология человека. – 2003. – № 3 – С. 10–12.
9. Солонин Ю.Г., Чермных Н.А., Яковлева М.А. Влияние экологического фактора на физиологический статус студентов-северян // Физиология человека, 2002. – Т. 28. – № 4 – С. 105–111.
10. Кардиометеопатии на Севере / В.И. Хаснулин, А.М. Шургая, А.В. Хаснулина и др: Новосибирск, 2000. – 222 с.

**ANNUAL DYNAMICS OF PSYHOPHYSIOLOGICAL STATUS
OF YOUNG MEN IN CONDITIONS OF THE EUROPEAN NORTH****T.P. Loginova***Institute of Physiology of the Komi Scientific Centre of the Ural Branch
of the Russian Academy of Sciences, Syktyvkar, Russia*

Seasonal dynamics of functional condition of an organism of two groups of young men of Syktyvkar (62° n.l.) – students and military was investigated. Authentic influence of social conditions on basal level physiological and psychophysiological parameters and their annual changes was revealed.

Keywords: *human, North, annual cycle, psychophysiological status, heart rate variability.*

DOI 10.23648/MPPHE.2018.8.16337

ОЦЕНКА ПОТРЕБЛЕНИЯ ЭССЕНЦИАЛЬНЫХ ЖИРНЫХ КИСЛОТ СРЕДИ ЛЫЖНИКОВ-ГОНЩИКОВ РЕСПУБЛИКИ КОМИ

А.Ю. Людина, Т.В. Есева

ФГБ УН Институт физиологии Коми научного центра
Уральского отделения Российской академии наук, г. Сыктывкар, Россия

Взаимосвязь питания и физической работоспособности в настоящее время не вызывает сомнений. Тем не менее, практически отсутствуют исследования адекватности потребления эссенциальных нутриентов среди спортсменов. Обследованы лыжники-гонщики – члены сборной команды Республики Коми и России от 16 до 29 лет (юноши, n=23). Изучение фактического питания и оценку потребления разных классов жирных кислот проводили программами «Спорт: расчет и анализ рациона» и «Оценка адекватности потребления эссенциальных жирных кислот». Анализ жирового компонента рациона лыжников выявил высокую вариабельность потребления различных классов жирных кислот (ЖК) с существенным дефицитом эссенциальных омега-3 и избыточностью омега-6 полиненасыщенных жиров, что может приводить к усилению воспалительных реакций в организме и снижению работоспособности в целом.

Ключевые слова: эссенциальные жирные кислоты, нормы потребления, лыжники-гонщики.

Введение. Оптимизация рациона питания спортсменов – неотъемлемый медико-биологический способ повышения работоспособности и выносливости, как в подготовительный и соревновательный периоды, так и в ходе реабилитации после интенсивных физических и эмоциональных нагрузок. В условиях пристального внимания к проблеме допинга в нашей стране резонно вызывают интерес эссенциальные (назаменимые) нутриенты, повышающие работоспособность. Особая роль среди хорошо зарекомендовавшей себя нутритивной поддержки принадлежит эссенциальным полиненасыщенным жирным кислотам (ПНЖК) (Mickleborough T.D., 2013; Calder P.C., 2015).

Эффекты приема добавок, содержащих n-3 ПНЖК спортсменами, в основном, сфокусированы на их способности снижать сердечно-сосудистые факторы риска, ускорять мышечное восстановление, улучшать состояние эндотелия, повышать максимальное потребление кислорода и увеличивать окисление жира (Lewis E.J. et al., 2015; Zebrowska A. et al., 2015). Механизмы действия n-3 ПНЖК различны, среди них повышение текучести клеточной мембраны, изменение

работы ионных каналов и рецепторов, уменьшение продукции воспалительных эйкозаноидов, цитокинов и активных форм кислорода, способствующей иммуномодулирующему и противовоспалительному действию на организм (Mickleborough T.D., 2013; Calder P.C., 2015).

ПНЖК представляют два различных по физиологическим и метаболическим эффектам семейства. К ряду а-линоленовой кислоты (ЛНК) из семейства n-3 относятся, в первую очередь, эйкозапентаеновая (ЭПК) и докозагексаеновая (ДГК). Основные представители ПНЖК семейства n-6 – линолевая и арахидоновая. Важнейшая физиолого-биохимическая роль длинноцепочечных n-3 ПНЖК состоит в повышении синтеза эйкозаноидов, расширяющих сосуды, снижающих тромбообразование, артериальное давление и воспаление. Эффекты эндогормонов, образуемых из n-6 ПНЖК, являются противоположными (Simopoulos A.P., 2008).

В виду недостаточной освещенности роли эссенциальных ПНЖК в обеспечении работоспособности высококвалифицированных спортсменов, целью работы было изучение оценки адекватности потребления эссенци-

альных жирных кислот среди лыжников-гонщиков.

Материалы и методы. Обследованы лыжники-гонщики – члены сборной команды Республики Коми и России (средний возраст 20,7±3,4; масса тела 64,2±8,7 кг; индекс массы тела 22,0±1,0 кг/см², содержание жира в организме 12,1±3,7 %, МПК – 53,1±5,2 мл/мин×кг). В группу наблюдения входили кандидаты и мастера спорта от 16 до 29 лет (юноши, n=23).

Изучение фактического питания и оценку потребления разных классов ЖК проводили с помощью разработанных нами оригинальных программ «Спорт: расчет и анализ рациона» (св-во ГР № 2014619853 от 23.09.2014 г.), «Оценка адекватности потребления эссенциальных жирных кислот» (св-во ГР №2016662728 от 20.12.2016).

Результаты и обсуждение. Анализ индивидуальных суточных пищевых рационов лыжников в общеподготовительный период тренировок выявил превышение жирового компонента на 16–35 % от физиологических норм потребления жиров («Нормы...», 2008). При этом доля участия жиров в общей энергетической ценности суточных рационов составляла до 37 % вместо <25 %, рекомендуемых для спортсменов (Рылова Н.В., Каверина В.С., Биктимирова А.А., 2014). На практике рационы спортсменов часто характеризуются избытком жиров, что по данным литературы ведет к ухудшению выносливости по сравнению с использованием высокоуглеводных рационов (Kiens B., Helge. W.G., 2000). Следует заметить, что функциональное со-

стояние и энергетические возможности организма спортсменов зависят не только от количества потребленного жира, особое внимание следует обращать на качественный состав потребляемых жиров.

Анализ жирнокислотного профиля рациона лыжников выявил высокую вариабельность потребления различных классов ЖК с существенным дефицитом эссенциальных n-3 ПНЖК. Так, потребление ЖК из класса омега-6 (в основном за счет линолевой кислоты) у юношей составило 17,9 г/день и превышало рекомендованные нормативы в 2,5 раза. Потребление ЖК из класса омега-3 у обследуемых составило 1,5 г/день и находилось на нижней границе нормы. Отмечен дефицит ЭПК+ДГК у 77 % добровольцев. Потребление насыщенных ЖК у юношей было в норме и составило 26,2 г/день.

Кроме того, установлены связи эссенциальной n-6 линолевой кислоты и ростом (rs=0.483**), массой тела (rs=0.527**), САД (rs=0.414*) и МПК (rs=0.527**) и n-3 α-линоленовой кислоты с ростом (rs=0.518**), массой тела (rs=0.555***) и МПК (rs=0.474**), что еще раз свидетельствует о необходимости потребления этих эссенциальных жиров в питании спортсменов и их правильном балансе.

Заключение. Анализ жирового компонента питания лыжников выявил вариабельность потребления различных классов ЖК. Следует обратить внимание на превышение индекса n6/n3 в жировом рационе, как фактора, регулирующего баланс противо- и воспалительных процессов в организме.

Работа выполнена по Программам ФНИ на 2017–2020гг гг. (№ ГР АААА-А17-117012310157-7) и Президиума РАН на 2018–2020 гг. (№ГР АААА-А18-118012290367-6).

Список литературы:

1. Нормы физиологических потребностей в пищевых веществах и энергии для различных групп населения Российской Федерации. Утв. Роспотребнадзором 18.12.08 г. – <http://base.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc; base=EXP; n=453316> (Дата обращения 12.04.2018).
2. Рылова Н.В., Каверина В.С., Биктимирова А.А. Современные тенденции в питании спортсменов // Спортивная медицина. – 2014. - №3. – С. 38-47.
3. Calder P.C. Marine n-3 PUFA fatty acids and inflammatory processes: effects mechanisms and clinical relevance // Biochim Biophys Acta. – 2015 – Vol. 1851, № 4. – P. 469–484.

4. Da Boit M., Hunter A.M., Gray S.R. Fit with good fat? The role of n-3 polyunsaturated fatty acids on exercise performance // *Metabolism*. – 2016. – 28 p.
5. Kiens B., Helge W.J. Adaptation to a High Fat Diet // *Nutrition in Sport*. Maughan R.M. (Ed). – Blackwell Science Ltd., 2000. – P. 192–202.
6. Lewis E.J., Radonic P.W., Wolever T.M., Wells G.D. 21 days of mammalian omega-3 fatty acid supplementation improves aspects of neuromuscular function and performance in male athletes compared to olive oil placebo // *Journal of the International Society of Sports Nutrition*. – 2015 – Vol. 12. – P. 28–39.
7. Mickleborough T.D. Omega-3 Polyunsaturated Fatty Acids in Physical Performance Optimization // *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*. – 2013 – Vol. 23. – p. 83–96.
8. Simopoulos A.P. The omega-6/omega-3 fatty acid ratio, genetic variation, and cardiovascular disease // *Asia Pacific Journal of Clinical Nutrition*. – 2008 – Vol. 17. – P. 131–134.
9. Zebrowska A., Mizia-Stec K.; Mizia M., Gasior Z., Poprzecki S. Omega-3 fatty acids supplementation improves endothelial function and maximal oxygen uptake in endurance-trained athletes // *European Journal of Sport Science*. – 2015 – Vol. 15, № 4. – P. 305–314.

CONSUMPTION OF ESSENTIAL FATS IN HIGH-TRAINED SKIERS OF THE KOMI REPUBLIC

A. Lyudinina, T.V. Eseva

*Institute of Physiology of the Komi Scientific Centre
of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, Syktyovkar, Russia*

Recently the links between nutrition and physical capacity is in no doubt. Nevertheless, there is practically no research of the intake of essential fatty acids among athletes. Skiers-racers – members of the national team of the Komi Republic and Russia from 16 to 29 years (men, n=23) were examined. The study of consumption of different classes of fatty acids was carried. Analysis of the fat component of the diet of skiers revealed a high variability in the intake of different classes of fatty acids with a significant deficiency of essential omega-3 and the excess of omega-6 polyunsaturated fats, which can lead to an increase in inflammatory responses in the body and a decrease in overall performance.

Keywords: *essential fatty acids, norms of consumption, skiers-racers.*

DOI 10.23648/MPPHE.2018.8.16338

ВЛИЯНИЕ ТЕХНОГЕННЫХ ФАКТОРОВ НА КЛИНИКО-ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ БРОНХО-ЛЕГОЧНОЙ СИСТЕМЫ У ДЕТЕЙ

З.А. Лютая

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

Дети, проживающие в промышленной зоне, подвержены постоянному воздействию техногенных факторов, содержащих вредные выбросы тяжелых металлов. Анализ результатов клиничко-функционального обследования детей выявил особенности течения бронхолегочной патологии и степень нарушения функции внешнего дыхания в зависимости от продолжительности воздействия ксенобиотиков.

Ключевые слова: экология, тяжелые металлы, бронхо-легочная система, дети, заболеваемость.

Введение. Между химической структурой техногенного загрязнения косной биосферы промышленного города и состоянием здоровья населения существует тесная корреляционная связь, прослеживаемая на всех последовательных уровнях реакции организма – от накопления загрязняющих веществ до повышения заболеваемости. Дети, находясь в процессе развития, значительно подвержены влиянию неблагоприятных воздействий даже сравнительно небольших концентраций химических веществ, имеющих место повседневно и действующих в течение продолжительного времени. Учитывая, что основной точкой приложения действия атмосферных загрязнений являются органы дыхания, несомненной является актуальность проблемы изучения особенностей бронхолегочной патологии у детей, проживающих в зоне геохимических аномалий (Лютая З.А., 2007).

Цель исследования. Изучить влияние техногенных факторов на бронхо-легочную систему детей, проживающих в индустриальном районе.

Для реализации цели необходимо решить следующие задачи:

1. изучить показатели функции внешнего дыхания у детей разных возрастных групп;
2. выявить особенности клинического течения патологии органов дыхания у детей, проживающих в промышленном регионе.

Материалы и методы. Проведено обследование и анализ анкетных данных 206 детей в возрасте от 1 года до 15 лет, находившихся на госпитализации в аллергологическом и педиатрическом отделениях областной детской клинической больницы в период 2013–2017 гг. Из них 156 детей проживали в г Ульяновске, Сенгилеевском и Инзенском районах, в которых, по данным экологов, (Ермолаева С.В., 2007) был определен максимальный уровень загрязняющих веществ от стационарных источников в атмосферный воздух – основная группа. 50 детей поступали из Вешкаймского, Радищевского, Чердаклинского районов, где уровень загрязнения косной биосферы минимальный – контрольная группа. Проведено исследование функции внешнего дыхания: частота дыхания (ЧД), максимальная скорость выдоха (МС выд) с помощью пневмотахометра, жизненная емкость легких (ЖЕЛ) спирографическим методом, а также клинические методы обследования.

Результаты и обсуждение. В результате проведенных клиничко-функциональных исследований бронхо-легочной системы у детей основной группы были диагностированы: острый обструктивный бронхит (64,8 %), бронхиолит (10,8 %), респираторный аллергоз (4,8 %), бронхиальная астма (11,4 %), рецидивирующий обструктивный бронхит (8,2 %) , протекающие с бронхо-обструктив

ным синдромом. Из анамнеза: 50 % детей от 5 до 10 раз в год перенесли ОРЗ, бронхит, реже пневмонию, причем респираторные заболевания часто протекали с бронхообструктивным синдромом. Анализ структуры заболеваний в возрастном аспекте показал, что у детей раннего возраста преобладали острый обструктивный бронхит (78,2 %) и бронхиолит (6,4 %), а у детей старшей возрастной группы – рецидивирующий обструктивный бронхит (48,5 %) и бронхиальная астма (22,0 %). Процент респираторного аллергоза был практически одинаков во всех возрастных группах (12,2–12,9 %). Оценивая функцию внешнего дыхания у детей из экологически неблагоприятного района, выявлено, что у часто болеющих в течение первого года жизни бронхитом или пневмонией к 5-ти годам значительно снижался максимальный объем легких. У детей старше 8 лет функция внешнего дыхания была нарушена более чем у $\frac{3}{4}$ обследованных детей. Частота дыхания у детей всех возрастных групп основного района была значительно выше, чем в контрольном, что, по-видимому, свидетельствует о раздражении дыхательного центра химическим составом атмосферного воздуха в раннем возрасте и о глубоких структурных нарушениях респираторного тракта у детей старшей возрастной группы. В динамике бронхообструктивный синдром с характерной аускультативной картиной в основной группе больных в 78 % случаев исчезал на 3–4 дня позже, чем в контрольной. После купирования обструкции жесткое дыхание с умеренно выраженной экспираторной одышкой, сухими низкого тембра хрипами сохранялось у 61 % больных основной группы на 3–5 дней дольше, чем у больных контрольной группы. Лечение в обеих группах проводилось по традиционной схеме, включающей бронхолитики, муколитики, стабилизаторы мембран, глюкокортикоиды, физиотерапия, дыхательная гимнастика. У детей из основной группы отсутствовала реакция на бронхолитики, динамика показателей функции внешнего дыхания у 47 % была слабо выражена, эозинофилия крови и мокроты стой-

ко держалась в 65 % случаев в течение 14–16 дней после купирования симптомов. Период пребывания больных основной группы в стационаре превышал таковой в контрольной группе на 5, 6 койко-дней.

Таким образом, течение заболеваний с бронхообструктивным синдромом у детей, проживающих в экологически неблагоприятных районах, отличается более выраженной тяжестью и торпидностью. Техногенные выбросы при накоплении в организме изменяют преморбидный фон, влияя на течение бронхо-обструктивного синдрома, а специфика изменений в слизистой респираторного тракта способствует формированию затяжных, рецидивирующих и хронических форм неспецифической патологии верхних дыхательных путей, для которой характерны: атипичность клинических проявлений, полиорганный характер поражений, резистентность к проводимой терапии, что делает диагностику неточной и несвоевременной, терапию – неадекватной, прогноз – неблагоприятным (Потеряева Е.Л., 2003). Для успешной реализации здоровьесберегающих проектов необходима интеграция экологической службы с органами здравоохранения.

Выводы:

1. Нарушение функции внешнего дыхания у детей, проживающих в промышленном регионе, проявляется в раннем возрасте в виде тахипноэ из-за раздражения дыхательного центра химическим составом атмосферного воздуха, а в старшем возрасте – тахипноэ, снижения жизненной емкости легких и максимальной скорости выдоха, что, по-видимому, свидетельствует о глубоких структурных нарушениях респираторного тракта;

2. Техногенные выбросы, накапливаясь в организме, способствуют формированию затяжных и рецидивирующих форм неспецифической патологии верхних дыхательных путей, повышая уровень хронической патологии в старшем возрасте, для которой характерны: атипичность клинических проявлений, полиорганный характер поражений, резистентность к проводимой терапии.

Список литературы:

1. Влияние негативных факторов на респираторные заболевания у детей / Н.В. Лебедева, В.Д. Фурман, В.А. Кислицин и др. // Гигиена и санитария, 2010. – № 4. – С. 59.
2. Здоровье населения Ульяновской области и среда обитания : медико-экологический атлас / С. В. Ермолаева и др. // Ульяновск, 2007. – 165 с.
3. Ермолаева С.В., Дерябина С.В., Биктимиров Т.З., Горбунов В.И. Психолого-медико-экологический атлас. – Ульяновск, 2011. – 295 с.
4. Потеряева Е.Л. Экологические болезни. – Новосибирск, 2003. – 38 с.
5. Лютая З.А. Экопатология у детей. – Ульяновск, 2007. – 29 с.

**INFLUENCE OF TECHNOGENIC FACTORS
ON CLINICAL AND FUNCTIONAL CHARACTERISTICS
OF BRONCHOPULMONARY SYSTEM IN CHILDREN****Z.A. Lyutaya***Ulyanovsk State University, Ulyanovsk, Russia*

Children living in the industrial zone are subject to the constant influence of man-made factors containing harmful emissions of heavy metals. Analysis of the results of clinical and functional examination of children revealed the peculiarities of broncho-pulmonary pathology and the degree of respiratory dysfunction depending on the duration of exposure xenobiotic.

Keywords: *ecology, heavy metals, bronchopulmonary system, children, morbidity.*

DOI 10.23648/MPPHE.2018.8.16340

ВЛИЯНИЕ УРОВНЯ ФИЗИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ НА ПСИХОЭМОЦИОНАЛЬНЫЙ СТАТУС И ЗАБОЛЕВАЕМОСТЬ ПОДРОСТКОВ

З.А. Лютая¹, В.А. Скоробогатова²

¹ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный университет», г. Ульяновск, Россия;

²Медицинский колледж, г. Ульяновск, Россия

Проведено скрининговое тестирование 224 детей в возрасте 11–18 лет с целью определения их физической активности, заболеваемости и состояния психоэмоционального статуса. Практически у половины обследованных учеников выявлена гиподинамия, которая коррелировала со снижением показателей психоэмоционального статуса и риском возникновения пси-хосоматических заболеваний (гастрит, ожирение, бронхиальная астма, вегето-сосудистая дистония).

Ключевые слова: подростки, гиподинамия, психоэмоциональный статус, заболеваемость.

Введение. Постоянно растущая распространенность психосоматических расстройств у детей (бронхиальной астмы, ожирения, артериальной гипертензии, язвенной болезни и др.), которые являются начальными этапами заболеваний у взрослых, требует поиска эффективных методов их предупреждения. Профилактика этих расстройств станет возможной лишь при максимально ранней их диагностике или выявлении группы повышенного риска (Капилевич Л.В., Андреев В.И., 2008). Известно, что существует прямая зависимость между уровнем физической активности ребенка и состоянием его психоэмоционального статуса (Виленский М.Я., Горшков А.Г., 2007). В этой связи перед врачами ставится задача разработки методов выявления детей с повышенным риском психосоматических расстройств и их ранней профилактики.

Цель исследования. Оценить влияние гиподинамии на развитие психосоматики.

Для достижения цели исследования были поставлены следующие задачи:

1. Проанализировать результаты скринингового обследования с целью определения уровня физической активности детей с гиподинамией, а также встречаемости гиподинамии среди мальчиков и девочек;

2. Оценить состояние психоэмоционального статуса ребенка в зависимости от уровня физической активности;

3. Выявить связь между психосоматическими расстройствами и психоэмоциональным статусом у детей с гиподинамией и без нее.

4. Выявить корреляцию между уровнем физической активности и заболеваемостью детей и подростков.

Материалы и методы. Исследования проводились на базе «Центра здоровья» поликлинического отделения № 3 городской детской клинической больницы г. Ульяновска в рамках профилактического обследования детей и подростков. На добровольной основе методом случайной выборки проведены диспансеризация и обследование 224 детей в возрасте от 11 до 18 лет (57 мальчиков и 166 девочек). Обследование детей включало:

Общеклинические методы: антропометрия, функциональные показатели деятельности сердечно-сосудистой системы, органов дыхания, сбор данных анамнеза жизни (частота заболеваемости ОРЗ, наличие осложнений).

Анкетирование: индивидуальная оценка физической активности ребенка (опрос) в соответствии с критериями гиподинамии:

1. Группа физкультуры (подготовительная или специальная);
2. Посещение спортивных секций, кружков;
3. Двигательная активность в свободное время (низкая): отдых в виде компьютерных игр, соцсетей и просмотра ТВ более 3 часов в день;
4. Наличие хронической патологии, ведущей к вынужденному снижению физической активности.
5. Бытовая физическая нагрузка (низкая или отсутствует): отсутствие работы по дому, пользование транспортными средствами и лифтом.

Изучение психоэмоционального статуса детей с помощью психологических методик: Тест цветовых выборов (тест Люшера), модифицированный А.М. Эткиндоном (1980) в цветовой тест отношений (ЦТО), для получения эмоциональных характеристик ребенка. Суть метода: ребенку предлагается выбрать наиболее понравившийся цвет из ряда представленных до тех пор, пока они не закончатся. Связь основных цветов со свойствами нервной системы выявляется соотношением желтого с лабильностью; красного – с динамичностью по отношению к возбуждению; зеленого – с инертностью; синего – с динамичностью по отношению к торможению. Обнаружена позитивная корреляция значимых красного и желтого эталонов с высокой внешней реактивностью при низкой интрапсихической активности, а синего и зеленого – с низкой внешней реактивностью при высокой интрапсихической активности.

Тест простой зрительно-моторной реакции. Всем обследуемым предлагалось каждый раз нажимать на кнопку «мыши» при появлении на экране белого круга. Скорость реакции во многом определяется способностью мозга обрабатывать информацию и давать ответные команды организму.

Результаты и обсуждение. По результатам скринингового тестирования выявлено 98 (44 %) детей в возрасте 11–18 лет, имеющих гиподинамию. Чаще гиподинамией подвержены девочки – 62 %. При исследовании

показателей хронической заболеваемости выявлено, что в группе детей с высокой физической активностью хроническими заболеваниями страдают 60 %, из них на первом месте гастрит – 20 %, далее сколиоз – 17 %, миопия – 17 %, вегетососудистая дистония – 11 % и ожирение – 9 %. В группе детей с гиподинамией хроническая заболеваемость – в 80 % случаев: миопия – 31 %, гастрит – 16 %, сколиоз – 15 %, ожирение – 14 %. Травматизм детей с гиподинамией констатирован реже (24 %), чем в группе с высокой физической активностью и составлял 30 %.

В результате оценки психоэмоционального статуса в зависимости уровня физической активности выявлена идентичность отклонений от нормы, однако отмечалась тенденция к более высоким показателям у детей без гиподинамии: так, показатель функционального резерва ЦНС повышен у 58 % школьников с гиподинамией и у 62 % – у детей с высокой степенью физической активности. Однако, при изучении показателей психоэмоционального статуса у детей с хронической патологией, выявлены достоверно низкие показатели у детей с гиподинамией по сравнению с активными детьми. При исследовании в возрастном аспекте детей с хронической патологией в зависимости от уровня физической активности выявлено, что у детей с физической инертностью частота заболеваемости повышалась с 71 % в 11 лет до 75 % в 17–18, тогда как физически активные дети в 11 лет имели хроническую заболеваемость в 80 % случаев, а к 17–18 годам этот показатель снижался до 56 %. Дети с гиподинамией болели ОРЗ чаще: 1–2 раза в год – 48 %, 3 и более раз – 52 %, дети без гиподинамии, соответственно, 74 % и 26 %. Кроме того, у детей с недостатком физической активности частота осложненного течения ОРЗ была выше и составляла 93 %, тогда как у активных детей этот показатель был значительно ниже – 79 %.

Выводы:

1. Гиподинамия имеется практически у половины опрошенных учеников, среди которых больше девочек (62 %).

2. При гиподинамии отмечается снижение показателей психоэмоционального статуса в отличие от детей, ведущих активный образ жизни.

3. Дети с гиподинамией, имея расстройства психоэмоционального статуса, более подвержены возникновению психосоматических заболеваний (гастрит, ожирение, бронхиальная астма, вегето-сосудистая дистония, гипертензия и др.).

4. У детей с гиподинамией частота острых и хронических заболеваний с осложненным течением выше, чем у детей с высокой физической активностью.

Травматизм детей с гиподинамией констатирован реже, чем в группе с высокой физической активностью (соответственно 24 % и 30 %).

Список литературы:

1. Виленский, М. Я., Горшков А.Г. Физическая культура и здоровый образ жизни студентов : учеб. пособие. – М.: Гардарики, 2007. – 118 с.
2. Капилевич, Л. В., Андреев В.И. Здоровье и здоровый образ жизни : учебное пособие. – Л. – Томск: ТПУ, 2008. – 102 с.
3. Комплексная программа «Формирование здорового образа жизни среди населения Ульяновской области» на 2011–2013 годы. – Режим доступа: <http://ulgov.ru/about/zosh.html> (Дата обращения: 08.04.2014).

THE INFLUENCE OF PHYSICAL ACTIVITY LEVEL ON PSYCHOEMOTIONAL STATUS AND THE MORBIDITY OF TEENAGERS

Z.A. Lyutaya¹, V.A. Skorobogatova²

¹*Ulyanovsk State University, Ulyanovsk, Russia;*

²*Medical Colledge, Ulyanovsk, Russia*

Conducted a screening test 224 children aged 11–18 years with the purpose of determining their physical activity, morbidity and of psychoemotional status. Almost half of the surveyed pupils revealed physical inactivity correlated with a decrease in indicators psycho-emotional status and the risk of development of psychosomatic morbidity (gastritis, obesity, bronchial asthma, vegeto-vascular dystonia).

Keywords: *teenagers, physical inactivity, psychoemotional status, morbidity.*

DOI 10.23648/MPPHE.2018.8.16342

ВОСПАЛИТЕЛЬНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ ПЕЧЕНИ ПОСЛЕ ИНЪЕКЦИИ МУЛЬТИПОТЕНТНЫХ СТРОМАЛЬНЫХ КЛЕТОК В ЭКСПЕРИМЕНТЕ

И.В. Майбородин, Н.Ф. Фигуренко, Т.В. Михеева, А.А. Еловский, Р.В. Маслов

Центр новых медицинских технологий, ФГБУН «Институт химической биологии и фундаментальной медицины» СО РАН, г. Новосибирск, Россия

Методами световой микроскопии изучали изменения печени крыс после прямой инъекции аутологичных мультипотентных мезенхимальных стромальных клеток костномозгового происхождения (ММСК). В некоторых случаях, до 1/3 наблюдений, в органе развивается асептическое воспаление, признаками которого являются расширение и полнокровие синусоидов, возрастание численности нейтрофилов в их просвете, участки некрозов паренхимы и лимфо-гистиоцитарные инфильтраты. К 4 неделе указанные морфологические изменения печени нормализуются. На протяжении всего эксперимента ни в одном случае не произошло дифференцирования введенных ММСК в клетки печени. Основными причинами найденных изменений являются повреждение паренхимы печени при инъекции взвеси клеточных элементов под давлением, а также присутствие самих ММСК и их дегрита.

Ключевые слова: мультипотентные мезенхимные стромальные клетки, печень, воспаление, макрофаги.

Введение. Печеночная недостаточность является серьезным клиническим синдромом с неблагоприятным прогнозом. Трансплантация мультипотентных стромальных клеток (МСК) является новым фактором воздействия на недостаточность функций печени. Традиционно признано, что при патологии печени МСК проявляют свое терапевтическое влияние, главным образом, посредством трансдифференцирования в гепатоциты и непаренхиматозные клеточные элементы органа. Кроме того, МСК, при печеночной недостаточности вследствие ишемических и реперфузионных повреждений, перед трансдифференцированием секретируют различные трофические и иммуномодулирующие факторы, уменьшающие выраженность патологических изменений и снижая активность воспалительного ответа (Naga H. et al., 2017).

Вместе с этим, все работы, посвященные влиянию МСК и их экзосом на печень, не содержат данных о возможных осложнениях и побочных эффектах применения МСК.

Цель исследования. Изучить результаты инъекции аутологичных мезенхимных МСК костномозгового происхождения (ММСК) непосредственно в печень интактных крыс.

Материалы и методы. ММСК (100 мкл суспензии ММСК, содержащей 1×10^5 клеток с жизнеспособностью не менее 92 %) инъецировали во время лапаротомии в центр левой доли печени крыс-самцов инбредной линии Wag. ММСК 2 пассажа, полученные от крысы указанной линии, трансфицировали ДНК плазмиды pEGFP-N1 (Clontech Laboratories Inc., USA), содержащей ген зеленого флуоресцентного белка GFP. Кроме того, клеточные мембраны ММСК были окрашены раствором Vybrant® CM-Dil (Thermo Fisher Scientific, USA) (Майбородин И.В. и др., 2017). Спустя 1; 2; 3; 4 и 5 недель после введения ММСК из левой доли печени готовили гистологические срезы, которые окрашивали гематоксилином и эозином, также на них проводили непрямую иммунопероксидазную реакцию с моноклональными антителами против CD68-антигена. Кроме того, неокрашенные срезы исследовали в режиме люминесценции с фильтрами Alexa 488 или для родамина.

Результаты и обсуждение. Через 1 неделю после введения ММСК в печень животных в месте инъекции и недалеко от него было обнаружено только расширение и полнокровие синусоидов. Также иногда появлялись

лейкоцитарные инфильтраты из лимфоцитов и макрофагов и возросло число нейтрофилов в просвете синусоидов и некоторых сосудов. Спустя 2 и 3 недели к указанным изменениям присоединились некрозы и геморрагии. На 3-й неделе в паренхиме печени были найдены длинные тонкие прослойки соединительной ткани. Далее, к 4–5 неделям, все изменения нормализовались, и морфологически печень практически не отличалась от состояния у крыс из группы интактного контроля.

В паренхиме органа при использовании люминесцентной микроскопии были найдены расположенные поодиночке клеточные элементы разной формы размером до 10 мкм с интенсивным свечением в условиях применения родаминового фильтра. Во всех таких клетках светилась не вся цитоплазма, а четко очерченные овальные цитоплазменные включения различного диаметра. Эти клеточные элементы были расположены по ходу синусоидов. Иммуногистохимическое исследование продемонстрировало макрофагальную природу флюоресцирующих клеток в паренхиме печени. Количество объектов, светящихся в условиях применения фильтра для родамина, уменьшалось со временем до единичных находок на 4 неделе и вплоть до полного исчезновения спустя 5 недель после инъекции ММСК.

Необходимо особо обратить внимание, что ни в одном наблюдении не было найдено дифференцирования введенных ММСК в гепатоциты: в последних никогда не было отмечено как свечения протеина GFP, так и присутствия мембранного красителя Vybrant® CM-DiI.

В литературе есть данные, что после введения в ткани МСК очень быстро погибают вследствие резкого изменения условий существования (Liu S. et. al., 2014). Babaei A. с соавт. (2018) отмечают, что агрегаты стволовых клеток и клеток-предшественников, полученных из костного мозга, и способные к восстановлению гемопозитической системы после гамма-облучения, после введения непосредственно в печень на фоне ее недостаточности полностью исчезли к 15 дню.

Клеточные элементы со свечением, расположенные в паренхиме печени поодиночке и небольшими группами являются макрофагами (клетками Купфера), фагоцитировавшими сами ММСК и их окрашенный детрит и в результате этого получившие способность к флюоресценции. В процессе фагоцитоза детрита и самих введенных ММСК в макрофагах может оказаться и белок GFP, и его ДНК, и краситель Vybrant® CM-DiI. По мере накопления окрашенных объектов, макрофаги могут начать интенсивно флюоресцировать красным цветом в условиях применения родаминового фильтра.

Возможно, что введенные ММСК, а также образующийся детрит непосредственно вызывают миграцию макрофагов к месту инъекции и фактически являются причиной асептического воспалительного процесса. ММСК быстро элиминируются из места инъекции в печени макрофагами, тогда как протекающая воспалительная реакция повреждает клетки печени и служит причиной обнаруженных изменений.

Не исключено, что при инъекционном введении шприцом под давлением взвесь ММСК раздвигает и разрывает паренхиму печени. Разрывы паренхимы происходят по ходу сосудов, точно так же, как это описано при инъекции МСК в мышцы (Майбородин И.В. и др., 2017). Скорее всего, соединительнотканые прослойки, найденные в паренхиме печени некоторых животных, являются рубцом, сформированным в месте повреждения ткани печени и развития воспаления после введения ММСК под давлением.

Заключение. Таким образом, после инъекции ММСК в печень интактных крыс в некоторых случаях, до 1/3 наблюдений, в органе развивается асептическое воспаление. Основными причинами обнаруженных изменений являются повреждение паренхимы печени при инъекции взвеси клеточных элементов под давлением, а также присутствие самих ММСК. На протяжении всего эксперимента ни в одном случае не было найдено дифференцирования введенных ММСК в клетки печени.

Список литературы:

1. Некоторые особенности местного распределения мультипотентных мезенхимных стромальных клеток после инъекции в интактную мышечную ткань в эксперименте / Майбородин И.В., Морозов В.В., Аникеев А.А. и др. // Клеточные технологии в биологии и медицине. – 2017. – № 4. – С. 241–248.
2. Directly injected native bone-marrow stem cells cannot incorporate into acetaminophen-induced liver injury / Babaei A., Katoonzadeh A., Ranjbar A. et al. // Biologicals., 2018. – Vol. 52. – P. 55–58.
3. Extracellular vesicles from bone marrow-derived mesenchymal stem cells protect against murine hepatic ischemia/reperfusion injury / Haga H., Yan I.K., Borrelli D.A. et al. // Liver Transpl., 2017. – Vol. 23, N 6. – P. 791–803.
4. Mesenchymal stem cells prevent hypertrophic scar formation via inflammatory regulation when undergoing apoptosis / Liu S., Jiang L., Li H. et al. // J Invest Dermatol., 2014. – Vol. 134, N 10. – P. 2648–2657.

**THE INFLAMMATORY CHANGES OF A LIVER AFTER INJECTION
OF MULTIPOTENT STROMAL CELL IN EXPERIMENT****I.V. Maiborodin, N.F. Figurenko, T.V. Mikheeva, A.A. Elovskiy, R.V. Maslov**

*The Center of New Medical Technologies, Institute of Chemical Biology and Fundamental Medicine,
The Russian Academy of Sciences, Siberian Branch, Novosibirsk, Russia*

The changes of rat liver after direct injection of the autologic multipotent mesenchymal stromal cells of a bone marrow origin (MMSC) were investigated by methods of light microscopy with application of a luminescence. In certain cases, up to 1/3 observations, the aseptic inflammation which signs are dilation and a hyperemia of sinusoids, increase of neutrophil number in sinusoids, necroses of parenchyma and lympho-histiocytic infiltrates develops in organ. By 4th week the specified liver morphological changes are normalized. Throughout all experiment the differentiation of injected MMSC in the direction of liver cells wasn't found. The main reasons of the found changes are damage of a liver parenchyma in the time of cell suspension injection under pressure and also direct presence of MMSC and their debris.

Keywords: multipotent mesenchymal stromal cells, liver, inflammation, macrophages.

DOI 10.23648/MPPHE.2018.8.16343

ИНДИВИДУАЛЬНЫЙ КОНТРОЛЬ ВЛИЯНИЯ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ НА ВАРИАБЕЛЬНОСТЬ СЕРДЕЧНОГО РИТМА У ЖИТЕЛЕЙ ЕВРОПЕЙСКОГО СЕВЕРА

А.Л. Марков, Ю.Г. Солонин

ФГБ УН Институт физиологии Коми научного центра
Уральского отделения Российской академии наук, г. Сыктывкар, Россия

Еженедельный индивидуальный контроль влияния метеорологических параметров на вариабельность сердечного ритма был проведен у 6 жителей Европейского Севера (г. Сыктывкар) в течение года. Показано, что некоторые добровольцы метеозависимы, тогда как у других – такой зависимости не выявлено. Наибольшее воздействие на вариабельность сердечного ритма у метеозависимых добровольцев оказали наружная температура и относительная влажность воздуха.

Ключевые слова: вариабельность сердечного ритма, метеорологические параметры, Европейский Север, индивидуальный контроль, офисные работники.

Введение. Хорошо известно, что человек подвержен существенному влиянию окружающей среды. Сердечно-сосудистая система организма особенно чувствительна к влиянию внешней среды. Ее деятельность часто становится фактором, лимитирующим развитие приспособительных реакций организма в процессе адаптации. Сердечно-сосудистая система, активно участвующая в процессах адаптации организма к условиям жизнедеятельности, подвергается существенному влиянию вегетативной нервной системы (ВНС). Литературные данные по влиянию метеорологических факторов на функциональное состояние человека нередко противоречивы. Возможно, это связано с тем, что в исследованиях часто не учитываются индивидуальные особенности организма. Адаптационные реакции индивидуальны и реализуются у разных лиц с различной степенью участия функциональных систем, которые обладают, в свою очередь, обратной связью, изменяющейся во времени и имеющей переменную функциональную организацию (Бавский Р.М., Берсенева А.П., 2008). Поэтому целью работы явился годовой индивидуальный контроль влияния наружных метеорологических условий на вариабельность сердечного ритма у жителей Европейского Севера.

Материалы и методы. Еженедельный индивидуальный контроль проведен в течение 12 месяцев у 6 офисных работников (3 мужчин и 3 женщин) в возрасте от 21 до 75 лет. Исследование одобрено локальным комитетом по биоэтике при Институте физиологии Коми научного центра Уральского отделения РАН.

С помощью аппаратно-программного комплекса «Heart Wizard DELTA PW-1000» («Biocom Technologies», США), вычислялись параметры вариабельности сердечного ритма (BCR): частота сердечных сокращений (ЧСС), стандартное отклонение полного массива кардиоинтервалов (SDNN), доля числа пар кардиоинтервалов с разностью более 50 мс (pNN50), стресс-индекс (SI), суммарная мощность спектра (TP), относительные значения мощности спектра высокочастотного (HF, %), низкочастотного (LF, %), очень низкочастотного (VLF, %) компонентов BCR, индекс централизации (IC), показатель активности регуляторных систем (ПАРС). Ритмограмму регистрировали фотоплетизмографическим датчиком на мочке правого уха в течение 5 минут в положении сидя. Добровольцы перед началом исследования проходили период адаптации к окружающим условиям помещения в течение 5–10 минут.

Данные значений метеорологических параметров (температура и относительная влажность воздуха, атмосферное давление, скорость ветра) на открытом воздухе получены с сайта <http://komimeteo.ru/>.

Данные обработаны в программах «Microsoft Excel 2003» и «Statistica 6.0». Для выявления взаимосвязей между изучаемыми показателями вычисляли коэффициент ранговой корреляции Спирмена.

Результаты и обсуждение. Корреляционный анализ показал существенные связи параметров ВСП с метеорологическими показателями у четырех добровольцев. У волонтера № 1 выявлена значимая связь относительной влажностью воздуха с LF ($r_s = -0,316$, $p = 0,021$); у волонтера № 2 – температуры воздуха с pNN50 (0,395; 0,009), HF (0,382; 0,012) и IC (-0,382; 0,012), относительной влажности воздуха с pNN50 (-0,356; 0,019), HF (-0,377; 0,013) и IC (0,377; 0,013); у волонтера № 4 – температуры воздуха с LF (0,358; 0,035) и VLF (-0,423; 0,011), относительной влажности воздуха с TP (0,347; 0,041) и VLF (0,481; 0,003); у волонтера № 6 – скорости движения воздуха с ЧСС (-0,382; 0,009), VLF (0,307; 0,038) и ПАРС-ом (-0,396; 0,007). У двух добровольцев существенных связей параметров ВСП с метеорологическими показателями не выявлено.

Многие авторы считают, что показатели ВСП зависят от температуры воздуха (Liu W. et al., 2008; Lan L. et al., 2010; Xiong J. et al., 2016 и др.). В данной работе мы выявили связь ВСП и температуры воздуха у двух добровольцев. У добровольца № 2 повышение температуры воздуха приводит к улучшению функционального состояния организма. Схожая зависимость была отмечена у подростков-европеоидов, проживающих в прибрежной зоне Магаданской области (Максимов А.Л., Лоскутова А.Н., 2011). Однако в ряде работ отмечена обратная закономерность: повышение температуры воздуха приводит к усилению активности симпатического звена ВНС (Shin H., 2016), что мы и выявили у волонтера № 4.

Существенное влияние относительной влажности воздуха выявлено у половины об-

следованных лиц, однако воздействие ее на ВСП разнонаправленное. У добровольца № 2 увеличение относительной влажности воздуха приводит к снижению активности парасимпатической нервной системы и усилению – симпатической. У добровольца № 4 при увеличении значений данного метеорологического параметра происходил рост влияния нейрогуморального и метаболического уровней регуляции на регуляцию ритма сердца. Таким образом, у этих людей отмечается напряжение регуляторных систем и мобилизация функциональных резервов. Повышенная относительная влажность при высокой температуре воздуха способствует перегреванию, при низкой – переохлаждению организма человека. У волонтера № 1, наоборот, рост относительной влажности воздуха приводит к снижению активности симпатического звена вегетативной нервной системы.

Атмосферное давление воздуха не оказывало существенного влияния на вегетативную регуляцию ритма сердца у всех добровольцев. Влияния скорости движения воздуха на волонтеров также практически не выявлено.

ЧСС отражает конечный результат деятельности многочисленных регуляторных влияний на ритм сердца. Нами не выявлены существенные связи между данным показателем и метеорологическими параметрами у всех обследованных лиц. Из-за многофакторности воздействий на ЧСС, установленные у ряда обследованных лиц влияния метеорологических факторов на ВСП не привели к сдвигам в ЧСС.

Заключение. Нами показано, что некоторые из обследованных лиц метеозависимы, тогда как у других – такой зависимости не выявлено. У метеозависимых добровольцев наибольшее воздействие на вариабельность сердечного ритма оказали наружная температура и относительная влажность воздуха. Индивидуальный контроль, представляющий собой динамическое наблюдение за функциональным состоянием организма, и его корреляция с метеорологическими параметрами позволяют выявить особенности реагирования организма на данные параметры.

Список литературы:

1. Баевский Р.М., Берсенева А.П. Введение в донозологическую диагностику. – М.: Слово, 2008. – 220 с.
2. Максимов А.Л., Лоскутова А.Н. Особенности структуры кардиоритма у нормотоников аборигенов и европеоидов, постоянных жителей прибрежной зоны Магаданской области // Экология человека. – 2011. – № 6. – С. 11–16.
3. Lan L., Lian Z., Pan L. The effects of air temperature on office workers' well-being, workload and productivity-evaluated with subjective ratings // Applied ergonomics. – 2010 – Vol. 42, № 1. – P. 29–36.
4. Liu W., Lian Z., Liu Y. Heart rate variability at different thermal comfort levels // European journal of applied physiology. – 2008. – Vol. 103, № 3. – P. 361–366.
5. Shin H. Ambient temperature effect on pulse rate variability as an alternative to heart rate variability in young adult // Journal of clinical monitoring and computing. – 2016. – Vol. 30, № 6. – P. 939–948.
6. Xiong J., Lian Z., Zhou X., You J., Lin Y. Potential indicators for the effect of temperature steps on human health and thermal comfort // Energy and Buildings. – 2016. – Vol. 113, № 1. – P. 87–98.

**INDIVIDUAL CONTROL OF THE EFFECTS OF METEOROLOGICAL
CONDITIONS ON THE VARIABILITY OF HEART RHYTHM
IN RESIDENTS OF THE EUROPEAN NORTH****A.L. Markov, Iu.G. Solonin**

*Institute of Physiology of the Komi Scientific Centre
of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, Syktyovkar, Russia*

Individual control was carried out on influence of meteorological parameters on heart rate variability in 6 dwellers of the European North during the year. Some people depend on weather conditions. Outdoor air temperature and relative humidity have the greatest influence on heart rate variability.

Keywords: *heart rate variability, meteorological parameters, European North, individual control, office workers.*

DOI 10.23648/MPPHE.2018.8.16345

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ТЕХНОГЕННОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОЧВ НА СОДЕРЖАНИЕ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В СИНАНТРОПНЫХ РАСТЕНИЯХ (НА ПРИМЕРЕ ГОРОДА УЛЬЯНОВСКА)

А.В. Маркова, С.В. Ермолаева, А.П. Гончаренко

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

*Многие исследователи в своих работах доказали, существование связи между химическим составом растений и элементным составом среды, поскольку, растения под воздействием факторов среды и биологических механизмов способны в различной степени накапливать элементы. Изучены почвы и синантропное растение костёр районов города Ульяновска. Исследования показали, что наименее загрязненным тяжелыми металлами является Заволжский район, который в плане промышленного использования, является наиболее молодым. Наиболее загрязненным районом является Ленинский, где преобладает высокая степень плотности разных видов застройки и большая проходимость транспорта. Средний уровень загрязнения отмечен в Засвияжском и Железнодорожном районах. Костёр (лат. *Viburnum*) обладает барьерной функцией к кадмию, свинцу и цинку, накапливает и проявляет устойчивость к алюминию, меди, кобальту и никелю.*

Ключевые слова: химический состав растений, тяжелые металлы, синантропные растения, барьерная функция, устойчивость, факторы среды.

Введение. Почвы, расположенные в черте города, подвергаются антропогенному воздействию в наибольшей степени. Постоянное воздействие промышленности, транспорта, строительных работ и несанкционированных бытовых выбросов и сбросов преобразуют состав и свойства почвы, оказывая тем самым негативное воздействие на естественные процессы. Все источники загрязнения окружающей среды различны по происхождению и степени утилизации, но все они несут угрозу человеку и окружающей его среде. Одной из важнейших экологических проблем является рост автомобильного транспорта и продуктов их эксплуатации. Автомобильный транспорт относится к основным источникам загрязнения окружающей среды в большинстве городов. Транспорт нефти и нефтепродуктов как загрязняющий фактор должен рассматриваться комплексно, поскольку окружающую среду загрязняет как само перевозящее транспортное средство, так и сливно-наливные операции, потеря нефти и нефтепродуктов при транспортировке. Применяя установки позволяющие осуществлять герметизированный налив и установки улавливающие газ, можно сократить потери нефти и

нефтепродуктов на 90–95 %. Особое место среди наиболее опасных веществ загрязняющих почвенный покров занимают тяжелые металлы. Содержание тяжелых металлов в городах с развитыми транспортными развязками и промышленностью часто превышает предельно-допустимую концентрацию (ПДК), это является причиной деградации растительного покрова, эрозии и дефляции почв (Алексеев Ю.В., 2010). Достаточно большое количество элементов соответствует определению «тяжелые металлы», однако, как загрязняющие вещества, соединения этих элементов далеко не равнозначны. Важными условиями для определения категории тяжелых металлов являются их высокая токсичность для живых организмов в относительно низких концентрациях и способность к аккумуляции (Стебаев И.В., 2003). Результаты работ многих исследователей показали, присутствие связи между химическим составом растений и элементным составом среды (Ильин В.Б., 2006). В зависимости от условий окружающей среды экологический фактор является приоритетным в формировании химического состава растений (Полевой В.В., 2008). Некоторые виды растений накаплива-

ют высокие концентрации тяжелых металлов и проявляют устойчивость к ним, другие растения пользуются своими барьерными функциями, таким образом, снижая поступление тяжелых металлов. Химические элементы, поглощаемые растениями из почвы в разных количествах, играют существенную роль в регулировании биохимических и физиологических процессов в растительном организме. Значение тяжелых металлов для физиологии растений существенно различается. В исследованиях многочисленных авторов приводятся различные значения нормальных концентраций микроэлементов в растениях (Абуталыбов М.Т., 2006). Показателями уровня загрязненности почв являются коэффициент концентрации химического вещества и суммарный показатель загрязнения.

Материалы и методы. Почвенные исследования проводились на всей территории г. Ульяновска. Для определения валового содержания ТМ почвенные пробы подвергались анализу на спектроскане МАКСГВ, а так же на атомно-эмиссионном спектрометре с индуктивно-связанной плазмой ICP-AES-6000. Подготовку проб проводили методом микроволнового разложения на приборе MARS 5.

По ориентировочной оценочной шкале опасности загрязнения почв по суммарному показателю загрязнения (Z_c) почвы Заволжского района характеризуются как допустимые по категории загрязнения почв. Категория загрязнения почв Засвияжского и Железнодорожного районов характеризуется как умеренно опасная, а почвы Ленинского района – опасная.

Результаты и обсуждение. Почва является основой жизни на Земле, частью окружающей человека природной среды. Писатель и агроном Сергей Залыгин писал, что уникальный плодородный слой земли – едва ли не главное чудо нашей планеты. В отличие от воздуха и тем более воды (имеющих способность к самоочищению и самовосстановлению), почва необратимо преобразуется под воздействием антропогенной деятельности. Тяжелые металлы образуют труднорастворимые соединения, взаимодействуя с гу-

мумом, что приводит к их накоплению в почве. Тяжелые металлы прочно связываются в верхнем слое и под воздействием различных факторов мигрируют на большие расстояния.

Содержание алюминия, кобальта, меди, марганца и цинка в растениях костер таково, что наименьшее содержание элементов в растениях Заволжского района, а наибольшее в растениях отобранных в Ленинском районе. Пробы растений отобранные в Железнодорожном и Засвияжском районах содержат одинаковое количество алюминия. Содержание алюминия, кобальта, меди и никеля доказывает наличие устойчивости к загрязнению этими элементами у растения *костёр* (лат. *Brómus*).

Заключение. Проведенные исследования показали, что наиболее загрязненным тяжелыми металлами районом является Ленинский, так как в этом районе множество старых промышленных предприятий и большая проходимость автомобильного транспорта. Ленинский район отличается высокой плотностью застройки старого города. На ул. Урицкого присутствует одна крупная производственная зона. В Ленинском районе также расположены такие крупные предприятия, как ОАО «Контактор», ОАО «Утес», ОАО «Искра», которые значительно влияют на загрязнение городских почв ТМ. Предприятия ОАО «Контактор» и ОАО «Утес» расположены в центральной части города и окружены жилой зоной. Менее загрязнены тяжелыми металлами Засвияжский и Железнодорожный районы. В Железнодорожном районе промышленные предприятия, которые являются самыми крупными источниками загрязнения почв, расположены на ул. Локомотивной и на проспекте Гая. В Засвияжском районе крупной производственной зоной является промзона на Московском шоссе, где расположены такие предприятия, как ОАО «Ульяновский автомобильный завод», «Механический завод», Ульяновский завод тяжелых станков, ООО УНП «Вторчермет» и др. Наиболее молодым в плане использования территории в промышленных целях является Заволжский район и загрязнение тяжелыми металлами

здесь наименьшее, относительно других районов города.

Синантропное растение – костёр (лат. *Bromus*) имеет барьерную функцию к кад-

мию, свинцу и цинку, а алюминий, кобальт, медь и никель способны накапливать и проявлять устойчивость к ним.

Список литературы:

1. Абуталыбов М.Т. Значение микроэлементов в растениеводстве. – Баку: Кн. Изд-во, 2006. – 252 с.
2. Алексеев Ю.В. Тяжелые металлы в почвах и растениях. С-Пб: ВО Агропромиздат, 2010. – 140 с.
3. Ильин В.Б. Тяжелые металлы в системе почва-растение. – Новосибирск: Наука, 2006. – 150 с.
4. Полевой В.В. Физиология растений. – М.: Высшая школа, 2008. – 464 с.
5. Стебаев И.В., Пивоварова Ж.Ф., Смоляков Б.С., Неделькина С.В. Общая биогеосистемная экология. – Новосибирск: Наука, 2003. – 288 с.

ASSESSMENT OF THE IMPACT OF TECHNOGENIC SOIL POLLUTION ON THE CONTENT OF HEAVY METALS IN SYNANTHROPIC PLANTS (IN THE CITY OF ULYANOVSK AS AN EXAMPLE)

A.V. Markova, S.V. Ermolaeva, A.P. Goncharenko

Ulyanovsk State University, Ulyanovsk, Russia

*Many researchers in their works have proved the existence of a connection between the chemical composition of plants and the elemental composition of the environment, since plants under the influence of environmental factors and biological mechanisms are able to accumulate elements to a varying degree. In the districts of the city of Ulyanovsk soils and the synanthropic plant *Bromus* have been studied. Studies have shown that Zavolzhsky District is the least polluted with heavy metals, which is the youngest in terms of industrial use. The most polluted area is Leninsky, where the high degree of density of different types of buildings and the high traffic capacity prevail. The average level of pollution is noted in the Zashchepny and Zheleznodorozhny districts. *Bromus* has a barrier function to cadmium, lead and zinc, accumulates and exhibits resistance to aluminum, copper, cobalt and nickel.*

Keywords: *chemical composition of plants, heavy metals, synanthropic plants, barrier function, stability, environmental factors.*

DOI 10.23648/MPPHE.2018.8.16346

СОСТОЯНИЕ ПЕРИФЕРИЧЕСКОЙ КРОВИ У ЛИЦ С РАЗЛИЧНОЙ СТЕПЕНЬЮ ФИЗИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВЛЕННОСТИ

В.В. Матвиенко, М.С. Шведский, А.И. Муслахова, Р.И. Дубошинский

ФГБОУ ВО «Тюменский государственный медицинский университет», г. Тюмень, Россия

Исследования проводились на лицах женского пола различной физической подготовленности: 5 спортсменов – из них 4 мастера спорта, 1 – кандидат в мастера; контрольная группа – не спортсмены – 5 человек. Забор крови производился утром натощак, мазок крови окрашивали по Романовскому-Гимзе. Показатели периферической крови определялись в режиме WB-CBC+DIFF. Установлено, что у спортсменов отмечается незначительное уменьшение эритроцитов и лейкоцитов, при увеличении лимфоцитов, моноцитов и эозинофилов. Количество сегментоядерных нейтрофилов и скорость оседания эритроцитов (СОЭ) у спортсменов ниже, а тромбоцитов – выше.

Ключевые слова: мазок крови, спортсмены, гемоглобин, лейкоциты, лимфоциты, скорость оседания эритроцитов, тромбоциты, нейтрофилы.

Введение. Изучение показателей форменных элементов крови у лиц, занимающихся спортом, зачастую является предметом обсуждений и научных дискуссий. Существует мнение, что изменение лейкоцитарной формулы у спортсменов в покое заключается в увеличении количества лимфоцитов и эозинофилов. Изучая количественный состав эритроцитов и гемоглобина в периферической крови у лиц, занимающихся спортом, отмечается их увеличение, что происходит вследствие эритропоэза, в результате гипоксии при выполнении физических упражнений и кислородного долга после их окончания.

В рамках проведенного исследования была поставлена задача оценить морфологию периферической крови у спортсменов и лиц регулярно не занимающихся спортом.

Материалы и методы. Исследования проводились на лицах женского пола. Среди них 5 чел. не занимающихся спортом (контрольная группа) и 5 чел., имеющих высокий спортивный разряд по борьбе (МС – 4 чел., кмс – 1 чел.). Забор крови производился утром натощак без предварительной физической нагрузки в аккредитованной лаборатории гематологии поликлиники им. Е.М. Нигинского, г. Тюмень. Мазок крови окрашивали по методике Романовского-Гимзе. Показа-

тели периферической крови определялись в режиме WB-CBC+DIFF: гемоглобин (г/л), эритроциты ($10^{12}/л$), тромбоциты ($10^9/л$), лейкоциты ($10^9/л$), сегментоядерные нейтрофилы (%), эозинофилы (%), моноциты (%), лимфоциты (%), гематокрит (%), средний объем эритроцитов (фл), средняя концентрация гемоглобина в эритроците (г/л) и средняя скорость оседания эритроцитов (мм/час).

Результаты и обсуждение. Полученные результаты исследования форменных элементов крови показали, что в среднем у спортсменов концентрация гемоглобина составила 127,4 г/л, количество эритроцитов – $4,2 \cdot 10^{12}/л$, гематокрит – 47,0 %, в то время как в контрольной группе эти показатели составили, соответственно, 127,4 г/л, $4,3 \cdot 10^{12}/л$ 48,7 %.

При исследовании лейкоцитов было установлено, что средние показатели у спортсменов снижены и составляют 6,3 %, в то время, как в контрольной группе они составляли 7,9 %. Вместе с тем, наряду с уменьшением количества лейкоцитов у спортсменов наблюдается увеличение лимфоцитов до 35,1 %. Средние лимфоциты: D=8–12 мкм, цитоплазма умеренная без гранул. Малые: D=4,5–6 мкм, относительно крупное круглое ядро, узкий ободок базофильной цитоплазмы.

Моноцитов – до 6,7 %, D=14–20 мкм, ядра округлой и бобовидной формы с 2–3 лопастьями и имеют хорошо выраженную базофильную цитоплазму. Эозинофилов – до 4,2 %, D=12–14 мкм, двухсегментное ядро, в цитоплазме крупная оксифильная зернистость, состоящая из двух типов гранул: специфические азурофильные и неспецифические гранулы. У не спортсменов эти показатели составляют: лимфоциты – 25,7 %, моноциты – 5,0 %, эозинофилы – 2,0 %. Количество сегментоядерных нейтрофилов у спортсменов существенно снижено (53,6 %) по сравнению с контрольной группой (67,0 %), D=10–12 мкм, трехсегментное ядро, в цитоплазме наблюдаются мелкие гранулы, окрашивающиеся в слабо оксифильный цвет, среди которых различают неспецифические азурофильные и специфические гранулы.

Скорость оседания эритроцитов (СОЭ) у спортсменов составила 6,0 мм/ч, у контрольной – 6,2 мм/ч. Это объясняется увеличением количества эритроцитов в крови и, как следствие, увеличением ее вязкости. Также на изменение СОЭ может влиять, по нашему мнению, уменьшение холестерина или увеличение альбуминов в крови вследствие тренировочного процесса.

Заключение. На основании полученных результатов нами установлено, что у спортсменов отмечается незначительное уменьшение эритроцитов, что вероятно связано, с увеличением объема циркулирующей крови, лейкопения с уменьшением нейтрофильных гранулоцитов и увеличением тромбоцитов, лимфоцитов и моноцитов со снижением скорости оседания эритроцитов.

THE CONDITION OF PERIPHERAL BLOOD IN PERSONS WITH DIFFERENT DEGREES OF PHYSICAL FITNESS

V.V. Matvienko, M.S. Shvedsky, A.I. Muslakhova, R.I. Duboshinsky

Tyumen State Medical University, Tyumen, Russia

Studies were carried out on females with different physical condition: 5 athletes, 4 of them are master of sports, 1 is a master of sports candidate. Blood draw was made at morning on an empty stomach, blood smear was made using Giemsa stain. Indicators were stained in a regimen WB-CBC+DIFF. It is found that number of erythrocytes is slightly decreased, average number of leukocytes is decreased as well, but number of lymphocytes, monocytes and eosinophiles is increased. For athletes, ESR is decreased as well as number of neutrophils, but number of thrombocytes is increased.

Keywords: *blood smear, athlete, haemoglobin, leukocytes, lymphocytes, erythrocyte sedimentation rate, thrombocytes, neutrophils.*

DOI 10.23648/MPPHE.2018.8.16348

КОРРЕКЦИЯ ПРОЯВЛЕНИЙ МИНИМАЛЬНОЙ МОЗГОВОЙ ДИСФУНКЦИИ С ПОМОЩЬЮ МЕТОДА ЭЛЕКТРОЭНЦЕФАЛОГРАФИЧЕСКОЙ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ОБРАТНОЙ СВЯЗИ

В.В. Машин, В.О. Гурбанов, И.Р. Бахтогаримов, Р.В. Иштутинов

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

Исследовалась эффективность использования в комплексной терапии когнитивных расстройств у детей, страдающих минимальной мозговой дисфункцией, метода электроэнцефалографической биологической обратной связи. В исследовании принимали участие дети в возрасте от 7 до 15 лет. Пациенты получали стандартизированную медикаментозную терапию. Исследуемые были разделены на две группы: первая проходила лечение только с помощью медикаментозной терапии, вторая группа дополнительно получала терапию из 10 сеансов биологической обратной связи. Проводилось сравнение двух групп, по результату которого, во второй группе отмечалось статистически значимое ($p < 0,05$) улучшение показателей объема кратковременной и долговременной памяти, уменьшение выраженности эмоциональных расстройств.

Ключевые слова: мозговая дисфункция, биологическая обратная связь, электроэнцефалография, память, когнитивные расстройства

Введение. Минимальная мозговая дисфункция (ММД) является последствием негрубого органического поражения центральной нервной системы (ЦНС), характеризующегося различными нарушениями поведения и/или обучения, речевого развития, расстройством школьных навыков, при полностью сохранном интеллекте.

Одной из главных причин возникновения органического поражения мозга у детей является перинатальная гипоксия. До 50 % новорожденных, перенесших системную гипоксию внутриутробно и/или во время родов, подвержены развитию морфофункциональных нарушений со стороны ЦНС (Блинов Д.В., 2011).

ММД, по данным последних отечественных и зарубежных эпидемиологических исследований, является наиболее распространенным комплексом функциональных нарушений высшей психической деятельности в детском и подростковом возрасте (Блинов Д.В., 2010; Kadesjö В., 2001). Частота встречаемости ММД у детей достигает 15,7 % (Земляной Д.А., 2012). Однако клинические проявления минимальной мозговой дисфункции могут сохраняться и у части

взрослых (Weiss G., 1985; Kessler R., 2006). Распространенность проявлений ММД среди взрослого населения колеблется от 2 до 4 процентов (Sobanski E., 2004; Лаврик С.Ю., 2014). Учитывая, что наиболее грозными и часто встречающимися симптомами заболевания являются психоэмоциональные нарушения, такие как гиперактивность и агрессивность, зарубежные исследователи относят ММД в разряд потенциально опасных состояний. До половины взрослых, с диагностированной ранее ММД, испытывают трудности в повседневной жизни, связанные с проявлением симптомов дисфункции, а около 20 % из них имеют проблемы с законом, страдают алкогольной и наркотической зависимостью, ведут асоциальный образ жизни (Kumar G., 2011). В 2004 г. Всемирной ассоциацией детской и подростковой психиатрии и смежных профессий синдром дефицита внимания и гиперактивности, как одно из проявлений ММД, был признан «проблемой номер один» в сфере охраны психического здоровья детей и подростков (Чутко Л.С., 2005).

Клиническая картина минимальной мозговой дисфункции разнообразна и включает в себя нарушения психоэмоциональной сферы

(гиперактивность, импульсивность, астенические, тревожные и депрессивные расстройства, расстройства сна), задержку речевого развития, сложности при выполнении точных целенаправленных действий, снижение объема памяти, концентрации внимания.

Наряду с традиционным лекарственным лечением данных расстройств в настоящее время приобретают все большую популярность немедикаментозные методики, например, такие как биологическая обратная связь (БОС). Это метод терапии, который позволяет ребенку самостоятельно сформировать стратегию поведения, способствующую коррекции патологического состояния. Принцип работы метода электроэнцефалографической БОС заключается в регистрации биоэлектрической активности головного мозга пациента, последующей программной обработке полученных данных, и выводе их на экран монитора. Информация о состоянии организма преподносится пациенту в доступной игровой форме, ребенок в процессе игрового обучения под контролем специалиста корректирует свое состояние, вырабатывая навыки контроля над ним.

Цель исследования. Изучение электроэнцефалографической биологической обратной связи в коррекции проявлений ММД у детей школьного возраста.

Материалы и методы. Настоящее исследование выполнено на базе Психоневрологического отделения № 2 ГУЗ «Детская городская клиническая больница города Ульяновска» в период с декабря 2016 по апрель 2018 года. В исследовании принимали участие дети в возрасте от 7 до 15 лет, разделенные на две группы. Первая группа получала стандартизированное медикаментозное лечение совместно с БОС-тренингами на аппарате Мицар-БОС, Санкт-Петербург, всего 10 тренингов на курс лечения. Группа контроля получала только медикаментозную терапию.

Включение пациентов в исследование проводилось в соответствии с критериями международной классификации болезней 10 пересмотра, а также руководства по психическим расстройствам DSM-V. Опреде-

ляющим являлось наличие клинических проявлений заболевания: нарушения речевого развития (дисфазии развития), нарушение выполнения целенаправленных действий (диспраксия), расстройства развития школьных навыков (дисграфия, дислексия, дискалькулия), нарушения поведения (гиперактивность, импульсивность), нарушение навыков опрятности (энурез, энкопрез), эмоциональные расстройства. Проявление жалоб должно было сохраняться в различной обстановке (не менее чем в двух различных местах, например, дома и в детском саду). Сохранение жалоб как минимум в течение 6 последних месяцев. Из исследования исключались дети, имевшие острые психические расстройства, эпилепсию, судорожные припадки в анамнезе.

Для оценки динамики клинической картины в исследовании применялись следующие виды психологического тестирования: методика заучивания 10 слов, субъективная шкала астении MFI-20, шкала ситуативной тревожности, шкала личной тревожности.

При парном сравнении групп пациентов применялся непараметрический критерий Mann-Whitney U-test. Результаты представлены в виде среднего арифметического значения. Различия считались достоверными при достигнутом уровне значимости $p < 0,05$.

Результаты и обсуждение. За время исследования общее количество пациентов, получивших терапию, составило 148 человек, средний возраст $11,6 \pm 2,8$ лет.

У 126 (85,1 %) пациентов был выявлен осложненный акушерский анамнез матерей. Наиболее распространенными патологиями, сопровождавшими беременность, являлись хроническая фетоплацентарная недостаточность и хронические урогенитальные инфекции – у 30 (24 %) и 35 (28 %) человек соответственно.

После проведения психологического тестирования и оценки неврологического статуса были выделены следующие ведущие клинические синдромы: диспраксии и дисфазии развития – у 17 (11,5 %) и 52 (35,1 %) пациентов соответственно, эмоциональные нарушения обнаружались у 44 (29,7 %) человек, рас-

стройства поведения у 24 (16,2 %), расстройство навыков опрятности у 11 (7,5 %) детей.

Проведенное лечение с использованием метода электроэнцефалографической биологической обратной связи позволило достоверно улучшить показатели кратковременной и долговременной памяти на 10,7 % и 15,1 % соответственно, по сравнению с группой контроля. Применение данной методики позволило достоверно уменьшить выраженность эмоциональных расстройств. Так, в группе больных, получавших БОС-тренинги, уровень психической астении снизился на 11 %, а уровень ситуативной и личностной тревожности на 9,5 % и 16,6 % соответственно, и оценивается как умеренный, в то время как в группе сравнения наблюдается

выраженная ситуативная и личностная тревожность.

Заключение. Минимальная мозговая дисфункция является социально значимым заболеванием, которое приводит к развитию школьной дезадаптации, расстройствам поведения, нарушению формирования навыков письма, общения. Своевременная диагностика и коррекция данного заболевания, используя комплексные методики лечения, включающие биологическую обратную связь, позволит повысить когнитивные способности детей, уменьшить степень выраженности эмоциональных расстройств, а в долгосрочной перспективе положительно повлияет на показатели экономического роста региона и страны в целом.

Список литературы:

1. Блинов Д. В. Объективные методы определения тяжести и прогноза перинатального гипоксически-ишемического поражения ЦНС // Акушерство, гинекология и репродукция. – 2011. – № 2. – С. 16–23.
2. Блинов Д.В., Сандуковская С.И. Статистико-эпидемиологическое исследование заболеваемости неврологического профиля на примере детского стационара // Эпилепсия и пароксизмальные состояния. – 2010. – № 4. – С. 12–22.
3. Земляной Д.А., Львов С.Н., Александрович И.В., Маньков А.В. Минимальные мозговые дисфункции у детей младшего и среднего школьного возраста // Сибирский медицинский журнал (Иркутск). – 2012. – № 6. – С. 117–120.
4. Лаврик С.Ю., Домитрак С.В., Шпрах В.В. Минимальная мозговая дисфункция: распространенность, факторы риска, клинические, нейрофизиологические и нейропсихологические аспекты // Бюллетень ВСНЦ СО РАМН. – 2014. – №1 (95). – С. 35–39.
5. Чутко Л. С. Школьная дезадаптация в клинической практике детского невролога. – СПб., 2005. – 56 с.
6. Kadesjö B., Gillberg C. The comorbidity of ADHD in the general population of Swedish school-age children // J. Child Psychol Psychiatry. – 2001 May. – 42 (4). – P. 487–492.
7. Kessler R., Adler L. The prevalence and correlates of adult ADHD in the United States: results from the National Comorbidity Survey Replication // Am. J. Psychiatry. – 2006. – Vol. 163. – P. 716–723.
8. Kumar G., Faden J., Steer R.A. Screening for attention-deficit/hyperactivity disorder in adult inpatients with psychiatric disorders // Psychol. Rep. – 2011. – Vol. 108 (3). – P. 815–824.
9. Sobanski E., Alm B. Aufmerksamkeitsdefizit-Hyperaktivitätsstörung des Erwachsenenalters // Nervenarzt. – 2004. – Bd. 75. – P. 697–716.
10. Weiss G., Hechtman L., Milroy T., Perlman T. Psychiatric status of hyperactives as adults – a controlled prospective 15 year follow up of 63 hyperactive children // J. Am. Acad. Child Adolesc. Psychiatry. – 1985. – Vol. 24. – P. 211–220.

CORRECTION OF MANIFESTATIONS OF MINIMAL BRAIN DYSFUNCTION USING THE METHOD OF ELECTROENCEPHALOGRAPHIC BIOLOGICAL FEEDBACK

V.V. Mashin, V.O. Gurbanov, I.R. Bahtogarimov, R.V. Ishutinov

Ulyanovsk State University, Ulyanovsk, Russia

The efficiency of using the method of electroencephalographic biological feedback in the complex therapy of cognitive disorders in children with minimal brain dysfunction was studied. The study involved children aged 7 to 15 years. Patients received a standardized medical therapy. The subjects were divided into two groups: the first was treated only with medication, the second group received additional therapy from 10 sessions of biofeedback. The comparison of two groups was carried out, according to the result of which, in the second group there was a statistically significant ($p < 0.05$) improvement of indicators of short-term and long-term memory, a decrease in the severity of emotional disorders.

Keywords: *brain dysfunction, biological feedback, electroencephalography, memory, cognitive disorders.*

DOI 10.23648/MPPHE.2018.8.16350

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПРОНИЦАЕМОСТИ ГИСТОГЕМАТИЧЕСКИХ БАРЬЕРОВ ДЛЯ НАНОЧАСТИЦ ЗОЛОТА

Н.А. Михеева¹, Г.С. Терентюк², В.А. Михеев³

¹ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный университет», г. Ульяновск, Россия;

²ФГБОУ ВПО «Саратовский государственный университет им. Н.Г. Чернышевского»,
г. Саратов, Россия;

³ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный педагогический университет им. И.Н. Ульянова»,
г. Ульяновск, Россия

Была изучена проницаемость гематоэнцефалического, гематотестикулярного, гематоретинального и гематоплацентарного барьеров при парентеральном введении ЗНЧ различного диаметра. ЗНЧ диаметром 5, 10, 30, 50 и 150 нм (концентрация 50 мкг/мл, объем 2 мл/кг массы животного) Наличие золотых наночастиц в тканях определяли методом аутометаллографии нитратом серебра, общее содержание золота в плодах оценивали методом атомной адсорбционной спектроскопии. Установлена проницаемость гемоторетинального барьера для частиц диаметрами 5, 10, 30 и 50 нм. Показано, что ЗНЧ диаметром 5 нм преодолевает гематоэнцефалический барьер. Гематотестикулярный и гематоретинальный барьеры оказываются непроницаемыми для ЗНЧ всех указанных диаметров.

Ключевые слова: золотые наночастицы, гематоплацентарный барьер, гематоэнцефалический барьер, проницаемость.

Введение. Гистогематические барьеры представляют собой структурно-функциональные механизмы, выполняющие регуляторную и защитную функции. Регуляторная функция обеспечивает относительное постоянство физико-химических свойств, физиологической активности межклеточной среды органа в зависимости от его функционального состояния. Защитная функция гистогематических барьеров заключается в защите органов от поступления чужеродных или токсичных веществ эндо- и экзогенной природы. Вопрос о возможном проникновении наночастиц через гистогематические барьеры остается мало изученным, несмотря на широкое применение в фундаментальной и практической медицине золотых наночастиц (ЗНЧ).

Целью исследования явилось изучение проницаемости некоторых гистогематических барьеров белых крыс для ЗНЧ при парентеральном введении.

Материал и методы. Эксперимент был проведен на самцах и беременных самках белых беспородных лабораторных крыс, которым в хвостовую вену вводили суспензию

ЗНЧ (концентрация 50 мкг/мл в объеме 2 мл на кг животного) со средним диаметром 5, 10, 30, 50 и 150 нм. Проницаемость гематоплацентарного барьера оценивали на 15 сутки гестации.

Контрольной группе животных вводили физиологический раствор аналогичного объема по описанной схеме. Через сутки после введения ЗНЧ или физиологического раствора животных выводили из эксперимента под хлороформным наркозом.

Оценивали проницаемость гематоплацентарного (ГПБ), гематоэнцефалического (ГЭБ), гематотестикулярного (ГТБ) и гематоретинального барьеров (ГРБ). Экспериментальный материал фиксировали в 10 % нейтральном формалине, заливали в парафин и анализировали по стандартным процедурам гистологической техники. Для визуализации накопления ЗНЧ в клеточных и тканевых структурах применяли метод аутометаллографии нитратом серебра (Цыганова Н.А. с соавт., 2012) на парафиновых гистологических срезах. Для интегральной оценки накопления наночастиц в органах использовали

метод атомной адсорбционной спектроскопии (ААС).

Результаты и обсуждение. Методом ААС было установлено, что общее содержание 5-, 10-, 30- и 50-нм ЗНЧ в плодах экспериментальной группы в среднем достоверно превышает таковое плодов контрольной группы примерно в 8 раз (на уровне $p < 0.005$). Наибольшее содержание установлено в плодах животных, подвергшихся введению препарата наночастиц золота размером 50 нм – $6,58 \pm 1,9$ нг/г. ЗНЧ присутствуют в печени и селезенке плодов.

Не обнаружено существенных различий для проницаемости через ГПБ барьер к плоду наночастиц золота размером от 5 до 30 нм. Согласно полученным результатам можно полагать, что наночастицы золота размером 150 нм практически не проникают через плацентарный барьер. В плодах от животных, которым вводили наночастицы размером 150 нм, содержание золота составило $0,09 \pm 0,03$ нг/г, что равно показателю животных контрольной группы. Эти результаты подтверждены также с помощью гистохимического обнаружения ЗНЧ в гистологических препаратах – применение метода аутометаллографии не позволило выявить наночастицы золота в тканях плодов.

Применение метода аутометаллографии позволило установить факт проницаемости ЗНЧ диаметром 5 нм для гематоэнцефалического барьера – золото определяется в цитоплазме нейроцитов головного мозга самок

крыс. Полученные нами данные согласуются с результатами Hillyer J.F., Albrecht R.M. (Hillyer J.F., Albrecht R.M., 1999, 2001), G. Sonavane с соавт. (Sonavane G., et al., 2008), количественно доказавшие проницаемость гематоэнцефалического барьера для 4-нм частиц. На светооптическом уровне 30 нм ЗНЧ в ткани головного мозга нами обнаружены не были, что также соответствует результатам, полученными J.H. Kim с соавт. (Kim J.H., et al., 2009), установившими, что 20 нм является критическим размером ЗНЧ для их проникновения через ГЭБ.

Гематотестикулярный и гематоретинальный барьеры оказываются непроницаемыми для ЗНЧ всех указанных диаметров – ни ААС, ни применение метода аутометаллографии не позволило определить ЗНЧ в тканях органов. Основным элементом структуры гистогематического барьера является эндотелий капилляров. Однако в органах каждый из барьеров имеет свои морфофункциональные отличия, что и определяет различия в проницаемости различных гистогематических барьеров.

Заключение. Установлена проницаемость ЗНЧ диаметром 5-, 10-, 30- и 50 нм через гематоплацентарный барьер хориального типа лабораторных белых крыс. Показано, что ЗНЧ диаметром 5 нм преодолевает гематоэнцефалический барьер. Установленные различия в проницаемости гистогематических размеров обусловлены особенностями строения барьеров и особенности гемодинамики в органах.

Список литературы:

1. Цыганова Н.А., Хайруллин Р.М., Терентюк Г.С., Ерыков С.Н. Сравнительный анализ применения гистохимических методик для выявления золота во внутренних органах при внутривенном введении коллоидных растворов его наночастиц // Морфологические ведомости. – 2012. – № 4. – С. 85–89.
2. Hillyer J.F., Albrecht R.M. Correlative instrumental neutron activation analysis, light microscopy, transmission electron microscopy, and X-ray microanalysis for qualitative and quantitative detection of colloidal gold spheres in biological specimens // *Microsc Microanal.* – 1999. – Vol. 4. – P. 481–490.
3. Hillyer J.F., Albrecht R.M. Gastrointestinal persorption and tissue distribution of differently sized colloidal gold nanoparticles // *J Pharm Sci.* – 2001. – Vol. 90. – P. 1927–1936.
4. Intravenously administered gold nanoparticles pass through the blood–retinal barrier depending on the particle size, and induce no retinal toxicity / Kim J.H. et al. // *Nanotechnology.* – 2009. – Vol. 20. – P. 1–8.
5. Sonavane G., Tomoda K., Makino K. Biodistribution of colloidal gold nanoparticles after intravenous administration: effect of particle size // *Colloids and Surfaces B: Biointerfaces.* – 2008. – Vol. 66. – P. 274–280.

MORPHOLOGICAL FEATURES OF THE PERMEABILITY OF BLOOD-HISTOLOGICAL BARRIERS FOR GOLD NANOPARTICLES

N.A. Mikheeva¹, G.S. Terentyuk², V.A. Mikheev³

¹Ulyanovsk State University, Ulyanovsk, Russia;

²Saratov State University named after N.G. Chernyshevsky, Saratov, Russia;

³Ulyanovsk State Pedagogical University named after I.N. Ulyanov, Ulyanovsk, Russia

The permeability of blood-brain, blood-testis, blood-retinal and placental barriers was measured in the parenteral administration of gold nanoparticles of different diameters. The presence of GNP in tissues was determined by the method of autometallography with silver nitrate, the total gold content in the fetuses was estimated by the method of atomic adsorption spectroscopy. The permeability of the placental barrier for particles with diameters of 5, 10, 30, and 50 nm was established. It is shown that a GNP with a diameter of 5 nm overcomes the blood-brain barrier. The blood-testis and blood-retinal barriers are impermeable to GNP of all indicated diameters.

Keywords: gold nanoparticles, placental barrier, blood-brain barrier, permeability.

DOI 10.23648/MPPHE.2018.8.16352

КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА РОДНИКОВЫХ ВОД УЛЬЯНОВСКОЙ ОБЛАСТИ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ЗДОРОВЬЕ НАСЕЛЕНИЯ

Т.А. Нефедьева

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

Проведено физико-химическое исследование родников Ульяновской области, используемых в качестве источников питьевой воды. Обнаружено превышение содержания железа и марганца в родниковых водах Мелекесского (железо), Барышского (железо), Сурского (железо и марганец) и Чердаклинского (железо и марганец) районов, что может негативно отразиться на состоянии здоровья (нарушение регуляции обмена железа, болезни кожи и подкожной клетчатки, аллергические реакции, заболевания печени и почек, заболевания органов пищеварения, костной системы). Зафиксировано превышение кальция, жесткости (общей) и кремния в родниках Карсунского, Барышского и Сурского районов, что является одними из факторов появления мочекаменной болезни, артритов, полиартритов, накоплению солей в организме.

Ключевые слова: родник, загрязняющие вещества, качество воды.

Введение. Родниковая вода используется населением для питьевых целей благодаря её особым свойствам: приятному вкусу, свежести, отсутствию запаха, высокой прозрачности и т.д. Это обусловлено условиями её образования и природным химическим составом, определяемым наличием растворенных минеральных и органических веществ (Зуева Т.В., Китаев А.Б., 2010). Но не вся родниковая вода на территории Ульяновской области соответствует гигиеническим нормативам. Существует множество факторов, приводящих к ухудшению качества воды и, как следствие, негативному влиянию на организм человека. Таким образом, определение показателей качества родниковых вод, выявление причин попадания различных поллютантов в эти воды, оценка риска для здоровья населения от употребления родниковой воды и разработка рекомендаций по его уменьшению являются чрезвычайно актуальными (Буймова С.В., 2006).

Цель исследования. Провести физико-химическое исследование родниковой воды Ульяновской области, используемой в качестве источника питьевой воды.

Материалы и методы. Объектом исследования стала родниковая вода, используемая в качестве питьевой.

На базе аккредитованной химико-аналитической лаборатории Научно-исследовательского технологического института Ульяновского государственного университета проводились физико-химические исследования родников Барышского района: «Светленький» (г. Барыш, в 500 м южнее территории АООТ «Автомобилист»), «Макай» (р.п. Барыш, ул. Ленина), «Хабаровский» (д. Обуховские Выселки), «Центральный» (с. Красная Поляна), родник в с. Новая Ханинеевка, «Центральный родник» (д. Мордовская Темрязань, ул. Центральная), родник в с. Румянцево (ул. Чкалова), «Казанской иконы Божьей матери» (монастырь в с. Самородки), «Центральный» (с. Красная Зорька), родник в с. Порецкое, родник в д. Екатериновка (ул. Лесная), «Головка» (р.п. Жадовка); родников Чердаклинского района: «Кизляу» (между с. Уразгильдино и с. Андреевка), родник в с. Чувашский Калмаюр, родник в с. Татарский Калмаюр; родников Мелекесского района: «Менгулевский» (р.п. Мулловка), родник в с. Лесная Хмельёвка, «Кузьмин родник» (с. Терентьевка), «На реке Тия» (с. Тиинск), «Рыбацкий» (с. Никольское-на-Черемшане), родник в с. Лесная Васильевка; родников Карсунского района: «Усадьба Языковых» (р.п. Языково), «Никольский колодец» (с. Большое

Станичное), «Святой» (с. Вальдиватское), «Бровки» (с. Усть-Урень), «Зареченский» (с. Потьма), «Головка» (с. Малая Кандарать), «Гремячий Ключ» (с. Таволжанка), «Поварня» (с. Прислониха), «Попов колодец» (с. Белозерье), «Новый Ключ» (с. Теньковка), родник в с. Большие Поселки, родник в с. Новопогорелово (ул. Центральная), «Тихвинской Божьей Матери» (с. Новопогорелово), в с. Нагаево, родник в с. Кадышево и родник у реки Барыш (р.п. Карсун); родников Сурского района: «Сергия Радонежского» (с. Белый Ключ), «Гремячий» (пос. Элита), «Власов родник» (с. Малый Барышок), «Золотой Ключ» (с. Кивать), «Городецкий» (д. Городец), «Георгиевский родник» (серебряный источник), «Николая Чудотворца», «Щелкан», родник в р.п. Сурское (в лесу у подножья Никольской горы), «Студеный» (с. Большой Кувай), родник в с. Лава.

Каждая из проб была проанализирована по 17 показателям качества на соответствие гигиеническим нормативам содержания веществ в питьевой воде. Контроль качества воды позволяет своевременно устанавливать факт её изменения, выявлять и своевременно устранять причины ухудшения свойств воды, исключать неблагоприятное воздействие на здоровье человека. В список химических веществ для анализа входят: хлориды, сульфаты, общая минерализация, жесткость (общая), кальций, магний, кремний, медь, нитраты, алюминий, хром, марганец, цинк, свинец, железо, никель, водородный показатель (рН).

Результаты экспериментальной работы получены с использованием аттестованных методик. Работа была проведена на сертифицированном оборудовании: анализатор жидкости (рН-метр-иономер) «Эксперт-001-3 (0.1)», весы электронные лабораторные Acculab ATL-220d4-I, спектрометр эмиссионный с индуктивно-связанной плазмой iCAP-6500 Duo, спектрофотометр «ЮНИКО 2100».

Результаты и обсуждение. Проведенные физико-химические исследования показали, что исследуемая вода во всех родниках соответствует требованиям СанПиН, кроме таких показателей как: железо, марганец, кальций, кремний и жесткость (общая).

Обнаружено превышение содержания тяжелых металлов (железа и марганца) в родниках: «Хабаровский» в 1,67 раза по железу (Барышский район); «Щелкан» в 1,3 по марганцу; родник в р.п. Сурское по марганцу в 8,5; «Николая Чудотворца» по железу в 1,4 и по марганцу 1,5 (Сурский район); «На реке Тия» по железу в 1,2 (Мелекесский район); «Кизляу» по железу в 4,3 и по марганцу в 1,6; родник в с. Татарский Калмаюр по железу в 2,2 и по марганцу в 1,1 раза (Чердаклинский район).

Железо нередко становится причиной развития дерматитов, аллергических реакций, заболеваний печени и почек (Кузнецова Т.А., 2016). Постоянное употребление питьевой воды, в которой содержание марганца выше ПДК, может спровоцировать возникновение серьезных заболеваний костной системы (Иванов А.В., Тафеева Е.А., Давлетова Н.Х., Вавашкин В.В., 2012).

Превышение уровня кальция и общей жесткости обнаружено в родниковых водах: в Карсунском районе – в с. Урено-Карлинское соответственно в 1,3 и 1,1 раза; в р.п. Карсун в 1,3 и 1,3; в Сурском районе – «Щелкан» в 2,3 и 1,4. Избыточные дозы кальция могут вызывать гиперкальциемию (увеличение кальция в крови). Постоянное употребление воды с повышенной жесткостью приводит к накоплению солей в организме и в конечном итоге к заболеваниям суставов (артриты, полиартриты), образованию камней в почках, желчном и мочевом пузырях (Клочков В.В., Ермолаева С.В., Клочков А.В., Курашов А.В., 2012).

Высокая концентрация кремния в организме вызывает отложение солей в мочевыводящих путях, суставах и других органах. В результате у людей увеличивается риск отложения камней в почках, чаще развиваются суставные заболевания (Соловьев М.Ю., Конченко А.В., Курашвили О.М., Михеева И.В., 2008).

Заключение. Таким образом, в результате исследования было обнаружено превышение содержания тяжелых металлов, а именно катионов железа и марганца в родниках: «Хабаровский» (Барышский район); «Николая Чудотворца», «Щелкан», родник в р.п.

Сурское (Сурский район); «Кизляу», родник с. Татарский Калмаюр (Чердаклинский район); «На реке Тия» (Мелекесский район). Превышение содержания кремния обнаружено в Карсунском, Барышском и Сурском районах практически повсеместно. Кроме того, в Карсунском районе имеется превышение содержание кальция и жесткости (общей).

Химический состав питьевой воды является фактором, повышающим риск развития патологий населения. В связи с этим данные физико-химического анализа воды подземных источников доказали необходимость систематического комплексного контроля экологического состояния родниковой воды на всей территории Ульяновской области.

Список литературы:

1. Зуева Т. В., Китаев А.Б. Качество воды в родниках города Перми (по материалам 2002–2007 гг.). Географический вестник. Пермь; 2010; 3: 42–45. URL: <http://elibrary.ru/item.asp?id=15569333&> (дата обращения: 14.05.2018).
2. Буймова С.В. Оценка качества родниковых вод Ивановской области их влияния на здоровье населения: Автореф. дис. ... канд. хим. наук. – Иваново, 2006. – 18 с.
3. Кузнецова Т.А. Влияние родниковой воды на состояние здоровья населения (на примере Барышского района Ульяновской области)// Ульяновский медико-биологический журнал. – 2016, № 1. – С. 158–168.
4. Иванов А.В., Тафеева Е.А., Давлетова Н.Х., Вавашкин В.В. Современные представления о влиянии качества питьевой воды на состояние здоровья населения // Вода: химия и экология. – 2012. – № 3. – С. 48–53.
5. Ключков В.В., Ермолаева С.В., Ключков А.В., Курашов А.В. Распространенность мочекаменной болезни Ульяновской области, факторы риска, ранняя диагностика // Медицинская экология. – 2012. – № 11. – С. 50–55.
6. Соловьев М.Ю., Конченко А.В., Курашвили О.М., Михеева И.В. Влияние качества питьевой воды на состояние здоровья населения городов Ростовской области // Здоровье населения и среда обитания. – 2008. – № 3 (192). – С. 44–46.

INTEGRATED ASSESSMENT OF THE QUALITY OF THE SPRING WATERS OF THE ULYANOVSK REGION AND THEIR IMPACT ON PUBLIC HEALTH

T.A. Nefedeva

Ulyanovsk State University, Ulyanovsk, Russia

Conducted physico-chemical study of the springs of the Ulyanovsk region used as sources of drinking water. Discovered high concentrations of iron and manganese in spring water Melekess (iron), Baryshsky (iron), Sursky (iron and manganese) and Cherdaklinskiy (iron and manganese) that could adversely affect the state of health (violation of the regulation of iron metabolism, diseases of skin and subcutaneous tissue, allergic reactions, diseases of the liver and kidneys, diseases of the digestive system, the skeletal system). Recorded the excess of calcium hardness (total) silicon springs Karsunsky, Baryshsky and Sursky areas, which is one of factors of occurrence of kidney stones, arthritis, polyarthritis, accumulation of salts in the body.

Keywords: *spring, pollutants, water quality.*

DOI 10.23648/MPPHE.2018.8.16353

ОСОБЕННОСТИ БИОИНТЕГРАЦИИ КОМБИНИРОВАННОГО ГЕРНИОПРОТЕЗА В ТКАНИ ПЕРЕДНЕЙ БРЮШНОЙ СТЕНКИ (ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ)

В.И. Никольский, Е.В. Титова, Я.Е. Феоктистов, М.Г. Федорова

ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет», Медицинский институт, г. Пенза, Россия

Для изучения морфологических реакций тканей передней брюшной стенки при имплантации комбинированного герниопротеза из синтетического и биологического материалов, проводился эксперимент на пятинадцати кроликах породы «Шиншилла» массой до 3,5 кг. Комбинированный протез имплантировали интраабдоминально. Животных выводили из эксперимента через 2 нед., 1 мес. и 2 мес. после начала исследования. Проводили морфологическую и морфометрическую оценку состояния тканей в зоне имплантации протеза.

Ключевые слова: ксеноперикард, полиэфирная сетка, морфологическая реакция.

Введение. Ведется множество исследований сравнения методов герниопластики. Считается, что наиболее эффективным методом является интраабдоминальная пластика (Cesana D, Olmi S, Croce E., 2011). Интраабдоминальная установка герниопротезов минимизирует операционную травму, но в настоящее время не представляется возможным однозначно рекомендовать наилучший вид эндопротеза для интраабдоминальной пластики (Чистяков Д.Б., Мовчан К.Н., Морозов Ю.М. и др., 2015). В большинстве случаев применяют синтетические протезы с антиадгезивным покрытием, однако они весьма дорогостоящие и не производятся в нашей стране. Изготовление из ксеноперикарда животных (свиней, телят) протезов сердечных клапанов и сосудов давно вошло в практику сердечно-сосудистой хирургии (Столяров М.С., 2008). Были проведены исследования, в которых герниопластика проводилась с помощью ксеноперикардиальной пластины (Никольский В.И. Титова Е.В., Феоктистов Я.Е., и др., 2017). Имеются исследования, в которых показано, что полиэфирные сетчатые протезы вызывают менее выраженный воспалительный ответ, чем полипропиленовые. Однако, полиэфирные сетки при вшивании в брюшную стенку подвергаются разволокнению (Зюлькин Г.А., 2012). Комбинация

такой сетки с ксеноперикардиальной пластиной позволит решить данную проблему.

Цель исследования. Изучение закономерностей морфологической реакции тканей передней брюшной стенки на имплантацию комбинированного (ксеноперикардиальная пластина и полиэфирная сетка) герниопротеза.

Материалы и методы. Эксперимент проведен на базе ООО «Центр До Клинических Исследований» и основан на результатах исследования 15 лабораторных животных – кроликах породы «Шиншилла» массой до 3,5 кг. Содержание животных в сертифицированном вивариях. Исследовательская работа проводилась в соответствии с требованиями приказов № 1179 МЗ СССР от 11.10.1983 и № 267 МЗ РФ от 19.06.2003, а также международными правилами «Guide for the Care and Use of Laboratory Animals», отвечали требованиям «Европейской конвенции о защите позвоночных животных, используемых для экспериментов или в иных научных целях» от 18.03.1986 и были одобрены этическим комитетом. Комбинированный протез имплантировали интраабдоминально. Животных выводили из эксперимента через 2 нед., 1 мес. и 2 мес. после начала исследования. Из зоны операции забирали участок брюшной стенки животного с имплантированным герниопротезом. Ткань де-

лили на фрагменты размером 1×1 см. После стандартной проводки получали парафиновые блоки. Микропрепараты толщиной 7–8 мкм окрашивали гематоксилином-эозином и исследовали с помощью микроскопа фирмы «CarlZeiss» и фотографической насадки «Axioskop». Результаты обрабатывали вариационно-статистическими методами с помощью программы «Micromed Statistica», вычисляли среднее количество клеток в поле зрения, ошибку средней. Все данные проверяли на нормальность распределения по критерию Манна–Уитни. Распределение во всех группах было близко к нормальному. Достоверность различий между группами определяли при помощи непараметрического критерия Колмогорова–Смирнова.

Результаты и обсуждение. В эксперименте на пятнадцати половозрелых кроликах породы «Шиншилла» массой до 3,5 кг под ингаляционным наркозом выполняли оперативное вмешательство – интраабдоминальная имплантация заранее подготовленного комбинированного герниопротеза из ксеноперикардиальной пластины и полиэфирной сетки. При этом ксеноперикардиальная пластина прилегала к внутренним органам гладкой стороной, а синтетический материал был обращен к брюшине. Через две недели от начала эксперимента в препаратах была видна молодая рыхлая волокнистая соединительная ткань, которая подрастала к имплантату со стороны полиэфирной сетки. В зоне соединительной ткани, сетки и ксеноперикардиальной пластины имелись признаки воспаления – ткани были отечны, присутствовали нейтрофильные лейкоциты и лимфоциты. Количество нейтрофилов в среднем составляло $33,8 \pm 2,1$ клетки в поле зрения, количество лимфоцитов – $34,2 \pm 3,9$ в поле зрения. Клетки экссудативной фазы воспаления имелись в брюшной стенке и среди волокон полиэфирной сетки. Среди волокон ксеноперикарда клетки воспалительного ряда не обнаруживались. Это свидетельствовало об умеренно выраженном воспалительном процессе. Для оценки процесса роста соединительной ткани подсчитывали число фибробластов и фибро-

цитов. Молодая соединительная ткань располагалась между мышечными и соединительнотканными элементами брюшной стенки и волокнами полиэфирной сетки. Гладкая сторона ксеноперикардиальной пластины оставалась интактной. Количество фибробластов на данном сроке исследования составило в среднем $41,5 \pm 4,3$ клетки в поле зрения, фиброцитов – $32,4 \pm 1,6$ клетки. Показателем активности роста соединительной ткани являлись также молодые тонкостенные кровеносные сосуды. В среднем общая площадь поперечного сечения сосудов в поле зрения составила $1673,8 \pm 5,9$ мкм². В препаратах, полученных через месяц от начала эксперимента, признаки воспаления были выражены более интенсивно: усилились отек и разволокнение тканей, количество нейтрофильных лейкоцитов увеличилось до $44,2 \pm 3,7$ клетки в поле зрения, количество лимфоцитов – до $41,5 \pm 2,2$ клетки. Ксеноперикардиальная пластина была частично инфильтрирована со стороны, прилежащей к полиэфирной сетке. Противоположная сторона ксеноперикарда оставалась гладкой. Выявленная морфологическая картина свидетельствовала об усилении воспаления. Развитие соединительной ткани протекало достаточно активно, рыхлые волокна вращались в ячейки полиэфирной сетки, подрастали к ксеноперикардиальной пластине. Количество фибробластов в среднем составляло $82,2 \pm 4,9$ клетки в поле зрения, фиброцитов – $48,7 \pm 5,4$. Также увеличивалась площадь кровеносных сосудов, достигая $1891,3 \pm 4,6$ мкм². Через два месяца после начала эксперимента признаки экссудативного воспаления в препаратах уменьшились. Количество нейтрофильных лейкоцитов снижалось до $21,1 \pm 3,5$ клетки в поле зрения, количество лимфоцитов – до $38,3 \pm 1,8$ клетки. В толще ксеноперикардиальной пластины воспалительные элементы не встречались. Это свидетельствовало о том, что начиналось обратное развитие воспалительных изменений – уменьшение отека и инфильтрации. Развитие соединительной ткани продолжалось, волокна плотно прирастали к структурам полиэфирной сетки, количество фибробластов, продуцирующих коллагеновые

и эластические волокна, продолжало увеличиваться и достигало $98,8 \pm 5,3$ клетки в поле зрения, количество фиброцитов – $60,1 \pm 2,7$. На данном сроке эксперимента переставали формироваться молодые тонкостенные сосуды в большом количестве – грануляционная ткань заменялась зрелой соединительной тканью, поэтому подсчет площади сечения кровеносных сосудов не проводился.

Заключение. Комбинированный герниопротез при имплантации его в переднюю брюшную стенку вызывает достаточно вы-

раженную воспалительную реакцию, прогрессирующую в течение месяца после операции. Ко второму месяцу эксперимента признаки воспаления уменьшаются. При этом происходит активное врастание молодой соединительной ткани в имплантат со стороны полиэфирной сетки. Ксеноперикардальная пластина, обращенная в брюшную полость гладкой стороной, не вызывает образования соединительной ткани, что защищает брюшную полость от возникновения спаек в послеоперационном периоде.

Список литературы:

1. Зюлькин Г.А. Обоснование и оценка эффективности применения полиэфирных имплантатов при герниопластике послеоперационных вентральных грыж: Дис. ... канд. мед. наук. Пенза, 2012. – 109 с.
2. Опыт организации лечения больных грыжами живота в подразделении современных хирургических технологий многопрофильного стационара мегаполиса / Чистяков Д.Б., Мовчан К.Н., Морозов Ю.М. и др. // Вестник Северо-Западного государственного медицинского университета им. И.И. Мечникова. – 2015. – №7 (3). – С. 11.
3. Способ интраабдоминальной фиксации комбинированного герниопротеза/ Никольский В.И. Титова Е.В., Феоктистов Я.Е., и др. // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Медицинские науки. – 2017. – № 2 (42). – С. 23–30.
4. Столяров М.С. Клинико-функциональная оценка пластики сонных артерий заплатой из ксеноперикарда, обработанного диэпоксисоединениями, при каротидной эндартерэктомии: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. Новосибирск, 2008. – 23 с.
5. Cesana D, Olmi S, Croce E. Laparoscopic inguinal hernia repair IPOM: feasibility and advantages. Hernia. – 2011. – 49 p.

FEATURES OF BIOINTEGRATION OF COMBINED HERNIOPROSTHESIS IN ANTERIOR ABDOMINAL WALL TISSUE (EXPERIMENTAL STUDY)

V.I. Nikol'skij, E.V. Titova, Ja.E. Feoktistov, M.G. Fedorova

Penza State University, Medical Institute, Penza, Russia

The experiment was carried out on fifteen rabbits of the breed «Chinchilla» weighing up to 3.5 kg. The combined prosthesis was implanted intra-abdominally. The animals were withdrawn from the experiment after 2 weeks, 1 month. And 2 months. After the beginning of the study. Morphological and morphometric assessment of the tissue state in the implantation zone of the prosthesis was carried out.

Keywords: bovine pericardium, polyester mesh, morphological reaction.

DOI 10.23648/MPPHE.2018.8.16355

РОЛЬ ЭКОЛОГИЧЕСКИ НЕБЛАГОПРИЯТНЫХ ФАКТОРОВ В ФОРМИРОВАНИИ ВРОЖДЕННЫХ ПОРОКОВ

Е.Г. Панченко¹, З.А. Лютая¹, Ю.К. Куткова², О.В. Запорожченко²

¹ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный университет», г. Ульяновск, Россия;

²ГУЗ «Ульяновская областная детская клиническая больница им. Ю.Ф. Горячева», г. Ульяновск, Россия

Проведено исследование зависимости частоты встречаемости врожденных пороков развития от места проживания. Анализ показал, что повышение концентраций тяжелых металлов (свинца, кадмия и хрома) в почве и воздухе в отдельных районах Ульяновской области коррелирует с большим количеством случаев развития врожденных пороков у детей, в отличие от тех районов, где их содержание не превышает ПДК, что позволяет рассматривать дисмикрозлементоз как возможный фактор развития врожденных пороков.

Ключевые слова: экология, тяжелые металлы, дети, врожденные пороки.

Введение. Между химической структурой техногенного загрязнения костной биосферы промышленного города и состоянием здоровья населения существует тесная корреляционная связь, прослеживаемая на всех последовательных уровнях реакции организма – от накопления загрязняющих веществ в организме беременной женщины до развития врожденной патологии у новорожденных. При длительном воздействии низких концентраций ксенобиотиков возможно возникновение генотоксического эффекта, который проявляется в нарушении структуры и процессов репарации ДНК, нестабильности хромосом, хромосомных абберациях, мутации генов соматических клеток. Мутациями обусловлено формирование большинства врожденных пороков развития в эмбриональном периоде, однако, они не наследуются, что подтверждается отсутствием повышения частоты наследственных болезней в зонах экологического неблагополучия, но возможен рост частоты малых доминантных мутаций. Созданные на экологическом факультете «Медико-экологический атлас» (Ермолаева С.В., 2007) и «Психолого-медико-экологический атлас» (Ермолаева С.В., Дерябина С.В., Биктимиров Т.З., Горбунов В.И., 2011) содержат подробную информацию о концентрации вредных химических веществ в почве, воздухе, воде во всех районах Ульяновской области.

Наиболее токсичными во всем мире признаны тяжелые металлы. По стресс-индексу они занимают 2-е место, уступая только пестицидам. Производственные (техногенные) факторы формируют медико-географическую обстановку, являясь антропогенными предпосылками врожденной патологии. Загрязнение окружающей среды токсичными металлами прежде всего сказывается на детях, так как интенсивное накопление различных вредоносных элементов происходит еще в плаценте, что приводит к формированию врожденных уродств и других патологических состояний. Для весьма разных по типу технологических процессов предприятий наблюдается сходная общая ассоциация элементов: свинец, цинк, медь, олово, молибден, никель, кобальт, хром, ртуть, серебро. Актуальность проблемы экпатологии детского населения очевидна. Однако суть ее не столько в недостаточной изученности, сколько в недостаточной информированности практических врачей о критериях диагностики и тактике проведения лечебных и профилактических мероприятий, а также недоступности необходимых методов исследования достаточно широким слоям населения.

Цель исследования. Определить зависимость развития врожденных пороков в Ульяновской области от концентраций микроэлементов в окружающей среде.

Задачи исследования:

1. Изучить структуру лидирующих по частоте встречаемости врожденных пороков развития за период с 2013 по 2016 г. в Ульяновской области и сравнить ее со структурой ВПР по РФ.

2. Исследовать районы Ульяновской области на предмет превышения содержания отдельных микроэлементов в воздухе и почвах.

3. Оценить зависимость частоты наиболее часто выявляемых ВПР от места проживания.

Материалы и методы. Проанализировано 2099 случаев ВПР у новорожденных, родившихся в период с 2013 по 2016 гг. в районах Ульяновской области по данным регистра ВПР.

Результаты и обсуждение. В Ульяновской области за период с 2013 по 2016 гг. в структуре ВПР на 1-м месте – врожденные аномалии системы кровообращения Q20-Q28 (36 %), на 2-м – врожденные аномалии и деформации костно-мышечной системы Q65-Q79 (21 %), на 3-м месте – врожденные аномалии мочевой системы Q60-Q64 (13,5 %). В структуре ВПР по РФ на 1-м месте – врожденные аномалии и деформации костно-мышечной системы, на 2-м месте – аномалии развития нервной системы, на 3-м месте – врожденные аномалии системы кровообращения. Анализируя топику врожденных пороков в зависимости от места проживания, выявлено:

– аномалии развития системы кровообращения чаще встречаются в городе Ульяновске, в Ульяновском районе;

– врожденные аномалии и деформации костно-мышечной системы чаще встречаются в Ульяновске, Димитровграде, Барышском, Чердаклинском и Сенгилеевском, Ульяновском районах;

– врожденные аномалии мочевой системы чаще встречаются в Ульяновске, Димитровграде и Новоульяновске.

Согласно данным «Психолого-медико-экологического атласа» некоторые районы области относятся к зонам, превышающим предельно допустимую концентрацию (ПДК) по отдельным микроэлементам, а именно:

тяжелым металлам, где располагаются предприятия, осуществляющие выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух. Наиболее неблагоприятными территориями области являются города Ульяновск, Димитровград, Новоульяновск, Ульяновский, Сенгилеевский, Новоспасский, Николаевский районы. Тяжелые металлы, обнаруженные в составе почв на территории Ульяновской области: Свинец. Наиболее высокие концентрации свинца обнаружены в костной ткани, почках, печени. Наибольшее загрязнение почв свинцом наблюдается в городах Ульяновск, Димитровград, Новоульяновск, Сенгилеевском, Теренгульском и Новоспасском районах. Кадмий – токсичный элемент, обладает тератогенным эффектом. Высокие концентрации обнаружены в почвах Цильнинского, Теренгульского, Новоспасского, Радищевского и Старокулаткинского районов. Хром – ядовитыми являются соединения шестивалентного хрома, вызывая повреждение ДНК, оказывают тератогенное и канцерогенное действие, наиболее распространен в почвах Карсунского, Ульяновского, Сенгилеевского, Новоспасского и Радищевского районов. В совокупности наиболее неблагоприятными с точки зрения загрязнения почв и атмосферного воздуха тяжелыми металлами (свинцом, хромом, кадмием), являются территории Ульяновска, Новоульяновска, Димитровграда, Сенгилеевского и Новоспасского районов, где регистрируется наибольшее количество случаев лидирующих врожденных пороков развития (сердечно-сосудистой, костно-мышечной и мочевой систем), что можно связать с такими факторами как вредное промышленное производство, перенасыщение парка автомобилей и радиационная обстановка в г. Димитровграде.

Выводы:

1. Динамика развития врожденных пороков в Ульяновской области за период с 2013 по 2016 гг. характеризуется стабильно высокими показателями развития врожденных пороков сердечно-сосудистой (36 %), костно-мышечной (21 %) и мочевой систем (13,5 %) в структуре ВПР.

2. Наиболее неблагоприятными с точки зрения загрязнения почв и атмо-сферного воздуха тяжелыми металлами являются территории городов Ульяновска, Новоульяновска, Димитровграда, Сенгилеевского и Новоспасского районов, что коррелирует с высоким процентом развития в этих регионах врожденных пороков сердечно-сосудистой, костно-мышечной и мочевой систем.

3. Проживание на территориях, испытывающих наибольшее влияние техногенных факторов, должно учитываться практически всеми врачами при наблюдении за беременной женщиной и плодом. Знание специфичности действия того или иного вещества на организм позволит ориентировать практических врачей на ожидаемую патологию у детей в зависимости от региона проживания.

Список литературы:

1. Здоровье населения Ульяновской области и среда обитания: медико-экологический атлас / С.В. Ермолаева и др. // – Ульяновск, 2007. – 165 с.
2. Ермолаева С.В., Дерябина С.В., Биктимиров Т.З., Горбунов В.И. Психолого-медико-экологический атлас. – Ульяновск, 2011. – 295 с.
3. Кунин А.М. Токсикологические особенности воздействия шестивалентного и трехвалентного хрома на гидробионтов. – М., 2001. – 172 с.
4. Лютая З.А. Экопатология у детей. – Ульяновск, 2007. – 29 с.

THE ROLE OF ENVIRONMENTALLY UNFAVORABLE FACTORS IN THE FORMATION OF BIRTH DEFECTS

E.G. Panchenko¹, Z.A. Lyutaya¹, U.K. Kutkova², O.V. Zaporozhchenko²

¹Ulyanovsk State University, Russia;

²Regional children's hospital, Ulyanovsk, Russia

The study had been carried to examine the correlation of congenital mal-formations from the residence. The analysis showed that increasing concentrations of heavy metals (lead, cadmium, and chromium) in soil and air in some districts of the Ulyanovsk region correlates with a large number of congenital malformations in children, in contrast to those areas, where their content does not exceeds MPC, which allows to consider imbalance of trace elements as a possible factor in the development of congenital malformations.

Keywords: ecology, heavy metals, children, congenital malformations.

DOI 10.23648/MPPHE.2018.8.16356

ЗНАЧИМОСТЬ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОКСИДА АЗОТА У ВЫСОКОКВАЛИФИЦИРОВАННЫХ ЛЫЖНИКОВ-ГОНЩИКОВ

О.И. Паршукова¹, А.В. Нутрихин², Е.Р. Бойко¹

¹ ФГБ УН Институт физиологии Коми научного центра
Уральского отделения Российской академии наук, г. Сыктывкар, Россия;

² Государственное автономное учреждение Республики Коми
«Центр спортивной подготовки сборных команд», г. Сыктывкар, Россия

Проведено исследование физиологической роли оксида азота, который индуцирует сосудистый ответ, у высококвалифицированных лыжников-гонщиков в 2012–2013, 2013–2014 и 2014–2015 сезонах. Установлено, что повышенные значения стабильных метаболитов оксида азота в крови лыжников-гонщиков, в условиях интенсивных, анаэробных нагрузок, могут привести к более успешным результатам спортсменов. Результаты данного исследования показывают значимость определения уровня стабильных метаболитов оксида азота в крови у высококвалифицированных спортсменов как одного из маркеров физической работоспособности.

Ключевые слова: высококвалифицированные лыжники-гонщики, стабильные метаболиты оксида азота, сердечно-сосудистая система, результативность, адаптация.

Введение. Характерной чертой лыжных гонок является большой объем тренировочных нагрузок, выполняемых с предельной интенсивностью в экстремальных природно-климатических условиях. Одним из факторов, ограничивающих функциональные возможности организма спортсмена, является переутомление сердечно-сосудистой системы (Головачев А.И., 2010). Оксид азота (NO) является сигнальной молекулой, участвующей в регуляции сердечно-сосудистой системы. Показано, что длительные и интенсивные анаэробные тренировки могут ослабить эндотелиально-зависимую вазодилатацию через снижение уровня антиоксидантов и увеличение активных форм кислорода (АФК), что в результате приводит к сокращению бионакопления NO (Goto K., 2003). Установлено, что содержание NO в выдыхаемом воздухе и количество личных рекордов у легкоатлетов статистически значимо снижается к соревновательному периоду (Шапошникова В.И., 2009). Соревновательный период годового тренировочного цикла является наиболее интенсивным и напряженным, поскольку максимальные нагрузки, выполняемые высоко-

квалифицированными спортсменами, и частые соревнования – это стрессы, которые способствуют увеличению активных форм кислорода и окислительного стресса (Барбараш О.Л., 2006), и, как следствие, могут привести к истощению депо NO в организме.

Цель исследования. Определение стабильных метаболитов NO (NO₃⁻ и NO₂⁻) и их суммы (NO_x) в течение годового тренировочного цикла, а также сопоставление их уровня с результативностью у элитных лыжников-гонщиков.

Материалы и методы. Обследованы лыжники-гонщики – члены сборных команд Республики Коми. В группу наблюдения входили мужчины – кандидаты и мастера спорта от 21 до 27 лет (n=35). Средний рост составил 179,8±4,4 см, а вес – 68,6±5,4 кг, МПК/кг – 64,6±7,1 мл/мин/кг. Проводимое исследование одобрено локальным комитетом по биоэтике при Институте физиологии Коми научного центра УрО РАН, обследуемые дали информированное согласие на его проведение.

Взятие венозной крови у испытуемых осуществляли в покое утром натощак после

низко-нитратного ужина из локтевой вены в вакутайнеры Greiner bio-one” (Austria) в обще- (июнь – август) и специально-подготовительные (сентябрь – октябрь), а также соревновательный (декабрь – март) периоды годового тренировочного цикла в течение трех сезонов (2012–2013, 2013–2014, 2014–2015 года). Итоговые протоколы командного зачета были взяты с официального сайта лыжных гонок России (<http://flgr-results.ru>).

Биохимический анализ включал в себя определение в плазме крови стабильных метаболитов NO – NO₂- и NO₃-, сумма которых дает показатель суммы стабильных метаболитов NO – (NO_x) в реакции с реактивом Грисса колориметрическим методом (Метельская В.А., Гуманова Н.Г., 2005). Описательную статистику и достоверность различий в динамике обследования оценивали с использованием программы «STATISTICA» (версия 6.0, StatSoft Inc, 2001).

Результаты и обсуждение. Показано, что базальный уровень NO_x у лыжников-гонщиков в течение трех годовых тренировочных циклов был 22,7±6,9 мкМ и соответствовал общепринятым нормативам (17,0–34,0 мкМ). При анализе содержания NO_x в различные сезоны отмечалась схожая динамика в 2012–2013 и 2013–2014 тренировочных циклах: в соревновательный период, по сравнению с обще- и специально-подготовительными периодами тренировок, наблюдалось снижение уровня NO_x в крови обследованных лыжников ($p < 0,001$ и $p < 0,01$ соответственно). В 2014–2015 сезоне годового тренировочного цикла, по сравнению с предыдущими сезонами, выявлена противоположная динамика. В соревновательный период, по сравнению с обще- и специально-подготовительными периодами тренировок, отмечалось повышение уровня NO_x в крови спортсменов ($p < 0,001$). При этом следует отметить значимо более высокие показатели NO_x в соревновательный период 2014–2015 сезона, по сравнению с предыдущими сезонами в этот период. Анализ метаболитов NO выявил, что базальные значения NO₂- у лыжников-гонщиков в течение трех годовых тренировочных циклов (12,1±5,1 мкМ) превышали

нормативные показатели (0–5,0 мкМ). Следует отметить, что во все периоды годовых тренировочных циклов в разные сезоны показатель NO₂- оставался на высоком уровне, кроме общеподготовительного периода в 2014–2015 сезоне. При этом базальный уровень NO₃- у лыжников в течение трех годовых тренировочных циклов (10,6±6,1 мкМ) был ниже нормы (12,0–25,0 мкМ). При детальном рассмотрении динамики NO₃- в различных сезонах отмечалась схожая динамика в 2012–2013 и 2013–2014 годах: в соревновательный период, по сравнению со специально-подготовительным периодом тренировок, наблюдалось снижение уровня NO₃- в крови обследованных лыжников ($p < 0,001$ и $p < 0,01$ соответственно). В 2014–2015 сезоне годового тренировочного цикла, по сравнению с предыдущими сезонами, отмечалось снижение показателей NO₃- в организме лыжников в специально-подготовительный период годового тренировочного цикла. В соревновательный период, по сравнению с предыдущим периодом данного сезона, наблюдалось повышение уровня NO₃- в крови спортсменов ($p < 0,001$). При этом значения NO₃- входили в норму только в общеподготовительный и соревновательный периоды 2014–2015 сезона. При сопоставлении наших данных с результатами командного зачета на соревнованиях «Кубок России» в разные сезоны было отмечено, что лучшее место сборная команда Республики Коми занимала в 2014–2015 сезоне (2 место), по сравнению с 2012–2013 и 2013–2014 сезонами (4 и 5 место соответственно).

Заключение. Таким образом, можно сделать заключение, что в 2012–2013 и 2013–2014 сезонах у высококвалифицированных лыжников-гонщиков к соревновательному периоду, по сравнению с обще- и специально-подготовительными периодами тренировок, ухудшались адаптивные возможности организма, за счет снижения системы синтеза NO, что привело к снижению физической работоспособности. В 2014–2015 сезоне в группе обследованных спортсменов наблюдалась адекватная адаптация системы синтеза

NO. Установлено, что повышенные значения NOx в крови высококвалифицированных лыжников-гонщиков, главным образом за счет NO₃⁻, в условиях интенсивных, анаэробных нагрузок, могут привести к более успешным результатам спортсменов.

Список литературы:

1. Барбараш О.Л., Барбараш Н.А., Барбараш Л.С. Оксид азота и артериальное давление: монография / Кузбасский научный центр СО РАМН. Кемерово: Весть. – 2006. – 150 с.
2. Официальный сайт Федерации лыжных гонок России – Режим доступа: <http://flgr-results.ru> (дата обращения 3.02.2017).
3. Головачев А.И. Актуальные проблемы Российского лыжного спорта (материалы «Круглого стола») // Вестник спортивной науки. – 2010. – № 3. – С. 57–60.
4. Метельская В.А., Гуманова Н.Г. Скрининг-метод для определения уровня метаболитов азота // Клин. лаб. диагностика. – 2005. – № 6. – С. 15–18.
5. Шапошникова В.И., Барбараш Н.А. Высокая работоспособность и оксид азота // Вестник спортивной науки. – 2009. – № 6. – С. 39–43.
6. Goto K., Sato K., Takamatsu K. A single set of low intensity resistance exercise immediately following high intensity resistance exercise stimulates growth hormone secretion in men // J Sports Med Phys Fitness. – 2003. – 43 (2). – P. 243–249.

SIGNIFICANCE OF DETERMINATION OF NITRIC OXIDE AT ELITE SKILLED SKIERS

O.I. Parshukova¹, A.V. Nutrihin², E.R. Boyko¹

¹ Institute of Physiology of the Komi Scientific Centre
of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, Syktyvkar, Russia;

²State autonomous institution of the Komi Republic «Center of sports preparation of national teams»,
Syktyvkar, Russia

The elite skiers were examined in 2012–2013, 2013–2014 and 2014–2015 seasons. NO and its metabolites were analyzed plasma in blood of examined the athletes. It was found that the higher values of nitric oxide may lead to more successful results an elite skiers in the conditions of intense, anaerobic exercise. The results of this study show the importance of the definition of nitric oxide in the blood of highly trained as a marker of physical performance.

Keywords: elite skiers, metabolites of nitric oxide, cardiovascular system, performance, adaptation.

DOI 10.23648/MPPHE.2018.8.16357

ВЛИЯНИЕ СВАРОЧНОГО АЭРОЗОЛЯ НА ЗДОРОВЬЕ РАБОЧИХ

Ю.С. Петряева, С.В. Ермолаева

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

Рассмотрены проблемы загрязнения воздушной среды производственных помещений. На основе изученного материала установлено, что у сварщиков загрязнение воздуха рабочей зоны является основным фактором профессионального риска. Действие химических веществ сварочного аэрозоля на иммунную систему организма человека приводит к напряжению иммунорегуляторных механизмов, развитию вторичного иммунодефицита, аллергических заболеваний, снижению сопротивляемости организма. Данная проблема мало изучена и требует дальнейших исследований.

Ключевые слова: сварочный аэрозоль, сварщики, профессиональная заболеваемость.

В связи с наблюдаемыми изменениями в современном машиностроительном производстве, связанными с особенностями применяемых сырьевых материалов, увеличением количества и интенсивности отдельных, в том числе и новых технологических процессов, обновляются и проблемы охраны труда. Важнейшей из проблем на предприятиях машиностроения остается проблема поддержания безопасности и качества воздуха рабочей зоны, что связано с образованием и выделением большого количества взвешенных аэрозольных частиц (в составе которых может содержаться большое количество токсичных веществ).

Высокий уровень загрязнения воздуха рабочей зоны сварочным аэрозолем один из основных факторов профессионального риска у сварщиков. Сварка, наплавка и резка металлов занимают значительное место в современном промышленном производстве России, а профессия сварщика является одной из наиболее массовых. В связи с уменьшением в последние годы общей численности сварщиков, из-за резкого сокращения производства в таких емких для данной профессии отраслях, как судостроение, машиностроение, строительство и т.д., происходит изменение структуры сварочных мест: доля ручной дуговой сварки выросла с 42 до 54 %, при этом в промышленности она составляет более 35 %, а в строительстве – около 81 %. Уровень механизации сварочных работ неуклонно снижа-

ется, практически не строятся новые автоматизированные и роботизированные линии, нет новых разработок высокопроизводительного оборудования (Вазиев И.К., 2010; Сажин Е.Б., 2000).

Сварка сопровождается выделением сварочного аэрозоля, содержащего мелкодисперсную твердую фазу и газы. Интенсивность выделений аэрозоля зависит от различных факторов, но большее влияние оказывает состав сварочного материала.

Сварка конструкций из высокопрочных видов стали, легированных хромом, никелем, электродами, проволоками сплошного сечения и порошковыми проволоками, сопровождается образованием и выделением в воздух рабочей зоны соединений трех- и шестивалентного хрома, соединений никеля (Ситдикова И.Д. и др., 2014; Вазиев И.К., 2010). Также в аэрозоле присутствуют такие химические соединения как озон, железо, кадмий, оксиды углерода, свинец, фториды, марганец, токсичность комплексного действия которых недостаточно изучена (Измеров Н.Ф., 2011).

Марганец в составе проволоки приводит к появлению марганцевой интоксикации у сварщиков (Бойкова М.А., 2010). По данным исследований Вазиева И.К. и Измерова Н.Ф. марганец оказывает непосредственное действие на сосудистую систему головного мозга. Воздействием неблагоприятных условий объясняется 5 % потерь рабочего времени для сварщиков. Из них воздействием запыленного

и загазованного воздуха вызывается 47 %. Показатели профзаболеваемости распределяются следующим образом (на 1000 работающих): на электросварщиков приходится 3,6 случая; на сборщиков – 1,3; слесарей – монтажников и маляров по 1,9 (Вазиев И.К., 2010; Сажин Е.Б., 2000).

Большинство химических веществ содержащихся в сварочном аэрозоле по механизму биологического действия относятся к ксенобиотикам, их негативное влияние реализуется на разных уровнях биологической иерархии от популяционного до молекулярного (Михайлюк Н.А., 2004; Самыкина Е.В., Самыкина Л.Н., Богданова Р.А., 2011). Ксенобиотики, находясь в окружающей среде даже в количестве, не вызывающем выраженных токсических эффектов, оказывают хроническое действие, приводящее к дезадаптации организма, и в первую очередь у людей с повышенной чувствительностью. Действие химических веществ на иммунную систему организма человека приводит к напряжению иммунорегуляторных механизмов, развитию вторичного иммунодефицита, аллергических заболеваний, развитию врожденных пороков у детей, снижению сопротивляемости организма (Вазиев И.К., 2010)

Основное и практически единственное требование к воздуху рабочего места сварщика это санитарно – гигиенические нормативы, которые не обеспечиваются в большинстве сварочных производств. Так, в воздухе рабочих помещений концентрация сварочного аэрозоля составляет 30–115 мг/м³, оксидов азота достигает 3–26 предельно допустимых концентраций (ПДК), оксидов хрома – 3–10 ПДК, оксидов никеля – 1–6 ПДК (Сажин Е.Б., 2000; Ситдикова И.Д., Вазиев И.К., Алиева Г.Ш., и др., 2014).

Среди показателей, характеризующих здоровье населения, профессиональная забо-

леваемость занимает особое место. Показатели заболеваемости на сварочных производствах достаточно высокие, поэтому сохранение здоровья работающего населения является одной из наиболее актуальных проблем (Косова Л.Н., 2011).

Тем не менее, несмотря на высокий уровень профессиональной заболеваемости, систематизированная оценка профессионального риска проводится не в полном объеме (Кусраева З.С., 2011).

Разработка и внедрение современных методов оценки воздействия вредных факторов в сварочных производствах остается одной из наиболее актуальных задач (Зибарев Е.В., 2006; Кусраева З.С., 2011; Фролова А.Д., Сидорин Л.В., 2005).

Значимость работы состоит в определении закономерностей формирования нарушений состояния здоровья у работников, занятых электродуговой сваркой металлов, в связи с интенсивностью вредного воздействия на организм сварочного аэрозоля. Для выявления и характеристики этих закономерностей необходимо использование современных методов персонального мониторинга физического состояния здоровья работников, определения концентраций сварочного аэрозоля в зоне дыхания и связанных с ними вредных эффектов. Для решения поставленной цели необходимо использовать комплекс гигиенических, эпидемиологических, статистических и других методов исследования.

В результате исследования будет дана оценка физического состояния здоровья работников, определен биологический возраст работников, определено содержание вредных веществ в воздухе рабочей зоны сварочного производства, установлена зависимость типа «доза-эффект», разработаны рекомендации по улучшению организации рабочего места сварщика.

Список литературы

1. Бойкова М.А. Адаптационные нарушения как фактор риска развития энцефалопатии у сварщиков: Дис... канд. мед. наук. – Пермь, 2010. – 154с.
2. Вазиев И.К. Повышение эффективности первичной профилактики злокачественных новообразований среди работников предприятий канцерогеноопасного профиля: Автореф. дис. канд. мед. наук. – Казань, 2010. – 190 с.

3. Зибарев Е.В. Современные методы гигиенической оценки электросварочного аэрозоля и профилактика его вредного воздействия на организм работников: Дис... канд. мед.наук. – СПб., 2006. – 153 с.
4. Измеров Н.Ф. Сравнительный анализ показателей смертности населения промышленных моногородов Свердловской области // Медицина труда и промышленная экология. – 2011. – № 5. – С. 16–21.
5. Косова Л. Н. Профессиональный риск и состояние здоровья работников производства изделий из полиэтилена низкого давления: Дис... канд. мед.наук. – Оренбург, 2011. – 130 с.
6. Кусраева З.С. Оценка профессионального риска при современных методах электродуговой сварки и резки металлов: Дис... канд. мед. наук. – СПб., 2011. – 170 с.
7. Михайлок Н.А. Состояние здоровья работников производства керамических изделий и роль биогенных ксенобиотиков в его формировании: Дис... канд. мед. наук. – Самара, 2004. – 153 с.
8. Сажин Е.Б. Разработка метода повышения безопасности труда при проведении сварочных работ: На примере газовой промышленности: Дис... канд. тех. наук. – М., 2000. – 275 с.
9. Самыкина Е.В., Самыкина Л.Н., Богданова Р.А. Изучение воздуха рабочей зоны в производстве пластмассовых изделий// Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2011. – № 7. – С. 1797–1799.
10. Инновационные технологии в медицине / Ситдикова И.Д., Вазиев И.К., Алиева Г.Ш., и др. // Том 1. – Казань, – 2014. – С. 110–112 .
11. Фролова А.Д., Сидорин Л.В. К проблеме мониторинга химических веществ // Медицина труда и промышленная экология. – 2005. – № 8. – С. 1–6.
12. Черный К.А. Проблема оценки и взаимосвязи аэрозольного загрязнения и аэроионного состава воздуха рабочей зоны: Дис... канд. тех. наук. – СПб., 2012. – 361 с.

WELDING SPRAY INFLUENCE ON THE HEALTH OF WORKERS

Y.S. Petryaeva, S.V. Ermolaeva

Ulyanovsk State University, Ulyanovsk, Russia

In this article the problems of air pollution in industrial premises were considered. Based on the studied data has been established that air pollution in the work area is the main factor of occupational morbidity among welders. Effect of chemical substances of the welding aerosol on the immune system of the human body leads to the stress of immunoregulatory mechanisms, development of secondary immunodeficiency, allergic diseases, and the reduction of the body's resistance. This problem has been poorly studied and requires further research.

Keywords: *welding aerosol, welders, occupational morbidity.*

DOI 10.23648/MPPHE.2018.8.16358

УРОВЕНЬ ТРЕВОЖНОСТИ И КАЧЕСТВО ЖИЗНИ СТУДЕНТОВ МЕДИЦИНСКОГО ВУЗА

А.Н. Поборский, А.М. Ибадова, А.С. Кептя

БУ ВО «Сургутский государственный университет», г. Сургут, Россия

Проведено анкетирование 143 студентов (97 девушек и 46 юношей) третьего курса медицинского института. У студентов с разными уровнями тревожности, выявлены количественные и качественные отличия показателей жизни, оцениваемых по опроснику SF-36. Рост тревожности сопровождался развитием утомления. Эмоциональное состояние, в котором находились студенты, ограничивало их повседневную деятельность, снижало её качество. У девушек, понижение показателей качества жизни более выражено.

Ключевые слова: тревожность, качество жизни, студенты.

Введение. Обучение на третьем курсе один из наиболее сложных периодов для учащихся медицинских ВУЗов. Студенты-медики начинают изучать сложные фундаментальные дисциплины, а также клинические дисциплины терапевтического и хирургического профиля. Возросшие объемы информации для ряда учащихся остаются проблемой, которая сказывается на качестве обучения (Агаджанян Н.А., Радыш И.В., 2009; Поборский А.Н., Юрина М.А., Лопатская Ж.Н., Дерягина Е.Ю., 2009; Сухинин А.А., Горбов Л.В., Богрова М.И., Фомина Я.В., 2017). Существенным фактором, рост которого в этот период негативно сказывается на работоспособности студента, является уровень тревожности (Поборский А.Н., Юрина М.А., Лопатская Ж.Н., Дерягина Е.Ю., 2009; Сухинин А.А., Горбов Л.В., Богрова М.И., Фомина Я.В., 2017). Важнейшим критерием эффективности адаптации студента к тем или иным условиям жизнедеятельности и его самочувствия является оценка студентом своего качества жизни (КЖ), основанная на его субъективном восприятии (Новик А.А., Ионова Т.И., 2007; Агаджанян Н.А., Радыш И.В., 2009; Сухинин А.А., Горбов Л.В., Богрова М.И., Фомина Я.В., 2017; DeBerard M., Masters K.S., 2014; Shek D., Hollister R., 2017).

Цель исследования. Оценить уровень тревожности и качества жизни студентов 3 курса медицинского института на основе

субъективной оценки своего здоровья и жизненных условий.

Материалы и методы. Проведено анкетирование 143 студентов 3 курса (97 девушек и 46 юношей), в период устойчивой работоспособности в середине учебного семестра (ноябрь). Уровень личностной и реактивной тревожности (соответственно, ЛТ и РТ) определяли по шкале Ч. Спилбергера в адаптации Ю.Л. Ханина. КЖ оценивалось с помощью опросника MOS SF-36.

Результаты и обсуждение. Среди обследованных встречались студенты с разными индивидуальными соотношениями уровней ЛТ и РТ. На основании этого студенты были разделены на три группы. Первая группа – обследуемые с высоким уровнем ЛТ и умеренным РТ (26 % юношей и 62 % девушек). Вторая группа – студенты с умеренным уровнем ЛТ и низким РТ (57 % юношей и 38 % девушек). Низкий уровень ЛТ и РТ отмечался лишь у 17 % обследованных юношей, они были отнесены к третьей группе. КЖ по шкале «физическое функционирование», во всех группах говорило о физической активности, находящейся на высоком уровне. По шкале «ролевое физическое функционирование», обычных повседневных обязанностей юношами во всех выделенных группах, также практически не ограничено физическим состоянием здоровья. При этом максимальный показатель отмечали юноши в

третьей группе, имевшие низкие уровни ЛТ и РТ. В тоже время у девушек в первой группе, снижение величины показателя по этой шкале до 50 % свидетельствовало о том, что определенные проблемы со здоровьем вносили ограничения в их повседневную деятельность. Величина по шкале «телесная боль», указывала, что неприятные болевые ощущения пусть и незначительно, но влияли на состояние респондентов, в большей степени проявляясь у отнесенных в первую группу. Значение шкалы «общее состояние здоровья», как у юношей, так и у девушек уменьшалось от высокого в третьей до умеренного и среднего соответственно во второй и первой группах, указывая, на снижение оценки состояния здоровья по мере роста уровня тревожности. Показатель жизненной активности, свидетельствовал о наличии тенденции к развитию утомления в этот период у юношей и девушек во всех группах, более выраженной в первой.

Значение шкалы «социальное функционирование» указывало на то, что физическое и эмоциональное состояние третьекурсников лишь незначительно влияло на их социальные контакты. По критерию «эмоциональное состояние», показано выраженное влияние эмоционального состояния студентов на качество, количество выполняемой работы и повседневную деятельность. Снижение показателей КЖ до среднего диапазона у студентов во второй и третьей группах и пониженного у составивших первую группу по шкале «психическое здоровье», говорило о психологическом неблагополучии, наличии тревожных состояний, более выраженных у студентов с высоким уровнем ЛТ и умеренным РТ.

Заключение. Таким образом, неблагоприятное состояние, проявившееся в повышении уровня ЛТ, РТ и снижении оценки КЖ выявлено у 62 % обследуемых студенток и лишь у 26 % юношей.

Список литературы:

1. Агаджанян Н.А., Радыш И.В. Качество и образ жизни студенческой молодежи // Экология человека. – 2009. – № 5. – С. 3–8.
2. Сухинин А.А., Горбов Л.В., Богрова М.И., Фомина Я.В. Субъективная оценка состояния здоровья студентами // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2017. – № 9. – С. 79–82.
3. Поборский А.Н., Юрина М.А., Лопатская Ж.Н., Дерягина Е.Ю. Уровень тревожности и состояние вегетативной регуляции в зависимости от прогнозируемой экзаменационной оценки у студентов, проживающих в неблагоприятных условиях среды // Физиология человека. – 2009. – Т. 35. № 4. – С. 28–33.
4. Новик А.А., Ионова Т.И. Руководство по исследованию качества жизни в медицине. / под ред. Ю.Л. Шевченко. – М.: ОЛМА-ПРЕСС, 2007. – 313 с.
5. DeBerard M., Masters K.S. Psychosocial Correlates of the Short-Form-36 Multidimensional Health Survey in University Students // Psychology. – 2014. – Vol. 5, 8. – P. 941–949.
6. Shek D., Hollister R. University Social Responsibility and Quality of Life. Springer: Singapore, 2017. – 283 p.

LEVEL OF ANXIETY AND QUALITY OF LIFE OF MEDICAL UNIVERSITY STUDENTS

A.N. Poborskiy, A.M. Ibadova, A.S. Keptja

Surgut State University, Surgut, Russia

143 Students (97 girls and 46 youths) of the third year of the Medical Institute were surveyed. In students with different levels of anxiety, quantitative and qualitative differences in the quality of life indicators estimated by the questionnaire SF-36. The growth of anxiety is accompanied by the development of fatigue of the investigated, decrease of their vital activity. The emotional state in which students are located, limits their daily activities, reduces its quality. The deterioration of the quality of life indicators is more pronounced in girls.

Keywords: anxiety, quality of life, students.

DOI 10.23648/MPPHE.2018.8.16359

ИЗМЕНЕНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ МЫШЦ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ МЫШЕЧНЫХ СОКРАЩЕНИЙ У БАСКЕТБОЛИСТОВ И БЕГУНОВ НА КОРОТКИЕ И ДЛИННЫЕ ДИСТАНЦИИ

М.Н. Поповская, С.А. Моисеев,
С.М. Иванов, В.В. Маркевич, Р.М. Городничев

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

*Цель исследования заключалась в изучении механизмов регуляции изометрических, концентрических и эксцентрических мышечных сокращений у спортсменов, адаптированных к стереотипной и ситуационной двигательной деятельности. У баскетболистов обнаружена наиболее высокая суммарная активность *m. tibialis anterior* при выполнении сокращений различного типа до произвольного отказа. В период завершения сокращений различного типа суммарная амплитуда ЭМГ *m. gastrocnemius* и *m. tibialis anterior* у баскетболистов снижалась в сравнении с начальным периодом работы. У спринтеров и стайеров данный показатель в различные периоды работы варьировал в примерно одинаковом диапазоне. Вероятно, такие изменения связаны с модификацией моторной команды, используемой спортсменами в процессе выполнения мышечной нагрузки.*

Ключевые слова: *изометрическое сокращение, концентрическое сокращение, эксцентрическое сокращение, электрическая активность, баскетболисты, спринтеры, стайеры, электромиография.*

Введение. В литературе приводятся данные о структурно-функциональных изменениях в организме спортсменов в процессе длительных и напряженных тренировок (Вирру А.А., 1981; Городниченко Э.А., 1994; Павлов С.Е., 2000; Платонов В.Н., 2015). Вместе с тем, остаются недостаточно изученными вопросы, связанные с изменением координационной структуры разных типов мышечных сокращений у лиц, специализирующихся в стереотипных и ситуационных видах спорта.

Цель исследования. Изучение механизмов регуляции изометрических, концентрических и эксцентрических мышечных сокращений у спортсменов, адаптированных к стереотипной и ситуационной двигательной деятельности.

Материалы и методы. В исследовании приняли участие 3 группы спортсменов в возрасте от 18 до 24 лет: 8 баскетболистов, 8 спринтеров (бегунов на короткие дистанции), 8 стайеров (бегунов на длинные дистанции). Спортсмены имели спортивную квалификацию – 1 разряд, КМС. Все испы-

туемые дали письменное информированное согласие на участие в исследованиях в соответствии с Хельсинской Декларацией и нормами международного права.

Спортсмены последовательно выполняли мышечную работу, включающую в себя три типа сокращения: изометрическое, концентрическое и эксцентрическое до произвольного отказа. Во время выполнения мышечных сокращений регистрировали время удержания (изометрический тип), количество реализаций (концентрический и эксцентрический типы) и электрическую активность *m. gastrocnemius* и *m. tibialis anterior*.

Мышечная нагрузка задавалась на биомеханическом комплексе Biodex System 3 Pro (США). Регистрация биопотенциалов скелетных мышц осуществлялась по традиционной методике (Команцев В.Н., Заболотных В.А., 2001; Городничев Р.М., Шляхтов В.Н., 2016) при помощи 8-канального электронейромиографа «Нейро-МВП-8» (ООО «Нейрософт», Россия). Статистическая обработка данных осуществлялась в программе Microsoft Excel

2007 и Statistica 10. Достоверность различий определяли с помощью однофакторного дисперсионного анализа ANOVA с post-hoc анализом Fisher.

Результаты и обсуждение. Результаты исследования показали, что более длительное удержание изометрического усилия среднем по группе зарегистрировано у спринтеров и стайеров – $35,2 \pm 5,3$ с и $35,4 \pm 8,7$ с соответственно, а наименьшее у баскетболистов – $25,6 \pm 4,1$ с.

При сравнении параметров ЭМГ в начале, середине, окончании удержания статического усилия обнаружена зависимость изменений электрической активности от спортивной специализации. Так, у баскетболистов выявлена наибольшая суммарная активность *m. gastrocnemius* в начале удержания – $307,5 \pm 52,5$ мВ/с в сравнении с другими группами, а у спринтеров наименьшая – $232,2 \pm 17,7$ мВ/с. Величина суммарной амплитуды *m. tibialis anterior* аналогично была наиболее высокой у баскетболистов – $147,5 \pm 39,4$ мВ/с, а наименьшей у стайеров – $56,5 \pm 13,8$ мВ/с.

У баскетболистов исследуемые параметры ЭМГ *m. gastrocnemius* и *m. tibialis anterior* при завершении статического напряжения были существенно ниже, чем в его начале на 27,5 % и 25,4 %. В то время как у спринтеров суммарная активность *m. gastrocnemius* незначительно увеличивалась при завершении статического удержания на 8,5 %, а амплитуда *m. tibialis anterior*, наоборот снижалась на 13,9 % в сравнении с началом удержания. У стайеров суммарная амплитуда мышц снижалась в конце удержания в сравнении с началом на 11,6 % и 13,5 %.

Выявлено, что спринтеры выполняли несколько больше реализаций концентрических сокращений в сравнении с представителями других специализаций – $33,0 \pm 5,02$ раза, баскетболисты – $29,1 \pm 5,3$ раза и стайеры – $29,0 \pm 2,8$ раз. Динамика суммарной электроактивности в разные временные интервалы зависела от спортивной специализации исследуемых. У баскетболистов обнаружена наименьшая ЭМГ-активность *m. Gastrocnemius* в

начале периода работы – $233,1 \pm 10,5$ мВ/с в сравнении с спринтерами и стайерами ($P > 0,05$). У спринтеров выявлена самая высокая электроактивность *m. gastrocnemius* – $320,4 \pm 11,1$ мВ/с, в то время как, наибольшая суммарная амплитуда *m. tibialis anterior* была обнаружена у баскетболистов $174,6 \pm 11,6$ мВ/с, а наименьшая у стайеров – $86,4 \pm 9,9$ мВ/с.

Суммарная электроактивность *m. gastrocnemius* у баскетболистов снижалась на 14,5 % в конце работы. У спринтеров и стайеров электроактивность *m. gastrocnemius* незначительно возрастала в середине на 5,9 % и 3,9 % и снижалась в конце при выполнении многократных концентрических сокращений на 1,3 % и 4,8 % в сравнении с началом реализаций.

Амплитуда *m. tibialis anterior* у баскетболистов достоверно снижалась в конце работы на 29,6 % ($P < 0,05$). У бегунов на короткие и длинные дистанции суммарная активность *m. tibialis anterior* к середине работы увеличивалась на 3,8 % и 8,9 % и незначительно снижалась в завершении работы на 2,9 % и 1,5 %.

Наибольшее количество мышечных сокращений эксцентрического типа выполняли стайеры – $100,0 \pm 35,1$ раз. У баскетболистов и спринтеров количество реализаций было значительно ниже – $54,8 \pm 8,1$ раза и $56,2 \pm 8,3$ раз соответственно. У стайеров была зарегистрирована сравнительно наибольшая суммарная ЭМГ-активность *m. gastrocnemius* в начале реализаций – $300,8 \pm 17,5$ мВ/с, а у баскетболистов самая низкая – $229,8 \pm 18,0$ мВ/с. Суммарная амплитуда *m. tibialis anterior* у баскетболистов была достоверно выше в начале реализаций – $122,8 \pm 12,3$ мВ/с, в сравнении со спринтерами и стайерами – $79,5 \pm 5,1$ мВ/с и $66,6$ мВ/с ($P < 0,05$).

У баскетболистов было выявлено незначительное снижение электроактивности *m. gastrocnemius* и *m. tibialis anterior* в конце реализаций на 5,2 % и 3,3 % в сравнении с началом. В то время как у спринтеров суммарная амплитуда *m. gastrocnemius* практически не изменялась, но была обнаружена динамика к незначительному снижению в конце реализаций на 2,5 %. Суммарная ЭМГ-актив-

ность *m. tibialis anterior* наоборот увеличивалась при завершении работы до 29,2 %. У стайеров проявлялась тенденция к снижению амплитуды *m. gastrocnemius* и *m. tibialis anterior* в середине реализаций на 8,7 % и 13,4 %, но электроактивность *m. gastrocnemius* увеличивалась до исходного уровня, а амплитуда *m. tibialis anterior* наоборот увеличивалась на 19,8 %.

Заключение. Изменения электрической активности мышц у спортсменов сравниваемых групп в ходе выполнения изометрических, концентрических и эксцентрических мышечных сокращений свидетельствуют о формировании специфического фонда моторных команд в процессе многолетних тренировок разной направленности. У стайеров

были зарегистрированы наибольшие величины продолжительности удержания изометрического усилия и более существенное число реализаций эксцентрических сокращений. У баскетболистов обнаружена наиболее высокая суммарная активность и *m. tibialis anterior* при выполнении сокращений различного типа до произвольного отказа в сравнении с представителями других специализаций. В период завершения сокращений различного типа суммарная амплитуда ЭМГ *m. gastrocnemius* и *m. tibialis anterior* у баскетболистов снижалась в сравнении с начальным периодом работы. У спринтеров и стайеров данный показатель в различные периоды работы варьировал примерно в одинаковом диапазоне.

Список литературы:

1. Виру А.А. Гормональные механизмы адаптации и тренировки. – Л.: Наука, 1981. – 155 с.
2. Городничев Р.М., Шляхтов В.Н. Физиология силы: монография. – М.: Спорт, 2016. – 232 с.
3. Городниченко Э.А. Физиологические закономерности развития выносливости к статическим мышечным усилиям у лиц женского пола на основных этапах онтогенеза : диссертация ... доктора биологических наук : 03.00.13. – Смоленск, 1994. – 434 с.
4. Команцев В.Н., Заболотных В.А. Методические основы клинической электромиографии. – СПб., 2001. – 350 с.
5. Платонов В.Н. Система подготовки спортсменов в олимпийском спорте. – Киев, Олимпийская литература, Кн.1. – 2015. – 680 с.
6. Павлов С.Е. Адаптация. – М.: Парус, 2000. – 282 с.

THE CHANGES IN MYOELECTRICAL ACTIVITY DURING MUSCLE CONTRACTION OF BASKETBALL PLAYERS AND SHORT- AND LONG-DISTANCE RUNNERS

M.N. Popovskaya, S.N. Moiseev, S.M. Ivanov, V.V. Markevich, R.M. Gorodnichev

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

*The aim of the study is to explore the mechanisms of regulation of isometric, concentric and eccentric muscle contractions of athletes adapted to stereotypical and situational movements. The highest total activity *m. tibialis anterior* was shown up by the basketball players during muscle contractions of different types up to voluntary rejection. During the period of completing the muscle contractions of different types the total amplitude of electromyography *m. gastrocnemius* and *m. tibialis anterior* of the basketball players was going down as compared to the initial period of work. This value by sprinters and long-distance runners varied during different work periods within approximately the same diapason. Probably such changes are related to the modification of the motor command signal used by athletes in the process of muscular load performance.*

Keywords: *isometric contraction, concentric contraction, eccentric contraction, electrical activity, basketball players, sprinters, long-distance runners, electromyography.*

DOI 10.23648/MPPHE.2018.8.16360

МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ПЕРЕСТРОЙКА СУБПОПУЛЯЦИЙ КАЛЬБИНДИН- И КАЛЬРЕТИНИН- ИММУНОРЕАКТИВНЫХ ИНТЕРНЕЙРОНОВ СПИННОГО МОЗГА МЫШЕЙ В ВОССТАНОВИТЕЛЬНОМ ПЕРИОДЕ ГИПОГРАВИТАЦИОННОГО ДВИГАТЕЛЬНОГО СИНДРОМА

В.В. Порсева, А.И. Емануйлов, Д.В. Омельченко, П.М. Маслюков

ФГБОУ ВО «Ярославский государственный медицинский университет», г. Ярославль, Россия

Исследовали кальбиндин- и кальретинин-содержащие интернейроны дорсального рога верхних грудных сегментов спинного мозга у самок мышей линии C57Bl/6, находившихся в условиях антиортостатического вывешивания задних конечностей в течение 30 сут. (АОВ) с последующим восстановлением 7 сут. с использованием иммуногистохимических методов.

АОВ разнонаправленно меняет кальциевую буферную систему в интернейронах спинного мозга, что проявляется увеличением экспрессии кальбиндина в глубокой области дорсального рога и уменьшением экспрессии кальретинина в поверхностной области дорсального рога.

Начальный период реадaptации не обеспечивает полного восстановления морфофункциональных характеристик иммунореактивных спинальных интернейронов, сопровождается уменьшением экспрессии изучаемых кальций-связывающих белков в спинальных интернейронах. И только в пластинке II спинного мозга относительное содержание субпопуляций иммунореактивных интернейронов в восстановительном периоде не отличалось от контрольных показателей.

Ключевые слова: интернейрон, спинной мозг, иммуногистохимия, гипогравитация, реадaptация.

Введение. Нейропротективное действие кальций-связывающих белков заключается в уменьшении внутриклеточной концентрации кальция (Туровский Е.А., с соавт. 2017; Kim J.S. et al., 2008). Кальбиндин массой 28 кД (КАБ) и кальретинин (КАР) являются внутриклеточными кальций-связывающим белками, присутствуют в различных типах клеток центральной нервной системы (Anelli R., Neskman C.J.; Yuan H.H. et al.). Нейроны, содержащие КАБ и КАР рассеяны на всем протяжении серого вещества спинного мозга (СМ), располагаясь во всех пластинках (Порсева В.В., с соавт. 2014; Lee J.C. et al., 2004).

Считается, что экспрессия КАБ и КАР свойственна нейронам, формирующим нейрональные модули различных видов сенсорной активности (Порсева В.В., с соавт. 2014; Kim J.S. et al., 2008; Yuan H.H. et al., 2013). Устранение гравитационных сил в первую очередь приводит к изменению активности афферентных проприорецепторов,

которые являются инициальными в развитии нарушений рефлекторных взаимодействий.

Цель исследования. Изучение влияния антиортостатического вывешивания (АОВ) и 7-дневного периода восстановления на морфометрические характеристики интернейронов, содержащих КАБ и КАР в дорсальном роге грудного отдела СМ у мышей.

Материалы и методы. Для изучения локализации и морфофункциональной характеристики интернейронов в СМ использованы самки мышей C57BL/6 в возрасте 16-недель, которые были разделены на три группы: первая – контрольные животные (n=4); вторая – АОВ группа (n=4), животные в условиях антиортостатического вывешивания задних конечностей в течение 30 суток, третья – группа реадaptации (n=4), животные АОВ группы с последующим восстановлением 7 суток. В группе АОВ моделировали условия, характерные для пребывания в невесомости, в виде устранения опорной и осевой нагрузки на

мышцы задних конечностей и перераспределением крови к головной части тела мыши в результате вывешивания мышей за хвост под углом 45° относительно головы с опорой на передние лапы (Morey-Holton E.R., Globus R.K., 2002). Эксперименты выполнялись в соответствии с решением этического комитета Ярославского государственного медицинского университета (протокол № 21 от 02.08.2017 г.). Эвтаназию животных осуществляли под уретановым наркозом (3 г/кг внутривенно) путем транскардиальной перфузии раствора стандартного ФСБ (0.01 М рН 7,4) («БиолоТ»), затем 4 % раствора параформальдегида («Sigma») на ФСБ. Выделенные Т3-Т5 сегменты спинного мозга дополнительно фиксировали в 4 % растворе параформальдегида на ФСБ. Криопротекцию проводили в 30 % растворе сахарозы. Из образцов спинного мозга в криостате «Shandon E» («Thermo Scientific») готовили поперечные серийные срезы толщиной 14 мкм.

Нервные клетки, иммунореактивные (ИР) к белкам КАБ и КАР, выявляли иммуногистохимически по ранее описанной методике (Порсева В.В., с соавт., 2014) с помощью первичных антител («Abcam») – поликлональных кроличьих к КАБ (1:500), к КАР (1:100); вторичных ослиных антител («Jackson ImmunoResearch») к кроличьему иммуноглобулину G, конъюгированных с FITC (1:100), флюоресцирующим в зеленой области спектра. Окрашивание клеток всей популяции интернейронов проводили красителем, флюоресцирующим в красной области спектра (NeuroTrace Red Fluorescent Nissl Stains; «Molecular Probes»; 1:200). После этого срезы отмывали в ФСБ и заключали в среду для иммунофлюоресценции VectaShield («Vector Laboratories»). Для исключения неспецифической реакции часть срезов инкубировали без первичных и/или вторичных антител.

Препараты анализировали на микроскопе «Olympus BX43» («Olympus Corporation»), оснащенном набором флюоресцентных фильтров-блоков. Изображения получали посредством охлаждаемой цифровой видеокамеры ТСС-5.0ICE («Tucsen»). Для выявления

интернейронов использовали каждый пятый из серийных срезов (всего 15 срезов с каждого образца). На срезах под объективом $10\times/0.30$ изучали топографию интернейронов, содержащих кальций связывающие белки, устанавливая их положение в пластинках спинного мозга, конфигурация которых соответствовала верхним грудным сегментам (Molander C. et al., 1989). Подсчет числа (абсолютное содержание) и измерение площади сечения ИР-интернейронов проводили по программе «ImageJ» («NIH») на изображениях срезов, полученных под объективом $20\times/0.50$. Долю ИР-интернейронов определяли как их отношение к общему количеству интернейронов, выявленных NeuroTrace Fluorescent Nissl Stains, которое принимали за 100 %. Анализу подлежали интернейроны, срез которых прошел через ядро с видимым ядрышком и с флюоресценцией, превышающей фоновое свечение.

Для определения средних арифметических и их стандартных ошибок использовали программу «Statistica 10.0» («StatSoft Inc.»). Для поиска различий средних значений применяли анализ вариаций ANOVA, различия средних считали достоверными при $p < 0.05$.

Результаты и обсуждение. У мышей всех групп наблюдения КАБ и КАР ИР-интернейроны выявлялись во всех пластинках дорсального рога СМ. В каждой из пластинок количество ИР-интернейронов было всегда меньше, чем общее число интернейронов, выявленных флюоресцентным методом Ниссля.

В контрольной группе преимущественное расположение КАБ и КАР ИР-интернейронов определялось в поверхностной области дорсального рога, а именно, в пластинке II для субпопуляций клеток, содержащих КАБ и КАР, относительное содержание которых составило 29 и 21,5 % соответственно, и в пластинке I для субпопуляции клеток, содержащих КАБ – 27 %. В пластинках глубокой области дорсального рога содержание субпопуляций ИР-интернейронов, содержащих КАБ находилось в пределах от 7,2 до 11,4 %, КАР – от 0,7 до 2,7 %. В пластинке I на долю ИР-интернейронов с КАР приходилось 5,1 %.

Субпопуляции ИР-интернейронов отличались по своим морфометрическим характеристикам и были представлены нейронами различных размеров, при этом самыми крупными были КАБ и КАР ИР-интернейроны пластинки V, а самыми мелкими – интернейроны пластинки I – ИР к КАБ, пластинок I и II – ИР к КАР. При этом, более крупными были субпопуляции ИР-интернейронов с КАР в пластинках I, III и области медиального края дорсального рога СМ, с КАБ – в пластинках II, IV и V.

Количественное распределение кальций-связывающих белков в дорсальном роге верхних грудных сегментов СМ является преобладающим для кальбиндина во всех пластинках. При этом максимальное число интернейронов, проявляющих иммунореактивность как к КАБ, так и к КАР определялось в пластинке II СМ. Морфометрические характеристики субпопуляций ИР-интернейронов были различными для каждой пластинки дорсального рога СМ.

У мышей АОВ-группы, как и у мышей контрольной группы, максимальное количество клеток ИР как к КАБ, так и к КАР, выявлялось в пластинке II, а наименьшее число – в пластинках III, IV, V и в области медиального края. В пластинках I и II число КАР ИР-интернейронов в АОВ-группе было меньше, чем в контроле, что составило 17,5 и 1,7 % ($p < 0.05$), а в пластинках III, IV, V и в области медиального края значимых изменений не выявлено. В пластинке I процент КАБ-содержащих нейронов после АОВ также уменьшился до 22,2 ($p < 0.05$). Существенным было увеличение экспрессии КАБ в интернейронах глубокой области дорсального рога СМ после АОВ, где число интернейронов превышало таковые в контроле в пластинках III – на 48,3 % ($p < 0,05$), IV – на 54,2 %, V – на 32,4 % ($p < 0,05$).

В условиях АОВ площадь сечения субпопуляций КАБ и КАР ИР-интернейронов в различных областях дорсального рога также мозга изменялась разнонаправленно: в пластинках I, II и III показатель был меньше, чем в контроле; в пластинках IV, V и в области

медиального края превышал контрольные значения.

У мышей группы реадaptации подсчет клеток показал, что после 7 дней после АОВ максимальное число как КАБ, так и КАР ИР-интернейронов выявлялось также в пластинке II, относительное содержание которых составило 30,1 и 24,8 % соответственно, минимальное – в области медиального края дорсального рога: КАБ – 1,9 %, КАР – 0,3 %. Во всех пластинках дорсального рога СМ, исключая пластинку II, отмечалось значимое значительное уменьшение количества КАБ и КАР ИР-интернейронов не только по сравнению с показателями АОВ группы, но и с показателями группы контроля. При этом, средняя площадь сечения КАБ и КАР ИР-интернейронов в группе реадaptации продолжала увеличиваться только в пластинке V и в области медиального края дорсального рога, превышая размеры нейронов не только контрольной группы, но и АОВ-группы. Средние размерные характеристики значимо не отличались от контрольных показателей в пластинках III и IV. И только в пластинке II сохранялось уменьшение площади сечения нейронов на 7-день после АОВ, в отличие от пластинки I – где размеры клеток не только увеличились, но и превысили показатели контроля на 21,5 %.

Внутриклеточные кальций-связывающие белки участвуют в трансклеточном транспорте ионов кальция и модулируют эффекты, возникающие в ответ на изменения внутриклеточной концентрации кальция, функционируя в качестве своеобразного буфера для связывания избытка ионов кальция при гиперактивации нейронов, обеспечивая кальциевый гомеостаз (Schwaller B., 2012; Yuan H.H. et al., 2013). Показано значительное снижение концентрации ионов кальция в цитозоле у нейронов, содержащих кальбиндин и кальретицин по сравнению с нейронами, не содержащими кальций-связывающих белков (Туровский Е.А., с соавт., 2017). Наземное моделирование эффектов гипогравитации разнонаправленно меняет кальциевую буферную систему в интернейронах дорсального рога

спинного мозга. Реакция интернейронов, экспрессирующих различные кальций-связывающие белки является свидетельством их функциональной разнородности, что и обуславливает неодинаковость пластических возможностей интернейронов различных областей серого вещества СМ.

Гипертрофия нейронов внешне действительно проявляется увеличением их размеров, а отсутствие деструкции нервных клеток в настоящем исследовании позволяет дифференцировать эти изменения с дистрофическими. Вместе с тем, определяемое уменьшение количества ИР-интернейронов в пластинке V и ОМК, а также сохраняющееся после АОВ увеличение их размеров и в период реадaptации, возможно является следствием усиления функционирования субпопуляций КАБ и КАР ИР-интернейронов. Уменьшение выявляемости кальций-связывающих белков в спинальных интернейронах дорсального рога СМ является следствием уменьшения синтеза белка в нейронах, что видимо также отражает временные функциональные изменения, которые реализуются как адаптацион-

ные и связаны с повышенным расходом ионов кальция самой клеткой.

Выводы:

1. Условия модели антиортостатического вывешивания привели к однотипным изменениям размерных характеристик в субпопуляциях интернейронов, содержащих различные кальций связывающие белки. В тоже время наблюдалась топографическая гетерогенность в экспрессии исследуемых белков, которая заключалась в уменьшении количества КАР ИР-интернейронов в поверхностной области дорсального рога, но в увеличении КАБ ИР-интернейронов в глубокой области дорсального рога СМ.

2. 7-дневный период реадaptации не обеспечивает полного восстановления морфофункциональных характеристик ИР-интернейронов дорсального рога грудного СМ, что сопровождается морфофункциональной перестройкой субпопуляций спинальных интернейронов, содержащих и КАБ, и КАР. При этом, в период реадaptации различия в динамике экспрессии КАБ и КАР после антиортостатического вывешивания нивелировались.

Список литературы:

1. Порсева В.В., Шилкин В.В., Стрелков А.А., Маслюков П.М. Субпопуляции кальбиндин-иммунореактивных интернейронов дорсального рога спинного мозга мышей // Цитология. – 2014. – Т. 56, № 8. – С. 612–618.
2. Туровский Е.А., Зинченко В.П., Гайдин С.Г., Туровская М.В. Кальций-связывающие белки защищают ГАМКергические нейроны гиппокампа от гипоксии и ишемии *in vitro* // Биологические мембраны. – 2017. – Т. 34, № 5. – С. 77–89.
3. Anelli R., Heckman C.J. The calcium binding proteins calbindin, parvalbumin, and calretinin have specific patterns of expression in the gray matter of cat spinal cord // *Neurocytol.* – 2005. – V. 34, № 6. – P. 369–385. doi: 10.1007/s11068-006-8724-2.
4. Kim J.S., Kim J.M., Son J.A., Han S.Y., Kim C.T., Lee N.S., Jeong Y.G. Decreased calbindin-immunoreactive Renshaw cells (RCs) in the lumbar spinal cord of the ataxic pogo mice // *Korean J. Anat.* – 2008. – V. 41, № 4. – P. 255–263.
5. Lee J.C., Hwang I.K., Cho J.H., Moon S.M., Kang T.C., Kim W.K., Won M.H. Expression and changes of calbindin D-28k immunoreactivity in the ventral horn after transient spinal cord ischemia in rabbits // *Neurosci. Lett.* – 2004. – V. 369, № 2. – P. 145–149. doi: 10.1016/j.neulet.2004.07.082.
6. Molander C., Xu Q., Rivero-Melian C., Grant G. Cytoarchitectonic organization of the spinal cord in the rat: II. The cervical and upper thoracic cord // *J. Comp. Neurol.* – 1989. – V. 289, № 3. – P. 375–385.
7. Morey-Holton E.R., Globus R.K. Hindlimb unloading rodent model: technical aspects // *J. Appl. Physiol.* – 2002. – V. 92, № 4. – P. 1367–1377. doi: 10.1152/jappphysiol.00969.2001.
8. Schwaller B. The use of transgenic mouse models to reveal the functions of Ca²⁺ buffer proteins in excitable cells // *Biochim. Biophys. Acta.* 2012. Vol. 1820. p. 1294–1303. DOI: 10.1016/j.bbagen.2011.11.008.

9. Yuan H.H., Chen R.J., Zhu Y.H., Peng C.L., Zhu X.R. The neuroprotective effect of overexpression of calbindin-D(28k) in an animal model of Parkinson's disease // *Mol. Neurobiol.* – 2013. – V. 47, № 1. – P. 117–122. doi: 10.1007/s12035-012-8332-3.

MORPHOFUNCTIONAL REARRANGEMENT OF SUBPOPULATIONS OF CALBINDIN AND CALRETININ-IMMUNOREACTIVE INTERNEURONS OF THE SPINAL CORD OF MICE DURING THE RECOVERY PERIOD AFTER THE HYPOGRAVITATIONAL MOTOR SYNDROME

V.V. Porseva, A.I. Emanuilov, D.V. Omelchenko, P.M. Masliukov

Yaroslavl State Medical University, Yaroslavl, Russia

Calbindin and calretinin-containing interneurons of the dorsal horn of the upper thoracic segments of the spinal cord in female C57Bl/6 mice under the conditions of antiorthostatic hanging of the hind limbs (AOH) for 30 days with the subsequent restoration of 7 days were studied by immunohistochemical methods.

AOH multidirectionally changes the calcium buffer system in interneurons of the spinal cord, which is manifested by increased expression of calbindin in the deep dorsal horn and a decrease in the expression of calretinin in the superficial dorsal horn.

The initial period of re-adaptation does not ensure a complete restoration of the morphofunctional characteristics of immunoreactive spinal interneurons, accompanied by a decrease in the expression of the studied calcium-binding proteins in spinal interneurons. And only in the lamina II of the spinal cord the relative content of subpopulations of immunoreactive interneurons in the recovery period did not differ from the control indices.

Keywords: *interneuron, spinal cord, immunohistochemistry, hypogravitation, readaptation.*

DOI 10.23648/MPPHE.2018.8.16361

СЕЗОННАЯ ДИНАМИКА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ВИТАМИНАМИ ОРГАНИЗМА ЛЫЖНИКОВ-ГОНЩИКОВ

Н.Н. Потолицына, Е.Р. Бойко

ФГБ УН Институт физиологии Коми научного центра
Уральского отделения Российской академии наук, г. Сыктывкар, Россия

С целью исследования сезонных вариаций витаминного статуса, в различные периоды года обследованы лыжники-гонщики (n=563, возраст – 21,3±4,1 лет). Показано, что у лыжников-гонщиков независимо от периода годового тренировочного цикла наблюдался дефицит витаминов, особенно витаминов А, Е и В1, зачастую имеет место полигиповитаминоз. Наиболее адекватные показатели витаминного статуса выявлены в июне, а наиболее неадекватные – в сентябре-октябре. В январе-феврале и марте-апреле, в целом, наблюдалось небольшое улучшение витаминного статуса, характеризуясь, тем не менее, высокой распространенностью витаминдефицитных состояний. Среди женщин выявлено в 1,5 раза больше лиц с нормальным содержанием витаминов в организме, чем среди мужчин.

Ключевые слова: витаминный статус, сезонная динамика, лыжники-гонщики.

Введение. В постоянно усложняющихся условиях для достижения максимального результата на первое место выходит оптимизация методической работы, поиск лучших средств повышения и восстановления работоспособности (Дышко Б.А., Головачев А.И., 2011). Данная тенденция актуальна в циклических видах спорта, в том числе и в лыжных гонках, где в последние десятилетия повышаются объемы и интенсивность тренировочной нагрузки (Головачев А.И. и др., 2006). Одним из распространенных, но недостаточно изученных и перспективных направлений в фармакологическом обеспечении спортсмена является использование витаминсодержащих препаратов для повышения работоспособности и сокращения времени восстановления (Melvin H., 2004). Так, показано, что физические нагрузки повышают требования к обеспеченности витаминами организма как у спортсменов (Ron J Maughan, 1999; Коденцова В.М., Вржесинская О.А., 2013), так и у обычных людей (Manore M.M., 2000). Считается для более эффективного применения препаратов данной фармакологической группы необходимо учитывать фактический витаминный статус организма (Paradouroulou S.K. et al., 2002).

Цель исследования. Определение витаминного статуса лыжников-гонщиков на различных этапах годового тренировочного цикла.

Материалы и методы. В настоящем исследовании принимали участие 563 лыжников-гонщиков – членов сборных команд по лыжным гонкам (кавалификация – КМС, МС и МСМК, возраст – 21,3±4,1 года). Обследование проводилось в июне, сентябре-октябре, январе-феврале и марте-апреле. Все спортсмены в данный период исследования использовали витаминсодержащие препараты. Забор крови осуществляли утром натощак из локтевой вены. О концентрации витаминов А и Е судили по интенсивности флуоресценции липидного экстракта плазмы крови; о содержании аскорбиновой кислоты в крови – методом визуального титрования реактивом Тильманса; об обеспеченности организма витамином В1 и В2 – по активности эритроцитарных витаминзависимых ферментов. Большинство лыжников, принимавших участие в исследовании, имели централизованное стандартизированное питание. Все обследованные дали добровольное согласие на участие в исследовании.

Результаты и обсуждение. По результатам проведенного исследования установлена широкая распространенность витаминдефи-

цитных состояний среди лыжников. Доля лиц с гиповитаминозами варьировала от 18 до 64 % на различных этапах годового тренировочного цикла.

Одной из наиболее неблагоприятных ситуаций была по обеспеченности организма жирорастворимыми витаминами, основной функцией которых является функционирование в качестве важнейших компонентов антиоксидантной системы организма (Спиричев В.Б., с соавт., 2001). Так, доля лыжников-гонщиков с дефицитом по витамину А в июне, январе-феврале составила более 50 % и несколько ниже (менее 40 %) – в сентябре-октябре и марте-апреле. Важно отметить, что доля лыжников с выраженным гиповитаминозом (когда уже проявляются клинические симптомы гиповитаминоза) по данному витамину была практически одинакова (12,0–12,8 %) во все периоды исследования. Дефицит витамина Е ниже всего был в июне (33 %), а в сентябре-октябре он достигал уже 64 %, а далее, в январе-феврале и июне несколько снижался, оставаясь тем не менее на высоком уровне (около 43 %).

Среди водорастворимых витаминов наиболее напряженная ситуация была уровню витамина В₁ в организме. В случае с витамином В₁, как одного из ключевых факторов, лимитирующих аэробную физическую работоспособность, наибольший дефицит данного витамина у спортсменов наблюдался в сентябре-октябре и марте, в это время более 50 % лыжников имели недостаточный уровень этого витамина. В остальные периоды обследования доля лиц с дефицитом витамина В₁ была ниже и составила, в среднем, 37 %. Доля спортсменов с дефицитом витамина В₂ (являющего, также как и витамина В₁, участником процессов энергообеспечения, а также компонентом антиоксидантной системы) в течение всего периода исследования составляла около 30 %. В июне гиповитаминоз был выявлен у 17,9 % исследуемых лыжников-гонщиков, причем большинство имело маргинальную форму гиповитаминоза (пограничное состояние, ещё не имеющее

клинических проявлений). В сентябре-октябре доля спортсменов с дефицитом по изучаемому витамину возросла до 29,1 %, главным образом, за счет выраженных форм гиповитаминоза (12,8 %). Наиболее адекватное содержание было выявлено по витамину С, т.к., в среднем, лишь 15 % обследованных лыжников обнаружили пониженный уровень витамина. Изменение уровня данного витамина в различные сезоны было незначительно.

Также можно добавить, что уровень полигиповитаминозов (т.е. дефицит трех и более витаминов) в начале обследования был выявлен, в среднем, у 35 % лиц. Исследование выявило наличие половых различий в показателях витаминной обеспеченности. Среди женщин в целом за весь период обследования выявлено в 1,5 раза больше лиц с нормальным содержанием витаминов в организме, чем среди мужчин. Наиболее выраженные половые различия наблюдались в обеспеченности организма витаминами Е и В₁.

Заключение. Таким образом, у лыжников-гонщиков членов сборных команд независимо от периода годового тренировочного цикла наблюдается дефицит целого ряда ключевых витаминов, зачастую имеет место полигиповитаминоз, что может повлиять на достижение максимального результата соревновательной деятельности. Начало тренировочного периода (июнь) характеризуется наилучшими показателями витаминной обеспеченности, за исключением витамина А. В сентябре-октябре (на фоне интенсивных нагрузок) наблюдается резкое увеличение лиц с пониженным уровнем нескольких витаминов в организме. Можно предположить, что наличие дефицита отдельных витаминов связано с недостаточным их потреблением с пищей, а также повышенными физическими нагрузками в рассматриваемые месяцы годового тренировочного цикла. Далее, в соревновательный период (январь-февраль) и в конце сезона (март-апрель), в целом, наблюдалось небольшое улучшение витаминного статуса, характеризуясь, тем не менее, высокой распространенностью витаминдефицитных состояний.

Список литературы:

1. Головачев А.И., Кузнецов В.К., Чулков С.А., Широкова С.В. Исследование особенностей функционирования систем энергообеспечения юных лыжников-гонщиков в условиях выполнения предельных мышечных нагрузок различной длительности // Вестник спортивной науки. – 2006. – № 4. – С. 24–27.
2. Дышко Б.А., Головачев А.И. Инновационные подходы к совершенствованию физической работоспособности спортсменов на основе применения тренажеров комплексного воздействия на дыхательную систему // Вестник спортивной науки. – 2011. – № 1. – С. 7–11.
3. Коденцова В.М., Вржесинская О.А. Витамины как обязательный компонент сбалансированного питания спортсменов // Лечебная физкультура и спортивная медицина. – 2013. – № 4. – С. 4–10.
4. Спиричев В.Б., Коденцова В.М., Вржесинская О.А., Бекетова Н.А. Методы оценки витаминной обеспеченности населения: Учебно-методическое пособие. – М., 2001. – 68 с.
5. Manore, M. M. Effect of physical on thiamine, riboflavin and vitamin B-6 requirements // American Journal Clinical Nutritional. – 2000. – №. 72. – P. 598–606.
6. Melvin, H. Williams Dietary Supplements and Sports Performance: Introduction and Vitamins // Journal of the International Society of Sports Nutrition. – 2004. – №. 1. – P. 1–16.
7. Papadopoulou S.K., Gouvianaki A., Grammatikopoulou M.G., Maraki Z., Pagkalos I.G., Malliaropoulos N., Hassapidou M.N., Maffulli N. Body Composition and Dietary Intake of Elite Cross-country Skiers Members of the Greek National Team // Asian Journal of Sports Medicine. – 2002. – №. 3. – P. 257–266.
8. Ron J Maughan Role of micronutrients in sport and physical activity // British Medical Bulletin. – 1999. – №. 3. – P. 683–690.

ANNUAL DYNAMIC OF VITAMIN STATUS IN CROSS-COUNTRY SKIERS**N.N. Potolitsyna, E.R. Boyko***Institute of Physiology Komi Science Center, Urals Branch Russian Academy of Sciences, Syktyvkar*

This study aimed to study of vitamin status seasonal variations in cross-country skiers (n=563, 21,3±4,1 years old). It is shown that skiers, irrespective of the period of the annual training cycle, have a deficiency of vitamins, especially vitamins A, E and B1. Polyhypovitaminosis is often observed. The most adequate values of vitamin status were found in June, and the most inadequate – in September-October. In January-February and March-April, there was a slight improvement in vitamin status overall. Women were found to have 1,5 times more persons with normal vitamin content than men.

Keywords: *vitamin status, seasonal dynamics, cross-country skiers.*

DOI 10.23648/MPPHE.2018.8.16362

ЗАБОЛЕВАЕМОСТЬ КОКЛЮШЕМ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ. ПРОБЛЕМА, ПУТИ РЕШЕНИЯ

Е.В. Пруцкова¹, А.П. Черданцев¹, М.А. Стенюшкина², Е.В. Полетаева¹

¹ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный университет», г. Ульяновск, Россия;

²ГУЗ «Ульяновская областная детская клиническая больница имени политического и общественного деятеля Ю.Ф. Горячева», перинатальный центр «Мама»

По оценкам ВОЗ, в мире наблюдается до 16 миллионов случаев зарегистрированного коклюша в год. Рост заболеваемости происходит за счёт повышения доли подростков и взрослых в эпидемиологической структуре. В Российской Федерации и Ульяновской области, в частности, при высоком уровне охвата первичной иммунизацией (>95 %) выявляется широкое распространение коклюша. Наибольшая частота заболеваемости отмечается у детей. В России в 2016 году дети до 14 лет составили 93,3 % от всех заболевших, а в Ульяновской области – 96,8 %, из них дети-подростки 7–14 лет с уровнем заболеваемости 30,54 на 100 тыс. детей данного возраста. Такое возрастное изменение заставляет задуматься коррекции лабораторной диагностики и вакцинопрофилактики.

Ключевые слова: коклюш, лабораторная диагностика, эпидемиологическая ситуация, вакцинопрофилактика.

Введение. В последние десятилетия исследования заболеваемости показывают сдвиг частоты встречаемости в сторону старших возрастных групп населения (подростки и молодые взрослые). Отчасти это объясняется возрастающим распознаванием атипичных форм инфекции у взрослых более чувствительными методами лабораторной диагностики, а также в ослаблении специфической защиты, полученной при вакцинации в раннем детстве препаратами, в том числе содержащими бесклеточный коклюшный компонент (Wright S.W., Edwards K.M., Decker M., Zeldin M.H., 1995).

Цель исследования. Изучить и сравнить уровень охвата вакцинацией против коклюша в Российской Федерации и Ульяновской области в рамках национального календаря вакцинопрофилактики. Изучить эпидемиологическую ситуацию по коклюшу в стране в целом и на примере Ульяновской области.

Материалы и методы. Для изучения статистических данных были использованы данные Государственного доклада о состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в целом в стране за 2015 и 2016 года, а также

данные о Министерстве здравоохранения, семьи и социального благополучия Ульяновской области. Изучены рекомендации Всемирной Организации Здравоохранения и Роспотребнадзора РФ по профилактике и диагностике коклюша.

Результаты и обсуждение. По данным государственного доклада о состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в целом в стране за 2016 год своевременно вакцинированы против коклюша в возрасте 12 месяцев 96,7 % детей, а в возрасте 24 месяцев – 96,4 %, что сопоставимо с данными 2015 года (в возрасте 12 и 24 месяцев 93,9 и 91,1 % соответственно), что превышает нормативный показатель в 95 %.

Анализ возрастной заболеваемости по России в 2016 году показал: дети до 14 лет составили 93,3 %, подростки от 15 до 17 лет – 3,1 %, взрослые 18 и старше – 3,6 % от всех заболевших. Как и ранее, максимальная заболеваемость приходилась на детей в возрасте до одного года – 102,6 на 100 тыс. детей данного возраста (2015 г. – 81,9; 2014 г. – 54,2). Данная возрастная группа является группой высокого риска заболеваемости и подтверждает важность своевременной вакцинации

детей первого года жизни (О состоянии санитарно..., 2015–2016).

В Ульяновской области за 2017 год вакцинированы против коклюша в возрасте 12 месяцев 96,6 % детей, а в возрасте 24 месяцев – 96,1 %, что также совпадает с уровнем вакцинации в 2016 году – 97 % за 12 месяцев и 96,33 % за 24 месяца жизни. Региональный уровень вакцинации соответствует федеральному уровню охвата прививками против коклюшной инфекции.

Возрастная структура заболеваемости на территории Ульяновской области за последние два года также сопоставима с общей заболеваемостью по России: в 2016 году дети до 14 лет составили 96,8 % от всех зарегистрированных случаев, по 0,2 % пришлось на подростков 15-18 лет и взрослое население. Наиболее подвержены заболеванию были дети первого года жизни, частота встречаемости составила 134,58 на 100 тыс. детей, и дети-подростки 7-14 лет с уровнем заболеваемости 30,54 на 100 тыс. детей данного возраста. В 2017 году группа детей до 14 лет составила 90,9 % от общей заболеваемости, среди них наибольшая заболеваемость была отмечена у детей 1–3 лет жизни и составила 20,31 на 100 тыс. детей данного возраста.

Такая эпидемиологическая ситуация заставляет задуматься об эффективности первичной завершённой серии вакцинации и необходимости введения бустерной ревакцинации среди детей старшего возраста и взрослого населения.

Рекомендации ВОЗ по проведению вакцинации гласят (WHO SAGE..., 2014):

- Дети до 7 лет не привитые должны получить 3 дозы вакцины.
- Подростки и взрослые – только бесклеточные коклюшные вакцины должны

применяться у лиц старше 7 лет. Это снижает заболеваемость у подростков, но не является главным решением для снижения заболеваемости детей младшего возраста.

- Вакцинация беременных и ближайших контактных лиц.
- Вакцинация медицинских работников, работающих с беременными и младенцами.

Позиция Роспотребнадзора РФ по ревакцинации против коклюша включает в себя рекомендацию по проведению ревакцинации группам с высоким риском заражения коклюшем: медицинским работникам, работникам дошкольных и школьных образовательных учреждений и учителей.

Основные задачи:

– принять дополнительные меры по увеличению охвата своевременной вакцинацией и ревакцинацией против коклюша детей в соответствии с национальным календарем профилактических прививок на уровне не ниже 95 % и не ниже, чем охват прививками против дифтерии тех же возрастных групп.

– принять меры по внедрению методов лабораторной диагностики инфекции, регламентированных санитарно-эпидемиологическими правилами СП 3.1.2.3162–14 «Профилактика коклюша».

– организовать и провести серомониторинг среди привитых против коклюша.

Заключение. Коклюш является одной из основных причин смертности у детей первого года жизни, чаще всего источником инфекции являются старшие возрастные группы, находящиеся рядом с ними. Это приводит к необходимости введения специфических профилактических мер защиты детей-подростков и взрослых и улучшению лабораторной диагностики коклюша.

Список литературы:

1. О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2015 году: Государственный доклад. – М.: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2016. – 200 с.
2. О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2016 году: Государственный доклад. – М.: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2017. – 220 с.

3. WHO SAGE pertussis working group. Background paper. SAGE April 2014. URL: http://www.who.int/immunization/sage/meetings/2014/april/1_Pertussis_background_FINAL4_web.pdf ?ua (Дата обращения 06.04.2018).
4. Wright S.W., Edwards K.M., Decker M., Zeldin M.H. Pertussis infection in adults with persistent cough. *Journal of the American Medical Association*, 1995. № 273. – P. 1044–1046.

THE MORBIDITY OF PERTUSSIS AT THE PRESENT STAGE. PROBLEM, SOLUTIONS

E.V. Prutskova¹, A.P. Cherdantsev¹, M.A. Stenushkina², E.V. Poletaeva¹

¹*Ulyanovsk State University, Ulyanovsk, Russia;*

²*«Ulyanovsk Regional Children's Clinical Hospital named after the political and public figure Yu.F. Goryacheva», perinatal center «Mama», Ulyanovsk, Russia*

According to WHO estimates, up to 16 million cases of registered pertussis per year are observed worldwide. The increase in morbidity occurs due to an increase in the proportion of adolescents and adults in the epidemiological structure. In the Russian Federation and the Ulyanovsk region, in particular, with a high coverage of primary immunization (>95 %), pertussis is widely spread. The highest incidence rate is observed in children. In Russia in 2016, children under 14 years of age accounted for 93.3 % of all cases, and in the Ulyanovsk region – 96,8 %, of which adolescent children 7–14 years old with an incidence of 30,54 per 100 thousand children of this age . This age-related change makes one think over the correction of laboratory diagnostics and vaccine prophylaxis.

Keywords: *pertussis, laboratory diagnostics, epidemiological situation, vaccine prophylaxis.*

DOI 10.23648/MPPHE.2018.8.16363

ВЛИЯНИЕ ФАКТОРОВ СРЕДЫ НА РАЗВИТИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПАТОЛОГИЙ

Е.В. Рассадина¹, И.Ю. Рассадина²

¹ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный университет», г. Ульяновск, Россия;

²ГУЗ «Городская больница № 3», г. Ульяновск, Россия

Одним из вероятных источников развития экологической патологии является загрязнение окружающей среды тяжелыми металлами. Опасность тяжелых металлов состоит в их канцерогенном и мутагенном эффектах, а также в их способности к биоаккумуляции. Нами проводилось исследование воды и донных отложений реки Свияга на выявление тяжелых металлов.

Ключевые слова: экологические патологии, тяжелые металлы, канцерогенный эффект, биоаккумуляция, река Свияга.

Введение. На пороге нового тысячелетия перед человечеством остро встали глобальные проблемы социально-экономического, демографического и экологического характера. Комплексное и своевременное решение этих проблем должно стать составной частью национальной стратегии устойчивого развития. Окружающая нас среда и внутренняя среда человека взаимосвязаны.

Экологическая патология – общепатологические изменения в организме под влиянием факторов окружающей среды, измененной человеком. В узком смысле экологическая патология – следствие антропогенно измененной окружающей среды. В широком смысле термин «экологическая патология» включает и географическую патологию (т.е. природно обусловленные болезни, связанные с недостатком или переизбытком определенных химических веществ), и профессиональные заболевания, и токсикологию, так как все это происходит в среде обитания человека.

Любые ксенобиотики, попадая в организм, могут включаться в его обмен веществ, вызывая дисметаболизм, и приводить к более или менее тяжелым последствиям. Известно в каких субклеточных структурах концентрируются те или иные микроэлементы. Ядро – цинк, железо, никель; митохондрии – железо, цинк, фтор, магний; лизосомы – железо, кадмий, ртуть, свинец; ядрышко и центриоли – никель; рибосомы – фтор, магний, никель.

Конечный результат – химическое заболевание, мутагенный, канцерогенный эффект, то есть формирование конкретной нозологической формы. Всемирную известность получили такие антропогенно обусловленные экологические патологии, как: болезнь Минамата – поражения, связанные с попаданием в организм метилртути; молибденовая подагра – избыток в окружающей среде техногенного молибдена; свинцовая энцефалопатия и нефропатия – избыток техногенного свинца; болезнь Итай-Итай – поражения, связанные с попаданием в организм кадмия; кобальтовая миокардиопатия – избыток в окружающей среде техногенного кобальта; болезнь Юшо – попадание в организм полихлорбифенилов и диоксинов.

Злокачественные новообразования в Ульяновской области, так же как и во всей стране, являются второй по значимости причиной смерти населения после заболеваний сердечно-сосудистой системы, составляя до 15 % среди всех причин. Ежегодно в регионе впервые диагноз злокачественного новообразования устанавливается более 4,5 тысячам человек. Одним из факторов возникновения злокачественных новообразований является загрязнение окружающей среды тяжелыми металлами (Рассадина Е.В., Рассадина В.В., 2009).

Материалы и методы. Объект нашего исследования – вода и донные отложения реки Свияги. Исследованиями охватили участок реки Свияги от п. Луговое до п. Мостовая.

Взятие проб воды и донных отложений на тяжёлые металлы (Zn, Cu, Pb, Ni, Cr⁶⁺, Hg) проводили на 18 станциях летом и осенью 2017 г.

Определение содержания тяжёлых металлов (Zn, Cu, Pb, Cd, Ni, Cr, Hg) в воде и в донных отложениях проводили методом атомной абсорбции.

При обработке результатов анализов содержания тяжёлых металлов в воде использовали ПДК химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования (ГН 2.1.5.1315-03; ГН 2.1.5.2280-07 (Дополнения и изменения № 1 к ГН 2.1.5.1315-03)).

Результаты и обсуждение. Нами были получены следующие результаты:

Цинк. Летом 2017 г. отмечали повышенное содержание цинка в воде (1,6–4,2 ПДК) по всему руслу реки Свияги. Осенью отметили локальные незначительные превышения (1,5–2,1 ПДК). Соединения цинка поступают в водоёмы из предприятий машиностроительной, красильной, деревообрабатывающей и текстильной промышленности. Хлорид цинка применяют в качестве консерванта древесины.

Медь. Летом отмечали локальное повышенное содержание меди в воде (1,6–2,1 ПДК). Осенью содержание меди в воде реки Свияги находилось в пределах нормы. Медь содержится в сточных водах машиностроительных и электротехнических предприятий. Сульфат, карбонат, хлорокись и арсенат меди применяют как альгициды, фунгициды и моллюскоциды.

Свинец. Летом наблюдали повсеместное превышение по свинцу (1,8–7,2 ПДК), осенью обнаружили значительные превышения в диапазоне 1,7–25 ПДК, 4,5–26 ПДК соответственно. За пределами города происходит сток с полей, обрабатываемых с/х техникой, в бензине, которой содержится тетраэтилсвинец, в городской черте – сброс неочищенных сточных и ливневых вод вблизи населённых пунктов, сток с полосы прибрежных свалок мусора, а также загрязнение промышленными стоками предприятий.

Никель. Летом и осенью зафиксировано значительное превышение 5–19 ПДК, 1,25–9,5 ПДК соответственно. Никель весьма широко применяется в электротехническом производстве и в гальванических операциях, является общепринятым компонентом сплавов.

Хром (VI). Летом в воде обнаружено повсеместное повышенное содержания в воде хрома (1,4–4,6 ПДК). Осенью обнаружили незначительные локальные превышения (1,3–2,4 ПДК). Соединения хрома содержатся в цементе, применяются в текстильной и лакокрасочной промышленности.

Ртуть. Летом в воде зафиксировали повсеместные превышения по ртути (1,4–5,4 ПДК). Осенью обнаружили локальные превышения (1,2–2,4 ПДК), в остальном распределение ртути носит следовой характер. В сельском хозяйстве ртутьорганические соединения (гранозан, меркуран, меркурпексан и др.) применяют в качестве пестицидов. Стоки со свалки мусора, содержащие ртуть.

Заключение. Токсичность тяжёлых металлов в значительной степени обусловлена их консервативностью и способностью к биоаккумуляции. Ионы тяжёлых металлов, как правило, хорошо растворимы в воде и способны образовывать высокотоксичные металлоорганические соединения. Тяжёлые металлы могут перемещаться по пищевым цепям, включаясь в метаболический цикл и вызывая различные физиологические и генетические нарушения, в том числе появление злокачественных новообразований.

Наибольшая концентрация тяжёлых металлов отмечается в пределах г. Ульяновска, что связано с их поступлением: с дождевыми стоками с прилегающих сельскохозяйственных угодий и населённых пунктов, со стоками промышленных предприятий, со стоками с прибрежных свалок. Приоритетными загрязнителями воды в реке Свияга являются свинец и никель (Рассади́на Е.В., 2010).

Концентрации металлов в донных отложениях подвержены значительным колебаниям по годам и сезонам, однако годовые различия в показателях значительно ниже,

чем их варьирование по сезонам. Средние значения содержания тяжёлых металлов в донных отложениях за 2017 г. не превышают значения геохимических фоновых концентраций, за исключением Pb и Cd.

В донных отложениях аккумулируются значительные количества тяжёлых металлов.

При сравнении современного (2017 г.) уровня содержания тяжёлых металлов в донных отложениях с фоновыми значениями (1989–1990 гг.) установили, что количество цинка увеличилось в 5,5 раз, меди – в 6,9 раз, свинца – в 4,4 раз, кадмия – в 20 раз, никеля – в 3,9 раз.

Список литературы:

1. ГН 2.1.5.1315-03 (ПДК химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования).
2. ГН 2.1.5.2280-07 (ПДК химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования. Дополнения и изменения № 1 к ГН 2.1.5.1315-03).
3. Рассадина Е.В. Контроль качества водных объектов на примере реки Свияга // Урбоэкология: проблемы и перспективы развития: материалы V Международной научно-практической конференции. – Ишим, 2010. – С. 245–247.
4. Рассадина Е.В., Рассадин В.В. Экологический контроль загрязнения рек Ульяновской области / Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – №2 (22). – 2009. – С. 301–304.
5. ПНД Ф 16.1:2.2:2.3:3.36-02 (издание 2007 года) Методика выполнения измерений валового содержания меди, кадмия, цинка, свинца, никеля, марганца, кадмия и хрома в почвах, донных отложениях, осадках сточных вод и отходах методом пламенной атомно-абсорбционной спектроскопии.

INFLUENCE OF ENVIRONMENTAL FACTORS ON THE DEVELOPMENT OF ENVIRONMENTAL PATHOLOGIES

E.V. Rassadina¹, I.Y. Rassadina²

¹Ulyanovsk State University, Ulyanovsk, Russia;

²State Hospital City Hospital №3, Ulyanovsk, Russia

One of the likely sources of environmental pathology development is pollution of the environment by heavy metals. The danger of heavy metals is their carcinogenic and mutagenic effects, as well as their bioaccumulation potential. We conducted a study of water and bottom sediments of the Sviyaga River to identify heavy metals.

Keywords: ecological pathologies, heavy metals, carcinogenic effect, bioaccumulation, Sviyaga river.

DOI 10.23648/MPPHE.2018.8.16364

СПЕКТРАЛЬНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ВАРИАБЕЛЬНОСТИ РИТМА СЕРДЦА ДЕТЕЙ ДО И ПОСЛЕ СТАТИЧЕСКОЙ ПРОБЫ

Н.Г. Русских

ФГБОУ ВО «Сыктывкарский государственный университет им. Питирима Сорокина»,
г. Сыктывкар, Россия

Исследование проводилось в условиях детского сада с участием детей 6–7 лет (n=15). Регистрировали электрокардиограмму во втором стандартном отведении на протяжении 50 кардиоциклов до и после функциональной пробы. Установили, что у детей при статической нагрузке активируется симпатическое влияние на работу сердца при снижении относительного вклада парасимпатки. В изменениях ЧСС в ответ на статическую нагрузку проявляются разные соотношения симпатических и парасимпатических регуляторов сердечно-сосудистой системы.

Ключевые слова: спектральный анализ, вариабельность, электрокардиограмма, дети 6–7 лет, статическая проба, сердечный ритм, симпатическая регуляция, парасимпатическая регуляция.

Введение. Для выявления резервных возможностей сердца функциональные пробы имеют важное диагностическое значение (Аронов Д.М., Лупанов В.П., 2007; Иржак Л.И., 2015; Панкова Н.Б., 2013). В практике исследований сердца детей электрокардиография (ЭКГ) – это один из распространенных методов оценки (Адамовская О.Н., 2012; Догадкина С.Б., 2008; Русских Н.Г., Иржак Л.И., 2016; Галлеев А.Р., Игишева Л.Н., Казин Э.М., 2002).

Спектральный анализ (СА) позволяет обнаружить частотные составляющие колебаний сердечного ритма и количественно оценить их вклад в динамику ритма сердца (Михайлов В.М., 2002).

Цель данной работы рассмотреть изменения показателей вариабельности сердечного ритма (BPC) под воздействием статической пробы (СП). Задача – определить такие спектральные показатели BPC, как общая мощность спектра (TP), очень низкочастотные колебания (VLF), низкочастотные колебания (LF), высокочастотные колебания (HF) и баланс симпатических и парасимпатических влияний (HF/LF).

Материалы и методы. В условиях детского сада были обследованы дети обоего пола в возрасте 6–7 лет (n=15) в мае с 11.30 до 14.00. Температура воздуха в помещении

составляла +20–22 °С, влажность воздуха – около 60 %. По данным медицинских карт дети практически здоровы, физическим воспитанием занимались в объеме учебной программы дошкольного учреждения. На обследование было получено разрешение родителей и комиссии по этике Сыктывкарского государственного университета им. Питирима Сорокина.

Измеряли длину (см) и массу тела (кг). ЭКГ регистрировали во II стандартном отведении с помощью прибора «ВНС-ритм» (Нейрософт, Россия) по 50 кардиоциклов в положении испытуемого сидя (контроль) и в ответ на СП. Таким образом, статистика проводилась с учетом общего числа наблюдений 1500: в контроле – 750 кардиоциклов (15x50), в опыте – 750 кардиоциклов (15x50). В качестве СП применяли стандартное упражнение (Вайцеховский С.М., 1971). С помощью программы «Полиспектр» рассчитывали показатели СА: TP (мс²), VLF (мс²), LF (мс²), HF (мс²), HF/LF. Результаты после статистической обработки с помощью пакета программы Excel представлены в виде $M \pm SD$ (с), где M – среднее значение, SD – стандартное отклонение.

Длина тела детей в среднем составила $120 \pm 6,7$ см, масса – $23 \pm 3,5$ кг. Длина тела варьировалась от 106 до 132 см, масса – от 17 до 28 кг.

Результаты и обсуждение. Полученные результаты показали, у детей в возрасте 6–7 лет, в силу возрастных особенностей развития сердечно-сосудистой системы, наблюдается значительная индивидуальная вариабельность показателей работы сердца, что подтверждает данные литературы (Крысюк О.Н., 2008). У обследованных нами детей ЧСС в ответ на СП увеличилась с 95 ± 12 уд/мин в покое до $110 \pm 6,4$ уд/мин, то есть на 16 %. ЧСС варьируется у испытуемых от 72 до 120 уд/мин в покое и от 98 до 125 уд/мин в ответ на СП.

Спектральный показатель TR, который отражает суммарный эффект воздействия всех уровней регуляции на сердечный ритм, в контроле в среднем равен 4656 ± 4933 мс² (индивидуальные показатели варьируются от 348 мс² до 18890 мс²), что превышает имеющиеся в литературе (Галлеев А.Р., Игишева Л.Н., Казин Э.М., 2002). В ответ на СП показатель увеличивается до 7222 ± 6673 мс² (индивидуальные значения колеблются от 564 мс² до 21854 мс²), т.е. на 55 %. В контроле VLF равен 1057 ± 1280 мс² (23±16 %), в ответ на СП увеличивается до 2911 ± 3451 мс² (33±19 %), т.е. более, чем в 1,5 раза. Индивидуальные показатели варьируются от 0 до 4737 мс² в контроле и от 28 мс² до 10744 мс² в опыте. После СП уровень LF увеличивается

на 38 %: от 1360 ± 1851 мс² (37±20 %) в контроле до 1874 ± 1356 мс² (37±19 %). Индивидуальные значения колеблются в контроле от 211 мс² до 7803 мс², в опыте от 415 мс² до 5409 мс². Уровень HF, который отражает влияние парасимпатической нервной системы, изменяется в ответ на нагрузку с 2239 ± 2784 мс² (43±21 %) до 2437 ± 2639 мс² (31±16 %). Индивидуальные значения варьируются от 52 мс² до 8067 мс² в контроле и от 111 мс² до 8794 мс² в ответ на СП. Коэффициент вагосимпатического баланса (LF/HF) в контроле в среднем составляет $1,1 \pm 0,9$ и в ответ на нагрузку увеличивается до $1,7 \pm 1,5$, то есть на 55 %.

Заключение. Из полученных результатов следует, что у детей в возрасте 6–7 лет при статической нагрузке активируется симпатическое влияние на работу сердца при снижении относительного вклада парасимпатки. Независимо от того, что учащение ритма сердца означает увеличение симпатических влияний, тем не менее, СА в данной работе не позволяет говорить об этом, так как видна большая индивидуальная изменчивость. В изменениях ЧСС в ответ на нагрузку типа статической проявляются разные соотношения симпатических и парасимпатических регуляторов сердечно-сосудистой системы.

Список литературы:

1. Адамовская О.Н. Типологические и индивидуальные особенности автономной нервной регуляции сердечного ритма у детей младшего школьного возраста при ортостатической пробе // Новые исследования. – 2012. – № 3 (32). – С. 37–50.
2. Аронов Д.М., Лупанов В.П. Функциональные пробы в кардиологии. – М.: МЕДпресс-информ, 2007. – 328 с.
3. Вайцеховский С.М. Книга тренера. – М.: Физкультура и спорт, 1971. – 310 с.
4. Галлеев А.Р., Игишева Л.Н., Казин Э.М. Вариабельность сердечного ритма у здоровых детей в возрасте 6–16 лет // Физиология человека. – 2002. – № 28 (4). – С. 54–58.
5. Догадкина С.Б. Особенности вегетативной нервной регуляции сердечного ритма у детей 5 лет // Новые исследования. – 2008. – Т. 1, № 17. – С. 64–71.
6. Иржак Л.И. Влияние постральных проб на длительность элементов электрокардиограммы человека // Вестник Тюменского государственного университета. Экология и природопользование. – 2015. – Том 1. № 4 (4). – С. 130–136.
7. Крысюк О.Н. Возрастные особенности биоэлектрической активности миокарда и автономной нервной регуляции сердечного ритма у детей 7–11 лет // Новые исследования. – 2008. – Т. 1, № 16–1. – С. 52–60.
8. Михайлов В.М. Вариабельность ритма сердца: опыт практического применения. – Иваново: Ивановская государственная медицинская академия, 2002. – 290 с.

9. Панкова Н.Б. Функциональные пробы для оценки состояния здоровых людей по вариабельности сердечного ритма // Рос. физиол. журн. им. И.М. Сеченова. – 2013. – Т. 99, № 6. – С. 682–696.
10. Русских Н.Г., Иржак Л.И. Изменение показателей сердечного ритма и кардиоинтервалов у детей 6–7 лет в ответ на активную ортостатическую пробу // В мире научных открытий. – 2016. – № 3 (75). – С. 127–138.

SPECTRAL PARAMETERS OF HEART RATE VARIABILITY BEFORE AND AFTER A STATIC TEST IN CHILDREN

N.G. Russkikh

Syktvyokar State University named after Pitirim Sorokin, Syktvyokar, Russia

The study was conducted in a kindergarten with the participation of children aged 6–7 (n=15). An electrocardiogram was recorded in the second standard lead for 50 cardiocycles before and after the functional test. It was found that in children with a static load sympathetic influence on heart function is activated with a decrease in the relative contribution of parasympathy. In changes in the heart rate in response to a static load, different ratios of sympathetic and parasympathetic regulators of the cardiovascular system appear.

Keywords: *spectral analysis, variability, electrocardiogram, children 6–7 years old, static test, heart rhythm, sympathetic regulation, parasympathetic regulation.*

DOI 10.23648/MPPHE.2018.8.16366

ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТЕЙ ФОРМИРОВАНИЯ ОСТРЫХ АЛКОГОЛЬНЫХ ПСИХОЗОВ В УЛЬЯНОВСКОЙ ОБЛАСТИ

И.А. Сабитов, М.В. Белянкин,
А.Н. Мердыханов, А.С. Погребникова, С.В. Губкина

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

Исследованы 78 клинических случаев острых алкогольных психозов у жителей Ульяновской области. Алкогольные психозы чаще развивались у мужчин. Существенными факторами риска являлся низкий уровень образования и склонность к делинквентности. В структуре алкогольных психозов наиболее часто встречались симптоматика делирия с обильными обманами восприятия и ложной дезориентировки. Наиболее частым сопутствующим заболеванием являлась алкогольная энцефалопатия.

Ключевые слова: алкогольный психоз, алкоголь, делирий, продуктивный контакт, галлюцинации, энцефалопатия.

Введение. Алкогольные психозы (АП) представляют собой одно из грозных осложнений алкогольной зависимости и отражают уровень алкоголизации населения в целом (Кошкина Е.А., Киржанова В.В., 2008). Отмечающийся за последние годы патоморфоз клинических проявлений алкогольных психозов (Сиволап Ю.П., Дамулин И.В., Менделевич С.В., 2011) требует дополнительного анализа клинико-эпидемиологических данных в целях ранней диагностики, дифференцированного лечения и реабилитации лиц, злоупотребляющих алкоголем не только в специализированных учреждениях, но и в общемедицинской сети. Исследование алкогольных психозов, наравне с изучениями психических и поведенческих расстройств, актуально в контексте сохранения жизне-способности популяции (Миневич В.Б., Красик Е.Д., Короленко Ц.П., 1990; Бохан Н.А., Матвеева Н.П., Афонская И.И., 2010). Клинические проявления АП, их структура и закономерности течения описаны достаточно полно как в отечественной, так и в зарубежной литературе (Масленников А.А., Уманский С.М., 2007; Куржупов К.А., Погосов А.В., 2009; Альтшулер В.Б., 2010). В структуре психических нарушений, обнаруживающихся после окончания abortивного,

типичного и тяжело протекающего алкогольного делирия, выявляются астенический синдром, интеллектуально-мнестические нарушения и аффективные расстройства (Абрамова Т.А., 2003). Закономерно (Сиволап Ю.П., Дамулин И.В., Менделевич С.В., 2011), что после исчезновения симптоматики алкогольного делирия следуют триада психопатологических расстройств, включающую когнитивную дисфункцию, эмоциональные нарушения и алкогольную анозогнозию. О важности изучения интеллектуально-мнестических расстройств у больных алкогольным делирием свидетельствует предложенное разделение клинических симптомов заболевания на продуктивные и дефицитарные (Гофман А.Г. Орлова М.А., Меликсетян А.С., 2010). К первым отнесены обманы восприятия, чувственный бред, эмоциональные проявления; ко вторым – когнитивные нарушения: расстройства внимания, памяти, мышления.

Материалы и методы. По результатам проведенной работы было исследовано 78 клинических случаев АП (65 мужчин и 11 женщин) больных, находившихся на стационарном лечении в ГУЗ «Ульяновская областная клиническая наркологическая больница» в период с декабря 2017 по январь 2018 г. Все исследуемые пациенты поступили в остром

состоянии по направлению скорой помощи и были выписаны с улучшением.

Результаты и обсуждение. Средний возраст пациентов составил $44,2 \pm 11,8$ года. Первая проба алкоголя в среднем произошла в возрасте 16,9 лет. Отмечался достаточно продолжительный алкогольный стаж – $16 \pm 3,1$ лет. Длительность запоя в была $2,86 \pm 1,2$ недель. Толерантность к алкоголю у данных пациентов в среднем – 0,92 л водки в сутки. Отмечалось практически в 100 % случаев употребление крепких алкогольных напитков как у женщин, так и у мужчин.

При оценке распространенности делинквентного поведения отмечался относительно невысокий уровень судимости – 14,5 %. Для оценки уровня социализации проводилась оценка образования и службу в армии: среднее-специальное образование отмечалось у – 44 %, высшее образование было 6,5 %; среди мужчин армейскую службу проходили – 8,5 %.

При оценке психического статуса: продуктивному контакту были доступны – 73,7 % больных, отмечалась дезориентировка в пространстве и времени у 73,5 %, сниженный фон настроения наблюдался у 76,3 % больных. Клиническая картина делирия с обманами восприятия, дезориентировки или ложной дезориентировки отмечались у 36,8 % больных (систематизированный, с преобладанием слуховых обманов, классический, с

психотическим автоматизмом, фантастический); острый галлюциноз с преобладанием тоскливости у 27,6 %; острый галлюциноз с обилием обманов восприятия у 10,5 %. В результате проводимого медикаментозного лечения улучшение наступало на 2–3 недели у 90 % больных, у 10 % больных – к началу 3-й недели. Наиболее частыми из сопутствующих заболеваний у больных данной группы отмечались: алкогольная энцефалопатия – 75 %, хронический вирусный гепатит – 25 %, посттравматическая энцефалопатия – 21 %, эпилептический синдром – 14,5 %

Несмотря на наличие легкого и среднего уровня когнитивного дефицита, психотерапия была проводилась у 73,7 % больных. Среди них преобладали пациенты со средним реабилитационным потенциалом (96,4 %).

Заключение. Алкогольные психозы чаще развиваются у мужчин, при этом существенными факторами риска являются низкий уровень образования и склонность к делинквентности. Так же было установлено, что две трети пациентов среди мужчин не служили в армии, что так же может рассматриваться как возможный фактором риска возникновения АП. В структуре АП наиболее часто встречается симптоматика делирия с обильными обманами восприятия и ложной дезориентировки. Наиболее частым из сопутствующих заболеваний является алкогольная энцефалопатия.

Список литературы:

1. Абрамова Т.А. Структура и динамика психических нарушений у больных, перенесших различные виды алкогольного делирия // Наркология. – 2003. – № 7. – С. 28–32.
2. Альтшулер В.Б. Алкоголизм. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. – 264 с.
3. Бохан Н.А., Матвеева Н.П., Афонская И.И. Этно-культуральные особенности течения алкогольных психозов в республике Саха (Якутия) // Сибирский вестник психиатрии и наркологии. – 2010. – № 2 (59). – С. 125–128.
4. Гофман А.Г. Орлова М.А., Меликсетян А.С. Алкогольные психозы: клиника, классификация // Социальная и клиническая психиатрия – 2010. – № 1 (Т. XX). – С. 5–12.
5. Кошкина Е.А., Киржанова В.В. Эпидемиология наркологических заболеваний // Наркология: национальное руководство / под ред. Н.Н. Иванца, И.П. Анохиной, М.А. Винниковой. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2008. – С. 15–31.
6. Куржупов К.А., Погосов А.В. Клинико-динамическая оценка алкогольных психозов в зависимости от разновидности употребляемого алкоголя // Курский научно-практический вестник «Человек и его здоровье». – 2009. – № 2. – С. 61–73.

7. Масленников А.А., Уманский С.М. Патоморфоз алкогольного делирия // Сибирский вестник психиатрии и наркологии. – 2007. – № 1. – С. 40–43.
8. Миневич В.Б., Красик Е.Д., Короленко Ц.П. Эпидемиология психозов, связанных с потреблением алкоголя. – Томск, 1990. – 87 с.
9. Сиволап Ю.П., Дамулин И.В., Менделевич С.В. Психические нарушения в постпсихотическом периоде алкогольной белой горячки // Журнал неврологии и психиатрии. – 2011. – № 11, вып. 2 – С. 28–29.
10. Сабитов И.А., Белянкин М.В., Мердикханов А.Н., Погребникова А.С. Клинико-эпидемиологические особенности алкогольных психозов в Ульяновской области // «Роль современного здравоохранения в решении приоритетных задач развития общества»: материалы 53-й научно-практической конференции. – Ульяновск, 2018. – С. 235–236

INVESTIGATION OF THE PATTERNS OF FORMATION OF ACUTE ALCOHOLIC PSYCHOSES IN THE ULYANOVSK REGION

I.A. Sabitov, M.V. Belyankin, A.N. Merdikhanov, A.S. Pogrebnikova, S.V. Gubkina

Ulyanovsk State University, Ulyanovsk, Russia

78 clinical cases of acute alcoholic psychoses among residents of the Ulyanovsk region were investigated. Alcoholic psychoses developed more often in men. Essential risk factors were low level of education and a tendency to delinquency. In the structure of alcoholic psychoses, the most common symptomatology of delirium with abundant deceptions of perception and false disorientation. The most frequent concomitant diseases were alcoholic encephalopathy.

Keywords: *alcoholic psychosis, alcohol, delirium, productive contact, hallucinations, encephalopathy.*

DOI 10.23648/MPPHE.2018.8.16368

ИЗМЕНЕНИЯ ПРОЦЕССОВ ПОЛ И ЭКСПРЕССИЯ HIF-1A В МИОКАРДЕ ПРИ АДАПТАЦИИ К МЫШЕЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

С.А. Сагидова¹, Е.Д. Айзятуллова², М.В. Балыкин²

¹ФГБОУ ВО «Поволжская государственная академия физической культуры, спорта и туризма»,
г. Казань, Россия;

²ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный университет», г. Ульяновск, Россия

Исследование проводилось на крысах самцах линии Вистар. Плавательные нагрузки моделировались в плавательной ванне с грузом 10 % от массы тела до отказа животного от работы ежедневно, 6 раз в неделю на протяжении 30 суток. Установлено, что начальные этапы тренировки сопровождаются экспрессией Hif-1a, повышением количества продуктов перекисного окисления липидов и активации антиоксидантной системы, возникновением реактивных морфофункциональных изменений в миокарде. На 30-е сутки тренировки экспрессия Hif-1a, концентрация продуктов ПОЛ, активность антиоксидантной системы снижаются при гипертрофии миокарда и увеличении васкуляризации ткани.

Ключевые слова: физические тренировки, адаптация, миокард, Hif-1a, перекисное окисление липидов, капилляры.

В настоящее время большое внимание уделяется изучению процессов адаптации/дизадаптации к физическим нагрузкам различной мощности (Базарин К.П., 2014). Известно, что при выполнении высокоинтенсивных физических нагрузок в организме возникает гипоксия нагрузки, которая является триггером, запускающим приспособительные механизмы адаптации в различных органах и тканях (Балыкин М.В., 2015).

Целью данного исследования послужило изучение процессов перекисного окисления липидов и экспрессии Hif-1 α в миокарде при адаптации к околопредельным физическим нагрузкам.

Материалы и методы. Исследование проводилось на крысах линии Vistar массой 180–220 грамм, которые содержались на стандартном питании и свободном доступе к еде и пище.

Моделирование околопредельных физических нагрузок осуществлялось плаванием при t° воды 28–30 градусов и окружающего воздуха – 18–20 $^{\circ}$ C. Плавательные нагрузки назначались с грузом 10 % от массы тела до отказа животного от работы. Животные были разделены на группы: контроль 1, 7,15 и

30 сутки тренировки у которых после последней нагрузки осуществлялся забор крови из хвостовой артерии для определения газового состава и кислотно-основного состояния крови. Под наркозом, осуществлялся забор органов на льду и промыванием холодным 0,9 % раствором NaCl для биохимических исследований определения продуктов перекисного окисления липидов, активности системы антиоксидантной защиты, а также оценке экспрессии гипоксией индуцированного фактора (Hif-1 α), которую определяли с использованием полимеразно-цепной реакции (ПЦР). У части животных забор органов осуществлялся для изготовления гистологических препаратов для количественной морфофункциональной оценки структуры миокарда.

Результаты исследования. Результаты исследования демонстрируют, что околопредельные физические нагрузки сопровождаются выраженными изменениями газового состава крови и pH. На начальных этапах тренировки (1–15 сутки) артериальное давление снижается и варьирует от 82,3 до 92,4 мм рт. ст. Изменения кислородного режима артериальной крови свидетельствует об

ухудшении доставки кислорода к органам и тканям, что свидетельствует о возникновении гипоксии нагрузки. Установлено, что в первые сутки тренировки уровень рН снижается 7,44–7,34 ($p \leq 0,05$) на фоне выраженного дефицита буферных оснований, что свидетельствует о возникновении метаболического ацидоза. Следует отметить, что динамика изменений усиливается до 7 суток тренировок, имеет более выраженный характер и соответственно более выраженную степень гипоксии (P_{aO_2} 82,3; рН 7,32). На 15–30 сутки тренировочного действия изменения газового состава и КОС крови имеют менее выраженный характер: P_{aO_2} соответствует значению 94,2, SaO_2 – 91,6 %, при этом сохраняются признаки метаболических изменений КОС с элементами неполной респираторной компенсации: незначительное снижение рН – 7,36 у.е., и ВЕа – 5,6 моль/л.

По мере увеличения действия плавательных нагрузок (30 суток) формируются механизмы адаптации к нагрузкам, включая повышение эффективности кислородтранспортной системы.

Увеличению транспорта кислорода при физических нагрузках способствуют перераспределение кровотока в органы и ткани (сердце, легкие, мышцы), увеличение количества функционирующих капилляров, активация ангиогенеза (Holms D., 2005), стимуляция эритропоэза, (Серебровская Т.В., 2014), повышение активности митохондриальных ферментов.

Результаты исследования показали, что двухнедельный курс плавания приводит к повышению общего количества капилляров в миокарде на 26,7 % ($p \leq 0,05$), на 30 суток тренировки их количество увеличилось на 29,4 % по сравнению с контролем ($p \leq 0,05$). Можно предположить, что данные изменения могут быть результатом активации ангиогенеза в процессе адаптации к гипоксии нагрузки. Данные свидетельствуют об увеличении капиллярного резерва сердца, что является одним из признаков структурной адаптации сердца. Увеличение площади капиллярного русла приводит к выраженному по-

вышению отношения количества капилляров к мышечным волокнам и соответствует 1,3 у.е., что способствует снижению диффузионных расстояний для кислорода, улучшению кровообращения и, соответственно, кислородного обеспечения сердца при этом расширяя потенциал сердечной мышцы.

При обзорном рассмотрении гистологических препаратов установлено, что после однократной физической нагрузки в миокарде отмечаются выраженные реактивные изменения: просветление волокон и их ядер, умеренное расширение интерстициальных и паравазальных пространств, признаки полиморфноядерной инфильтрации, свидетельствующие о повышении сосудистой проницаемости. На этом фоне отмечаются увеличение диаметра волокон сердечной мышцы. На 15–30-е сутки тренировки данные изменения имеют выраженный характер и соответствуют увеличению на 26,3 % ($p \leq 0,05$) по сравнению с контролем.

Таким образом, результаты исследования свидетельствуют о фазовых изменениях в миокарде при действии околопредельных физических нагрузках. На ранних этапах адаптации отмечаются реактивные изменения, которые по мере увеличения количества тренировок приводят к образованию стабильных структурных изменений. Установлено, что основная роль в развитии компенсаторно-приспособительных изменений при гипоксии нагрузки отводится Hif-1 α . В ходе исследования оценивали уровень его экспрессии на разных этапах адаптации к физическим нагрузкам (1–30 суток).

Результаты исследования показали, что в контрольной группе животных исходный Hif-1 α в миокарде находится на низком уровне ($0,02 \pm 0,01$ у.е.). После однократной плавательной нагрузки уровень Hif-1 α в миокарде увеличивается в 18 раз ($p \leq 0,001$), что, вероятно, связано с инактивацией пролилгидроксилазных реакций (PHD1-3), индукцией транскрипционных процессов, последующей транслокацией Hif-1 β , образованием транскрипционного компонента (HRE) и экспрессией Hif-1-зависимых генов мишеней

(Semenza G.L., 2014; Левина А.А., 2009). Установлено, что в число этих мишеней входят белки семейства факторов роста эндотелия сосудов (VGEF), влияющими на образование новых кровеносных и лимфатических сосудов (Holmes D.I., 2005).

Можно полагать, что именно VGEF при гипоксии нагрузки является одним из механизмов увеличения общего количества капилляров в миокарде.

Результаты исследования показали, что после 30-ти суток эксперимента в покое уровень Hif-1 α увеличен в 4 раза, по сравнению с контролем. Установлено, что сразу после физической нагрузки в этот срок эксперимента уровень Hif-1 α увеличивается в 10,5 раза ($p \leq 0,001$). Следует отметить, что данный показатель по сравнению с данными после однократной тренировки значительно снижен. Можно полагать, что снижение аккумуляции Hif-1 α при гипоксии нагрузки соответствует сформировавшимся структурным изменениям в миокарде и может служить критерием становления стабильной фазы адаптации сердца к гипоксии нагрузки, тогда как в первые сутки тренировки соответствует выраженным реактивным изменениям. Одним из важных механизмов, определяющих успешность адаптации сердца к физическим нагрузкам, является повышение устойчивости к повреждающему действию активных форм кислорода (Базарин К.П., 2014), которые участвуют и в регуляции кислородонезависимых путей образования Hif-1 α (Левина А.А., 2009; Новиков В.Е., 2013).

Результаты исследования показали, что первый день эксперимента имеет место увеличение МДА на 11,7 %, на фоне выраженного повышения активности каталазы на 58 % ($p \leq 0,05$), незначительных вариациях СОД и глутатион-S-трансферазы. Эти данные свидетельствуют об умеренном образовании про-

дуктов ПОЛ на фоне повышения активности каталазы.

На 30-е сутки в экспериментальном исследовании установлены, что уровень МДА находится в пределах контрольных величин (0,88 мкмоль/мг). При этом активность ферментов антиоксидантной системы существенно повышена в 5,47 раза ($p \leq 0,001$). При количественной оценке высокого содержания продуктов ПОЛ как результат активации свободнорадикальных процессов, можно полагать, что возрастает их роль в экспрессии Hif-1 α при гипоксии нагрузки на начальных этапах тренировки. При этом отсутствуют признаки деструкции кардиомиоцитов. Полученные данные свидетельствуют, что курс околопредельных физических нагрузок сопровождается усилением процессов ПОЛ, а также способствует повышению активности системы антиоксидантной защиты.

Заключение. В результате экспериментального исследования установлено, что экспрессия Hif-1 α , уровень процессов ПОЛ, активность системы антиоксидантной защиты и структурных изменений в миокарде носит фазовый характер. На ранних этапах адаптации происходит аккумуляция Hif-1 α , увеличение продуктов ПОЛ, возникновение реактивных сосудистых изменений в миокарде. По мере увеличения сроков тренировки (15–30 сутки) снижается уровень экспрессии Hif-1 α , продуктов ПОЛ, повышается активность ферментов антиоксидантной защиты, общее количество капилляров, улучшаются условия кровоснабжения и кислородного обеспечения миокарда. Снижение экспрессии Hif-1 α , повышение активности ферментов антиоксидантной защиты и сосудисто-тканевые отношения в миокарде по мере увеличения продолжительности курса тренировок могут служить критерием морфофункциональной адаптации сердца к гипоксии нагрузки.

Список литературы

1. Базарин К.П. Роль активных форм кислорода в адаптации к физической нагрузке // Спортивная медицина. – 2014; №4. – С. 7–15.
2. Балыкин М.В., Сагидова С.А., Жарков А.В. Изменения газового состава крови и процессы свободнорадикального окисления липидов в миокарде при адаптации к физическим нагрузкам // Рос. Физиол. Журн. им. Сеченова. – Т. 101 (9), 2014. – С. 1007–1012.

3. Левина А.А., Макешова А.Б., Мамукова Ю.И., Романова Е.А., Сергеева А.И., Казюкова Т.В. Регуляция гомеостаза кислорода. Фактор, индуцированный гипоксией (HIF), и его значение в гомеостазе кислорода // Педиатрия. – 2009; № 87 (4). – С. 92–97.
4. Новиков В.Е., Левченкова О.С. Гипоксией индуцированный фактор (HIF-1 α) как мишень фармакологического воздействия // Обзоры по клинической фармакологии и лекарственной терапии. – 2013; № 11 (2). – С. 8–16.
5. Серебровская Т.В., Шатило В.Б., Опыт использования интервальной гипоксии для предупреждения и лечения заболеваний сердечно-сосудистой системы. Обзор // Журн. кровобіг та гемостаз. – 2014; № 1–2. – С. 16–33.
6. Holmes D.I., Zahary I. The vascular endothelial growth factor (VEGF) family: angiogenic factors in health and disease // Genome Biol. – 2005; Vol. 6 (2). – P. 209.
7. Semenza G.L. Oxygen sensing, hypoxia-inducible factors, and disease pathophysiology. Ann. Rev. Pathol. – 2014; № 9. – P. 47–71.

CHANGES IN LPO PROCESSES, AND HIF-1A EXPRESSION IN THE MYOCARDIUM WHEN ADAPTING TO MUSCLE ACTIVITY

S.A. Sagidova¹, E.D. Aizyatullova², M.V. Balykin²

¹Volga State Academy of Physical Culture, Sports and Tourism, Kazan, Russia;

²Ulyanovsk State University, Ulyanovsk, Russia

The study was carried out on male Wistar rats. Swimming loads were modeled in a swimming bath with a load of 10 % of body weight to the animal's refusal to work daily, 6 times a week for 30 days. It was found that the initial stages of training are accompanied by the expression of Hif-1 α , an increase in the amount of products of lipid peroxidation and the activation of the antioxidant system, the development of reactive morphofunctional changes in the myocardium. On the 30th day of the exercise, the expression of Hif-1 α , the concentration of LPO products, the activity of the antioxidant system decreases with myocardial hypertrophy and increased vascularization of the tissue.

Keywords: physical training, adaptation, myocardium, Hif-1 α , lipid peroxidation, capillaries.

DOI 10.23648/MPPHE.2018.8.16369

РОЛЬ ГИПОФИЗАРНО-ТИРЕОИДНОЙ СИСТЕМЫ ПРИ ФОРМИРОВАНИИ АДАПТИВНЫХ РЕАКЦИЙ ЧЕЛОВЕКА В ГОРАХ

Г.С. Садыкова, Г.С. Джунусова

Институт горной физиологии и медицины НАН КР, г. Бишкек, Кыргызстан

Длительное проживание в высокогорье приводит горцев к максимальной экономии энергетических затрат и обеспечению компенсаторно-приспособительных и обменных процессов на воздействие неблагоприятных средовых факторов. При этом важно учитывать функциональную активность щитовидной железы, являющейся ключевой структурой в регуляции метаболических реакций организме человека. Гипофункция щитовидной железы у горцев на высоте 2800 м отражает функциональное напряжение гипофизарно-тиреоидной системы. При этом уровни тиреоидных гормонов и ТТГ у жителей 3600 м над у.м. направлены на поддержание пониженного энергетического обмена и отражают влияние холода.

Ключевые слова: высокогорье, гипоксия, холод, гормональная система, уровни гормонов, щитовидная железа.

Щитовидная железа, быстро реагируя на изменения внешней и внутренней среды организма, обеспечивает четкое соответствие энергетических затрат с требованиями средовых условий. Устойчивость организма к стрессам различного происхождения, разной сложности и тяжести определяется уровнем тиреоидных гормонов в крови, они играют решающую роль в переходе срочной, несовершенной стадии адаптации в долговременную (Городецкая И.В., 2006; Садыкова С.Г., 2017). Поэтому даже незначительные изменения функциональной активности щитовидной железы влекут за собой изменения деятельности других органов, обеспечивая выгодную для условий высокогорья гармонию во всем организме.

Материалы и методы. Объектом исследований явились коренные жители Атбашинского района Нарынской области Кыргызстана, практически здоровые люди 18–55 лет. Обследовано 48 жителей с. Казыбек, 2800 м н.у.м. и 17 жителей долины Аксай, 3600 м н.у.м. Из них 31 мужчин и 34 женщин. Уровни тиреотропного гормона гипофиза, гормонов щитовидной железы – тироксина и трийодтиронина в плазме периферической крови определяли методом твердофазного иммуноферментного анализа с использованием стандартных тест-наборов (Россия). Полученные данные подвергались статистической обработке с

применением t-критерия Стьюдента. В качестве среднеширотной нормы использовались параметры тест-наборов для определения уровня гормонов, а также сведения литературы (Абдылдаев Б.И. с соавт., 1999; Дедов И.И., Дедов В.И., 1992). В качестве контрольных показателей использовались данные, полученные при обследовании жителей низкогорья (1200 м н.у.м., n=14).

Результаты показали, что уровни гормонов T_3 и ТТГ у жителей низкогорья (пгт. Кемин, 1200 м) распределены в нижних и средних значениях общепринятой нормы (ОПН), тогда как содержание T_4 в крови смещено к нижним границам. У горцев (2800 м) концентрации T_4 ($110,64 \pm 2,33$ нмоль/л) и T_3 ($2,48 \pm 0,06$ нмоль/л) находятся в средних и верхних значениях ОПН. Пределы колебаний ТТГ ($1,97 \pm 0,18$ мМЕ/л) у жителей высокогорья (2800 м) отражают средние, а у жителей предгорья ($1,8 \pm 0,12$ мМЕ/л) низкие значения ОПН. У жителей другой высоты (3600 м) содержание T_4 ($117,25 \pm 5,61$ нмоль/л) находится в пределах средних и верхних показателей ОПН и значительно (на 41,19 %) превышает данные жителей низкогорья. При этом уровень T_3 находится в средних и нижних значениях нормы, содержание ТТГ в пределах 2,1–2,9 мМЕ/л, т.е. в средних значениях ОПН. Следует отметить, что климат высокогорных районов отличается от равнинного и опреде-

ляется совокупностью специфических и неспецифических факторов. Жители высокогорья сталкиваются с социальными проблемами и суровыми физико-географическими условиями, в результате чего организм испытывает чрезвычайные нагрузки. Рядом исследований (Закиров Дж.З., 1996; Колужный И.Т. с соавт., 1982, 1996), показано, что активность ЩЖ находится в соответствии с парциальным давлением O_2 в окружающей атмосфере. Другие исследователи (Акылбеков К.М. с соавт., 1989) связывают гипофункцию в условиях горного климата с хроническим дефицитом йода в воде и пище.

У жителей высокогорья функциональное состояние ЩЖ находится в состоянии, близком к гипотиреозному, хотя показатели не выходят за рамки принятых для жителей равнинных и низкогорных местностей норм. Неблагоприятные факторы высокогорья, в том числе гипоксия ведут к снижению функционирования ЩЖ, на фоне снижения обмена веществ и экономного использования O_2 , что облегчает и поддерживает систему циркуляции крови у горцев (Калюжная Л.И., Тарарак Т.Я., Калюжный И.Т., 2000).

Хронический стресс оказывает значительное влияние, как на центральное, так и на периферическое звено ГТС, что определяется типом воздействующего стрессора. Функцию щитовидной железы наиболее информативно оценивать определением уровня ТТГ, т.к. он является наиболее чувствительным индикатором тиреоидной активности (Закиров Дж.З., 1996; Филипченко А.И., Бонецкий А.А., Калюжная Л.И., 2002). В литературе мы обнаружили противоречивые данные по поводу уровня ТТГ у аборигенов высокогорья Центрального Тянь-Шаня и Памира. Рядом авторов показано, что повышенный уровень ТТГ соотносится с низкими уровнями T_3 и T_4 (Калюжный И.Т., Белекова Р.Б., 1982; Калюжный И.Т., Тарарак Т.Я., Калюжная Л.И., 1996). В то время как в работах Дж.З. Закирова (1996) у взрослых аборигенов высокогорья выявлено как снижение активности щитовидной железы, так и гипотиреоз, т.е. снижен и уровень ТТГ. Единого мнения

об уровне секреции ТТГ в условиях высокогорья не обнаружено и при анализе зарубежной литературы (Koistinen P., Martikkala V., Karpakku V., 1996; Sawhney R.C., Malhotra A.S., 1991).

Относительно пределов колебаний уровней гормонов гипотиреоидно-тиреоидной системы (ГТС) у жителей на высоте 2800 м, нами установлено, что функциональное состояние ГТС свидетельствует о существенном напряжении данной системы. Уровень ТТГ в крови у горцев (2800 м) находится ближе к низким значениям ОПН, тогда как тиреоидные гормоны находятся в средних значениях, с тенденцией к превышению. Аналогичная картина наблюдается и при сравнении с данными жителей предгорья, т.е. если ТТГ превышает данные низкогорных жителей всего на 9,8 % ($p < 0,01$), уровень T_3 превышает на 24,8 %, в то время как разница по уровню T_4 была на 33,2 % ($p < 0,01$). Изменение содержания ТТГ ещё при нормальном уровне T_4 в крови сигнализирует о наметившейся тенденции к снижению функции щитовидной железы (Закиров Дж.З., 1996). Полученные результаты показывают, у 31 % обследованных горцев существует высокий риск развития гипотиреоидного состояния, снижение уровней тиреоидных гормонов, участвующих в поддержании гомеостаза и формировании гипоталамического рефлекторного ответа на действие высокогорья. При этом обнаруженный нормальный (или с небольшим отклонением в ту или иную сторону) уровень тироксина не противоречит общей закономерности, т.к. отражает присущую биологическим явлениям вариабельность, обусловленную индивидуальными особенностями организма, и зависимость данного показателя от других факторов, помимо гипоксического.

Следующим блоком исследований явились оценка функционального состояния ГТС в суровых экстремальных условиях высокогорья долины Аксай, которая расположена при высоте 3600 м н.у.м. и отличается своеобразными климатическими и географическими условиями. Обнаружено, что у жителей при высоте 3600 м содержание T_4 нахо-

дится в пределах средней и верхней ОПН, как у жителей на высоте 2800 м, но значительно (на 41,19 %) превышает данные жителей низкогогорья (1200 м). При этом уровень T_3 отличается от данных жителей, проживающих при высоте 2800 м (ниже на 22,8 %), находится в средних и нижних значениях нормы. Содержание ТТГ отличается от данных жителей других высот, находится на средних значениях ОПН.

Следует отдельно остановиться на уровне T_3 у высокогорцев. Известно, что T_3 и T_4 обладают одинаковым действием, но активность T_3 почти в пять раз выше, чем T_4 . В щитовидной железе образуется только 20 % циркулирующего T_3 , остальное же его количество образуется в периферических тканях при дейодировании T_4 . Обнаруженное нами замедление образования T_3 , возможно, направлено на сохранение энергетического баланса организма в условиях хронического стресса при долговременной адаптации человека к среде обитания (Забродин Н.А., 2005). Необходимо учитывать, что д. Аксай (3600 м) является своеобразным «полюсом» холода Тянь-Шаня, где на жителей помимо гипоксического, оказывает воздействие и выраженный холодовой фактор. Известно, что в развитии метаболической реакции на холод необходимо участие тиреоидных гормонов, а в условиях функциональной недостаточности щитовидной железы нарушается формирование и сохранение основных следов адаптации к холоду (Лейкок Д., Вайс П., 2000; Соболев

В.И., Чива Г.И., 1999). При действии экстремально низких температур обеспеченность организма тиреоидными гормонами достигается за счет преимущественного образования T_3 и усиления периферического дейодирования тироксина (Селятицкая В.Г., 2004; Lauberg P., Andersen S., Karmisholt S., 2005), также в увеличении уровня тиреотропного гормона. Таким образом, обнаруженный повышенный уровень тироксина и ТТГ у жителей, проживающих на высоте 3600 м н.у.м., вопреки литературным данным, является дополнительной реакцией ГТС постоянному воздействию холодового фактора исследуемого района.

Заключение. При длительном проживании в высокогорье, изменения, проявляющиеся в организме направлены на максимальную экономию энергетических затрат и обеспечение компенсаторно-приспособительных и обменных процессов на воздействие неблагоприятных факторов. Поэтому важно учитывать функциональную активность щитовидной железы, являющейся ключевой структурой в регуляции метаболических процессов в организме человека. Тенденция к снижению функциональной активности щитовидной железы у жителей на высоте 2800 м показывает функциональное напряжение гипоталамо-тиреоидной системы. При этом уровни тиреоидных гормонов и ТТГ у жителей другой высоты (3600м) направлены на поддержание пониженного энергетического обмена и отражают выраженное влияние холода.

Список литературы:

1. Городецкая И.В. Тиреоидные гормоны и антистресс-система организма: автореф. дисс. ... докт. мед. наук: 03.00.13 – СПб., 2006. – 37с.
2. Гормональные исследования в клинической практике эндокринных заболеваний / Б.И. Абдылдаев, А.А. Боневский, З.Э. Абдылдаева и др. – Бишкек, 1999. – 35 с.
3. Дедов И.И., Дедов В.И. Биоритмы гормонов. – М.: Медицина, 1992. – 255 с.
4. Забродин, Н.А. Гормональный статус организма при профессиональном «стрессе ожидания» // Проблемы экспертизы в медицине. – 2005. – № 19–3. – С. 51–53.
5. Закиров, Дж.З. Физиологические механизмы формирования функциональных взаимоотношений эндокринных комплексов в условиях высокогорья: автореф. дисс. ... д. м. н.: 03.00.13. – Бишкек, 1996. – 55 с.
6. Калюжный И.Т., Белекова Р.Б. Щитовидная железа и высокогорье. – Фрунзе: Илим, 1982. – 82 с.

7. Калюжный И.Т., Тарарак Т.Я., Калюжная Л.И. Эндокринные механизмы горноклиматической адаптации // Актуальные вопросы эндокринологии: Тез. 3 Всеросс. съезда эндокринологов. – М., 1996. – Т.1. – С. 247.
8. Калюжная Л.И., Тарарак Т.Я., Калюжный И.Т. Эндокринные механизмы адаптации организма к условиям высокогорья: в кн.: Гипоксия. Адаптация, патогенез, клиника // под ред. Ю.Л. Шевченко. – СПб.: ООО «Элби-СПб», 2000. – С 235–265.
9. Лейкок Д., Вайс П. Основы эндокринологии. – М.: Медицина, 2000. – 504 с.
10. Морфофункциональное состояние и метаболические изменения эндокринной системы в высокогорье // Горная медицина: сб. науч. тр. КГМИ / К.М. Акылбеков, Джумалиев А.Д., Заречнова Н.Н. и др. – Фрунзе, 1989. – Т. 173. – С.22–25.
11. Садыкова Г.С. Физиологическая характеристика гормонального профиля и биоэлектрическая активность мозга у постоянных жителей высокогорья: автореф. дисс. ... канд. биол. наук. – Бишкек, 2017. – 22 с.
12. Селятицкая В.Г. Функциональное состояние эндокринной системы и дизадаптивные расстройства на Севере // Медико-экологические основы формирования, лечения и профилактики заболеваний у коренного населения Ханты-Мансийского автономного округа. – Новосибирск: СО РАМН. – 2004. – С. 65–81.
13. Соболев В.И., Чирва Г.И. Физиологические механизмы адаптогенного действия тиреоидных гормонов // Мат. Всероссийской науч. конф. с междунар. участием, посвящ. 150-летию со дня рождения академика И.П. Павлова. – СПб., 1999. – С. 289.
14. Филипченко А.И., Бонецкий А.А., Калюжная Л.И. Вегетативный баланс и состояние щитовидной железы у детей, проживающих в условиях высокогорья и йододефицита // Клиническая патофизиология. – 2002, № 2. – С. 56–59.
15. Koistinen P., Martikkala V., Karpakka J. The effects of moderate altitude on circulating thyroid hormones and thyrotropin in training athletes // J. Sport. Med. and Phys. Fitness. – 1996. – Vol. 36. – № 2. – P. 108–111.
16. Lauberg P., Andersen S., Karmisholt S. Cold adaptation and thyroid hormone metabolism // Horm. Metab. Res. – 2005. – Vol. 37 (9). – P. 545–549.
17. Sawhney R.C., Malhotra A.S. Thyroid function in sojourners and acclimatised lowlanders at high altitude in man // Horm. Metab. Res. – 1991. – Vol. 23. – № 2. – P. 81–84.

THE ROLE OF THE PITUITARY-THYROID SYSTEM IN FORMING ADAPTIVE REACTIONS OF THE HUMAN IN THE MOUNTAINS

G.S. Sadykova, G.S. Dzhunusova

The Institute of mounting physiology and medicine of NAS, Bishkek, KR

Kyrgyzstan a long stay in the Highlands lead the mountaineers to a maximum saving energy costs and ensuring a compensative and adaptive and metabolic processes to adverse environmental factors. It is important to bear in mind the functional activity of the thyroid gland, which is a key structure in the metabolic reactions of the human body. Hypothyroidism among mountaineers at an altitude of 2800 m reflects the functional stress of the pituitary-thyroid system. The levels of thyroid hormones and TSH in the inhabitants of 3600 m a.s.l. aimed at maintaining low energy metabolism and reflect the influence of the cold.

Keywords: *Highlands, hypoxia, cold, hormonal system, levels of hormones the thyroid gland.*

DOI 10.23648/MPPHE.2018.8.16370

ВРЕМЕННЫЕ И СПЕКТРАЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ РИТМА СЕРДЦА У СТУДЕНТОВ ПРИ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В НИЗКО- И ВЫСОКОГОРЬЕ

А.С. Сатаркулова¹, Ш.Ю. Айсаева¹, А.С. Шаназаров²

¹Институт горной физиологии и медицины Национальной академии наук Кыргызской Республики,
г. Бишкек, Кыргызская Республика;

²Международная Высшая Школа Медицины, г. Бишкек, Кыргызская Республика

Изучены особенности регуляции сердечного ритма у студентов, проживающих в низко- и высокогорье. Показано, что в обеих группах повышена активность парасимпатической нервной системы, но среди горцев в процентном отношении больше лиц с преобладанием автономного контура регуляции.

Ключевые слова: студенты, высокогорье, низкогорье, вариабельность сердечного ритма, типы вегетативной регуляции.

Введение. Анализ литературных материалов по вопросам адаптации студентов к учебной деятельности свидетельствует о том, что специфика обучения в вузе предъявляет их организму повышенные требования, вызывая функциональное напряжение, состояния дизадаптации, невротические расстройства. Значительная часть студентов становится чувствительной к стрессорным факторам, у них снижаются физиологические адаптационные резервы и работоспособность, растет заболеваемость. Данные последних лет указывают на то, что только 30 % студентов практически здоровы, а 70 % имеют отклонения в состоянии здоровья (Агажданиян Н.А., с соавт., 2005). Очевидно, что учебный процесс становится здоровьезатратным (Новак Е.С., 2001). Вышеизложенное диктует необходимость мониторинга основных физиологических систем организма и, в первую очередь, функционального состояния ЦНС и сердечно-сосудистой системы. Одним из наиболее перспективных направлений в медицине и физиологии является изучение нейрогуморальных механизмов регуляции сердечного ритма. Математический анализ вариабельности сердечного ритма (ВСР) позволяет получить дополнительную информацию не только о состоянии регуляторных систем и реактивности обоих отделов ВНС, но и об индивиду-

ально-типологических особенностях человека (Баевский Р.М., Берсенева А.П., 2008).

Цель работы. Изучить особенности изменений вариабельности сердечного ритма и тип регуляции у студентов, проживающих в различных условиях низкогорья и высокогорья.

Материалы и методы. В исследованиях приняли участие 262 практически здоровых студента в возрасте 18–22 года, проживающих в низкогорье (760 м над уровнем моря) и зоне компенсируемого дискомфорта гор (2100 м над уровнем моря). Обследование проводилось в первой половине дня (с 9.00 до 13.00) в соответствии с основными биоэтическими правилами, на добровольной основе. Для формирования положительной установки испытуемых на обследование им предварительно объяснялись цель и значение исследований. Показатели вариабельности сердечного ритма у студентов регистрировались на программно-аппаратном комплексе УПФТ – 1/30 – «ПСИХОФИЗИОЛОГ» фирмы Медиком МТД (Россия) в соответствии с международным стандартом (Malik M. et al, 1996). Для обработки результатов исследования использовали компьютерный пакет статистических программ SPSS 16 версии.

Результаты и обсуждение. Анализ спектральных параметров показал, что при фоно-

вой записи значение общей мощности спектра (TP) нейрогуморальной регуляции у студентов, проживающих в условиях низко- и высокогорья достоверно выше (5119 мс^2 и 7355 мс^2 соответственно) по сравнению с нормой (3466 мс^2) (Malik M., Bigger J.T., Camm A.J. et al., 1996), что свидетельствует о повышении активности парасимпатической нервной системы. Показатель очень медленных волн выше у студентов высокогорья (3080 мс^2), чем у студентов-низкогорцев (1557 мс^2). Данные по изменению TP и VLF можно трактовать, с точки зрения российских ученых, в пользу более устойчивого функционирования регуляторных систем организма горцев (Баевский Р.М., Иванов Г.Г., 2007).

Различий между группами по характеристикам высокочастотных колебаний (HF) не установлено, однако, у горцев зафиксировано преобладание низкочастотных колебаний (1794 мс^2) над высокочастотными (1417 мс^2). Нарастание мощности спектра в области низких частот и снижение в области высоких частот при умственных нагрузках логично укладывается в представление о регуляторно-адаптивном состоянии организма студентов в процессе учебной деятельности (Агаджанян Н.А. и др., 2007). Индекс вагосимпатического взаимодействия (LF/HF) в зоне компенсируемого дискомфорта гор достоверно превышает данные низкогорья, но в обеих группах студентов этот показатель находится в пределах нормативных значений (высокогорье – 1,34; низкогорье 1,07).

У студентов высокогорья наблюдается некоторое усиление активности автономного контура регуляции, о чём свидетельствуют достоверные изменения вариационного размаха (MxDMn); показатель SDNN значимо не отличается между группами. Стресс-индекс (SI) у студентов-горцев был понижен (57 усл. ед.), чем у низкогорцев (SI=77 усл. ед.), хотя у тех и других этот параметр колебался в пределах нормы.

На основании анализа результатов по изменению мощности спектра VLF и индекса напряжения нами, согласно рекомендациям Н.И. Шлык (2009), у низкогорцев были выде-

лены четыре группы с различным типом вегетативной регуляции: а) умеренным (I тип – 34 %) и б) выраженным (II тип – 5 %) преобладанием центрального контура регуляции; с) умеренным (III тип – 50 %) и d) выраженным (IV тип – 10 %) преобладанием автономного контура регуляции. В высокогорье выявлено лишь три типа вегетативной регуляции: а) с умеренным преобладанием центрального контура регуляции (I тип – 23 %); с) с умеренным (III тип – 55 %) и d) с выраженным (IV тип – 22 %) преобладанием автономного контура регуляции.

При оценке особенностей изменений параметров ВСР установлено, что у студентов низкогорья с I и II типами отмечается меньший разброс кардиоинтервалов MxDMn (191 и 124 мс), выше значения стресс-индекса (SI – 152 и 376 усл.ед.) и ниже суммарная мощность спектра (TP – 2450 и 827 мс^2), свидетельствующие о преимущественной активности симпатической регуляции. Эти сдвиги в большей степени выражены у студентов со II типом, у них же более низкая амплитуда LF и VLF (364 и 186 мс^2), которые могут быть предвестниками развития не только дизадаптационных состояний, но и электрической нестабильности миокарда (Шлык Н.И., 2015).

Среди студентов-горцев, как упоминалось выше, выявлено больше лиц с преобладанием автономного контура регуляции (III и IV типы). В этих группах достоверно выше величина моды Mo (725 мс и 825 мс), больше вариационный разброс кардиоинтервалов (374 мс и 598 мс), меньше SI (56 и 22 усл. ед.); помимо того значительно выражена суммарная мощность TP (7394 и 13733 мс^2). Изменения значений высокочастотных (HF) и низкочастотных (LF) волн равнозначны (1861 мс^2 и 1568 мс^2) и (3172 мс^2 и 3713 мс^2) соответственно и это указывает на оптимальное взаимодействие между симпатическим и парасимпатическим отделами ВНС и центральными структурами регуляции сердечного ритма. Подобная сбалансированность регуляторных систем, как правило, характерна для тренированных людей с высокими адаптационными

возможностями организма (Шлык Н.И., 2015). Однако, следует иметь, что у лиц с выраженной автономной регуляцией (IV тип) при резко сниженных значениях индекса напряжения ($SI < 10$ усл.ед) и одновременно высоких значений суммарной мощности спектра ($TP > 16000-20000$ мс²) могут возникать различные нарушения ритма сердца, требующие помощи кардиологов (Шлык Н.И., 2015).

Таким образом, результаты проведенных исследований по оценке изменений временных и спектральных показателей ВСП показали, что в процессе учебной деятельности у студентов происходит усиление деятельности

автономного контура регуляции и смещение вегетативного баланса в сторону парасимпатического звена регуляции, особенно у тех, кто обучается в условиях высокогорья. Подтверждена целесообразность определения и учета преобладающего типа вегетативной регуляции при оценке адаптационного потенциала студентов во время обучения, продемонстрировано необходимость динамического контроля за состоянием регуляторных систем у молодых людей со II и IV типами регуляции для выявления ранних нарушений сердечного ритма и дисрегуляторных состояний.

Список литературы:

1. Агаджанян Н.А., Батоцыренова Т.Е., Северин А.Е. и др. Сравнительные особенности variability сердечного ритма у студентов, проживающих в различных природно-климатических регионах // Физиология человека. – 2007. – № 33. (6). – С. 66–70.
2. Агаджанян Н.А., Миннбаева Т.Ш., Северин А.Е. Изучение образа жизни, состояния здоровья и успеваемости студентов при интенсификации образовательного процесса // Гигиена и санитария. – 2005. – № 5. – С. 48–52.
3. Баевский Р.М., Берсенева А.П. Введение в донозологическую диагностику. – М.: Слово. – 2008. – 220 с.
4. Баевский Р.М., Иванов Г.Г. Variability сердечного ритма: теоретические аспекты и возможности клинического применения // Новые методы электрокардиографии. Техносфера. – 2007. – С. 474.
5. Новак Е.С. Здоровье студенческой молодежи как социальная проблема // Вестник ВолГУ. – 2001. – Сер.7. – Вып. 1. – С. 125–133.
6. Шлык Н.И. Сердечный ритм и тип регуляции у детей, подростков и спортсменов: монография. Ижевск: Удмуртский университет. – 2009. – 259 с.
7. Шлык Н.И. Экспресс-оценка функциональной готовности организма спортсменов к тренировочной и соревновательной деятельности (по данным анализ variability сердечного ритма) // Наука и спорт: современные тенденции. – 2015. – № 4. – Т. 9. – С. 5–15.
8. Malik M., Bigger J.T., Camm A.J. et al. Heart rate variability: Standards of measurement, physiological interpretation, and clinical use // European Heart Journal. – 1996. – № 17. – P. 354–381.

TEMPORAL AND SPECTRAL CHARACTERISTICS OF HEART RHYTHM IN STUDENTS DURING EDUCATION PROCESS IN THE LOW AND HIGH LANDS

A.M. Satarkulova¹, Sh.Y. Aisaeva¹, A.S. Shanazarov²

¹Institute of mountain physiology and medicine of the NAS KR, Bishkek, Republic of Kyrgyzstan;

²International Higher School of Medicine, Bishkek, Republic of Kyrgyzstan

The peculiarities of heart rate regulation have been studied among students living in low and high mountains. It is shown that the activity of the parasympathetic nervous system is increased in both groups, but, in percentage terms, there are more people with a predominance of an autonomous regulation loop among mountaineers.

Keywords: students, highlands, lowlands, heart rate variability, type of vegetative regulation.

DOI 10.23648/MPPHE.2018.8.16371

ВЛИЯНИЕ ТРЕНИРОВКИ ИНСПИРАТОРНЫХ МЫШЦ НА ИХ УСТОЙЧИВОСТЬ К РАЗВИТИЮ УТОМЛЕНИЯ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ТЯЖЕЛЫХ ФИЗИЧЕСКИХ НАГРУЗОК «ДО ОТКАЗА»

М.О. Сегизбаева

ФГБУН «Институт физиологии им. И.П. Павлова РАН», г. С-Петербург, Россия

Исследовали влияние тренировки инспираторных мышц (ТИМ) на их функциональное состояние при выполнении мышечной нагрузки «до отказа». Тренировка выполнялась в режиме возрастающей нагрузки с использованием тренажера PowerBreathe KN1. После проведения курса ТИМ величина максимального инспираторного давления увеличилась на 18 % ($P < 0.05$), причем после физической нагрузки не было отмечено ее существенного снижения. Не было обнаружено достоверных изменений значений центроидной частоты спектра ЭМГ всех исследуемых инспираторных мышц после выполнения теста с физической нагрузкой. ТИМ повышает устойчивость инспираторных мышц к развитию утомления, способствует увеличению их силы и выносливости. Такое улучшение в функциональном состоянии инспираторных мышц после курса ТИМ приводит к достоверному увеличению максимальной работоспособности – на 17 %.

Ключевые слова: сила инспираторных мышц, мышечная нагрузка, тренировка инспираторных мышц, электромиограмма.

Введение. Одной из наиболее актуальных проблем прикладной физиологии дыхания является изыскание и физиологическое обоснование новых средств для улучшения адаптационных возможностей и повышения работоспособности человека при действии экстремальных факторов окружающей среды. На основе литературных данных последних лет можно однозначно заключить, что при выполнении тяжелых нагрузок даже у здорового человека развивается утомление дыхательных мышц, а специфическая тренировка респираторной мускулатуры может быть одним из адекватных и эффективных методов улучшения ее функции, повышения силы сокращений и выносливости (Enright S.J., Unnithan V.B., 2011; Pli S.K. et al., 2012). В тоже время, несмотря на большой поток исследований, проведенных в последние годы, до настоящего времени не разработано единых рекомендаций по проведению тренировки инспираторных мышц (ТИМ) для получения наилучшего результата. Это связано с различием применяемых тренажеров, экспериментальных протоколов, контингента испытуемых. Спорными и дискуссионны-

ми остаются вопросы, касающиеся интенсивности и режимов тренировок. Существующие на сегодняшний день программы предусматривают длительные (от 4-х до 8-ми недель) программы с рабочей нагрузкой 50–60 % от максимального инспираторного давления.

Целью настоящей работы явилось исследование влияния 3-х недельного курса тренировки инспираторных мышц с возрастающей нагрузкой на их устойчивость к развитию утомления при тяжелых нагрузках «до отказа».

Материалы и методы. В исследовании принимали участие 10 молодых здоровых людей в возрасте 19–20 лет, активно занимающихся силовыми видами спорта. Все обследуемые были подробно проинформированы о применяемых методиках, последовательности проведения исследований и дали письменное согласие на участие в них. До начала программы тренировки и в первую неделю после ее окончания испытуемые выполняли тест ступенчато возрастающей мышечной нагрузки на велоэргометре. Работа выполнялась на спироэргометрической уста-

новке «Shiller». На старте величина нагрузки составляла 1 В/кг, затем мощность нагрузки автоматически увеличивалась на 0.5 В/кг каждые 2 мин вплоть до отказа испытуемого от продолжения эксперимента. В процессе выполнения велоэргометрического теста производилась непрерывная регистрация и автоматический расчет объемно-временных параметров дыхания, показателей газообмена, определялся порог анаэробного обмена и величина PWC_{170} , а также регистрировалась электрическая активность диафрагмы (Д), парастеральных (ПС), грудино-ключично-сосцевидных (ГКС) и лестничных (Л) мышц, участвующих в процессе инспирации. Электрические сигналы усиливались с помощью миографа (ГУАП, С-Петербург). Количественная оценка утомления инспираторных мышц производилась по изменению соотношения величины пиковой огибающей ЭМГ каждой исследуемой мышцы к значению максимального инспираторного давления, а также смещения величины центроидной частоты спектра мощности ЭМГ до и после выполнения велоэргометрической нагрузки возрастающей мощности. Сбор экспериментальных электромиографических данных производился с помощью аппаратно-программного комплекса «Biograph» (ГУАП, Санкт-Петербург). В качестве функциональной пробы, позволяющей оценить силовые возможности дыхательных мышц, использовался маневр Мюллера (ATS/ERS, 2002). Испытуемые выполняли максимальное инспираторное усилие при перекрытых воздухоносных путях от уровня функциональной остаточной емкости, при этом измеряли инспираторное давление в ротовой полости.

После завершения контрольных исследований испытуемые выполняли 3-х недельную программу тренировки инспираторных мышц на специализированном тренажере PowerBreathe KN1 (Великобритания). Тренировка выполнялась ежедневно в следующем режиме: 1-я неделя – нагрузка составляла 60 % от величины максимального инспираторного давления (MIP), 2-я неделя – 70 % от MIP, 3-я неделя – 80 % от MIP. Каждый ис-

пытуемый выполнял две серии по 30 инспираций с нагрузкой с перерывом в 5 минут один раз в день. По окончании программы тренировки инспираторных мышц (ТИМ) все испытуемые вновь выполняли тест с возрастающей нагрузкой по идентичной схеме, и результаты сравнивались с контрольными данными.

Результаты и обсуждение. Результаты контрольного исследования показали, что максимальная сила сокращений инспираторных мышц, оцениваемая по величине инспираторного ротового давления при выполнении маневра Мюллера, снижалась после мышечной нагрузки возрастающей мощности «до отказа». При этом пиковые величины интегрированной электрической активности Д, ПС, Л и ГКС оказались значительно выше, чем в контроле, что свидетельствует о развитии сократительного утомления инспираторных мышц после тяжелой мышечной нагрузки. Кроме того, у всех испытуемых после тяжелой физической нагрузки выявлено достоверное снижение значений центроидной частоты (f_c) спектра ЭМГ всех исследуемых инспираторных мышц. После проведения курса специфической интенсивной ТИМ величина максимального инспираторного давления достоверно увеличилась в среднем на 18 %, причем после тяжелой физической нагрузки не было отмечено его существенного снижения при практически неизменной величине электрического сигнала диафрагмы и лестничной мышцы и даже сниженной активности парастеральных и грудино-ключично-сосцевидных мышц. Не было обнаружено достоверных изменений и в величине центроидной частоты спектра ЭМГ Д, ПС, ГКС и Л мышц после выполнения теста с физической нагрузкой. Эти данные свидетельствуют о том, что курс интенсивных тренировок инспираторной мускулатуры способствует увеличению ее силы и выносливости, повышает устойчивость инспираторных мышц к развитию утомления. Улучшение силовых параметров дыхательной мускулатуры после курса интенсивных тренировок инспираторных мышц с помощью аппарата POWERbreathe

КН1 позволило испытуемым увеличить как общую работоспособность (мощность выполненной нагрузки) на 17 %, так и показатели, характеризующие ее эффективность. Уровень порога анаэробного обмена, который отражает эффективность использования аэробного потенциала, после ТИМ был на 8 % выше, чем в контроле. Величина показателя PWC_{170} так же оказалась выше на 23 % после ТИМ по сравнению с результатами этого теста в контрольных исследованиях. Таким образом, применяемый режим интенсивной специфической тренировки инспираторной мускулатуры оказал выраженный положительный эффект на общую работоспособность здорового человека, расширяя резервные функциональные возможности организма и улучшая адаптацию к тяжелым физическим нагрузкам.

Заключение. Таким образом, интенсивная ТИМ в режиме возрастающего по величине «отягощения» повышает устойчивость Д, ПС, Л и ГКС к развитию их утомления при тяжелой физической нагрузке и улучшает их выносливость у здоровых людей. Применяемая программа тренировки задерживает развитие утомления инспираторных мышц при мышечной работе, и эти изменения, вероятно, обеспечивают улучшение максимальной работоспособности человека. Полученные данные позволяют обосновать целесообразность проведения курсов тренировок инспираторных мышц в режиме увеличения «отягощения» с помощью дыхательного тренажера «PowerBreath КН1» для повышения общей физической работоспособности и выносливости при выполнении интенсивных мышечных нагрузок у спортсменов.

Список литературы

1. Enright S.J., Unnithan V.B. Effect of inspiratory muscle training intensities on pulmonary function and work capacity in people who are healthy: a randomized controlled trial // *Physical Therapy*. – 2011. – Vol. 91. – N 6. – P. 894–905.
2. Illi SK, Held U, Frank I, Spengler CM. Effect of respiratory muscle training on exercise performance in healthy individuals: a systematic review and meta-analysis // *Sports Med*. – 2012. – Vol. 42. – № 8. – P. 707–724.

EFFECT OF INSPIRATORY MUSCLE TRAINING ON THE RESISTANCE TO FATIGUE DEVELOPMENT DURING EXHAUSTIVE EXERCISE

M.O. Segizbaeva

I.P. Pavlov Institute of Physiology RAS, S-Petersburg, Russia

The effect of inspiratory muscle training (IMT) on the resistance to fatigue development during exhaustive exercise was studied in healthy human. The training was carried out in the regime of increasing load using the PowerBreathe KH1 simulator. IMT results in the maximal inspiratory pressure increase by 18 % ($P < 0,05$), and its significant decrease was not noted after exhaustive exercise. There were no significant changes in the magnitude of the centroid frequency of the EMG spectrum of all the inspiratory muscles after the exercise test. IMT increases the resistance of inspiratory muscles to the fatigue development, increases their strength and endurance. An improvement in the functional state of the inspiratory muscles after the IMT results in a significant increase in maximal work performance, by 17 %.

Keywords: *inspiratory muscles strength, exhaustive exercise, inspiratory muscles training, electromyogram.*

DOI 10.23648/MPPHE.2018.8.16372

СОСТОЯНИЕ СПЕРМАТОГЕНЕЗА У ИММУНОДЕФИЦИТНЫХ МЫШЕЙ BALB/C NUDE ПОСЛЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ НИЗКОИНТЕНСИВНЫМ ЛАЗЕРНЫМ ИЗЛУЧЕНИЕМ

Е.В. Слесарева, Т.И. Кузнецова, С.М. Слесарев, Д.Р. Долгова

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

Изучено состояние сперматогенеза у мышей с врожденным дефицитом Т-клеточного звена иммунитета и влияние однократного облучения низкоинтенсивным лазером на цитологический профиль извитых семенных канальцев таких животных. Облучение проводилось низкоинтенсивным лазером однократно в экспозиции 2 мин при интенсивности 10 мВт/см² (плотность потока энергии – 1,2 Дж/см²) на кожу спины мышам опытной группы (n=11), контроль составили 11 интактных животных. Установлено, что у иммунодефицитных мышей BALB/c Nude происходит интенсификация процессов сперматогенеза, с чем связано изменение соотношения стадий мейоза и спермиации по сравнению с контрольной группой и повышение количества канальцев с нарушением цитологического профиля.

Ключевые слова: сперматогенез, иммунодефицитные мыши, низкоинтенсивное лазерное излучение, семенники.

Введение. Созревающие половые клетки, имеющие гаплоидный набор хромосом, изолированы от иммунокомпетентных клеток собственного организма при помощи гематотестикулярного барьера, поскольку расцениваются как антигены. Хорошо изучены изменения в структуре семенников при нарушении гематотестикулярного барьера различного генеза (Базалицкая С.В., 2013). Сведений о течении сперматогенеза при иммунопатологии крайне недостаточно. В этой связи, актуальным является изучение течения сперматогенеза в условиях иммунодефицита. Такой моделью могут послужить иммунодефицитные мыши BALB/c Nude с врожденной аплазией тимуса. У большинства из них констатируются Кумбс-положительная гемолитическая анемия, ретикулоцитоз, гипергликемия, гепатит, спленомегалия, гломерулонефрит и поражения кожи. (Плесковская Г.Н., 1994). Изучение процесса сперматогенеза у мышей с врожденным отсутствием тимуса является актуальным и позволит обозначить проблемы, возникающие в репродуктивной сфере мужчин с некоторыми иммунодефицитными состояниями.

Организмы людей и животных подвержены различным воздействиям извне, которые в разной степени оказывают влияние на физиологические процессы. Одним из наиболее интересных для исследования физических факторов, оказывающих неоднозначное воздействие на организм, является лазерное излучение. В последние годы изучается влияние лазеров на функциональные и метаболические процессы, как целостного организма, так и отдельных клеток, и клеточных органелл. В области репродуктологии лазеры используются в экспериментальных исследованиях с целью стимуляции физиологических процессов. Описано активирующее влияние лазерного облучения на сперматогенез бесплодных мужчин, а также на подвижность спермиев при облучении эякулятов (Весич Т.Л., Крамар М.И., Грищенко В.И., 1994).

В связи с вышеизложенным, целью настоящей работы явилось изучение структуры семенников и течения сперматогенеза у иммунодефицитных мышей BALB/c Nude и влияние низкоинтенсивного лазерного излучения на их структуру и функциональное состояние.

Материалы и методы. Объектом исследования послужили 22 самца линейных иммунодефицитных мышей BALB/c Nude, разделенных на контрольную и опытную группы. В опытную группу входили мыши ($n=11$), подверженные однократному воздействию непрерывного лазера (длина волны 1265 нм) на кожу спины. Облучение проводилось однократно в экспозиции 2 мин при интенсивности 10 мВт/см^2 (плотность потока энергии – $1,2 \text{ Дж/см}^2$).

Животных выводили из эксперимента через 1 сутки после облучения. Семенники фиксировали в 10 % нейтральном формалине и заливали в парафин по общепринятой гистологической методике. Изготавливали срезы толщиной 5–6 мкм, которые окрашивали гематоксилин-эозином. На срезах определяли процентное соотношение атипичных канальцев, канальцев с мейотическим делением сперматоцитов и количество канальцев на стадии спермиации. Изучали 100 канальцев у каждого животного. Для статистической обработки полученных результатов применялся параметрический критерий t -Стьюдента. При оценке статистических гипотез принимался уровень значимости $p < 0,05$. Все манипуляции с животными проводились в соответствии с соблюдением директивы Европейского Парламента № 2010/63/EU от 22.09.2010 «О защите животных, используемых для научных целей».

Результаты и обсуждение. Семенники иммунодефицитных мышей BALB/c Nude имели типичное строение, извитые семенные канальцы содержали все группы созревающих половых клеток. Между извитыми семенными канальцами отмечались небольшие прослойки интерстиция, содержащие клетки Лейдига, соединительную ткань и сосуды микроциркуляторного русла. Помимо канальцев с типичным строением были выявлены канальцы с нарушением соотношения клеточных типов и канальцы, не содержащие половых клеток. Процент канальцев с атипичным строением составил в группе контрольных животных $19,2 \pm 0,37 \%$, что значительно превышает данный показатель у не-

инбредных мышей (Масленникова Л.А., Божко Г.Г., 2014).

С целью оценки сперматогенеза определялось процентное соотношение канальцев на стадии мейотического деления сперматоцитов и спермиации (выхода зрелых сперматозоидов в просвет извитых канальцев). Полученные результаты ($20,75 \pm 0,62 \%$ и $35,01 \pm 0,7 \%$ соответственно) согласуются с данными литературы по соотношению стадий сперматогенеза у неинбредных мышей (Масленникова Л.А., Божко Г.Г., 2014). Таким образом, у мышей с дефектом Т-клеточного звена иммунитета при морфологическом исследовании отмечается течение сперматогенеза типичное для животных этого вида, отличаясь более значительным количеством канальцев с атипичным расположением клеток.

В группе животных, подвергшихся однократному облучению лазером, общий план строения не имел каких-либо видимых отличий от животных контрольной группы. Соотношение извитых канальцев и интерстиция значимо не менялось. Наблюдалось диффузное расширение сосудов микроциркуляторного русла. Однако явлений отека интерстиция не отмечено. При анализе клеточных типов в извитых семенных канальцах процент канальцев с атипичным течением сперматогенеза в данной группе составил $26,2 \pm 0,58 \%$, что превышает значения, полученные в контрольной группе животных на 7% . Полученный результат свидетельствует о некотором повышении уровня процессов нарушения сперматогенеза. Об ускорении процессов течения сперматогенеза спустя сутки после облучения лазером свидетельствует и перераспределение частоты встречаемости канальцев с разными процессами сперматогенеза. Так, увеличилась частота встречаемости канальцев с мейотическим делением сперматоцитов до $25,1 \pm 0,38 \%$.

Заключение. Исходя из полученных результатов, можно заключить, что в опытной группе тимус-нокаутированных и облучённых мышей нарушено нормальное соотношение фаз сперматогенеза: фаза мейоза преоб-

ладает над фазой спермиации, определяется некоторое увеличение количества канальцев с атипичным цитологическим профилем. В тоже время в контрольной группе мышей с аплазией тимуса, которые не получали облучение, количество канальцев с атипичным цитологическим профилем выше значений, определяемых у здоровых животных, но не достигает уровня у облученных животных. Лазерное воздействие, согласно мнению Ве-

сич Т.Л., с соавт. (1994), оказывает активирующее влияние на сперматогенез, что могло привести к увеличению количества канальцев, вошедших в стадию спермиации и соответственно изменить соотношение фаз сперматогенеза. Увеличение количества атипичных канальцев по сравнению с необлученной контрольной группой видимо также связано с более интенсивным течением сперматогенеза.

Список литературы:

1. Морфологические основы низкоинтенсивной лазеротерапии / И.М. Байбеков, А.Х. Касымов, В.И. Козлов и др. // Морфологические основы низкоинтенсивной лазеротерапии. – Ташкент: Изд-во им. Ибн Сины, 1991 – С. 223.
2. Базалицкая С.В. Особенности состояния гематотестикулярного барьера при различных формах мужского бесплодия URL: / <http://med36.com/article/121> (Дата обращения 12.03.2018).
3. Весич Т.Л., Крамар М.И., Грищенко В.И. Некоторые особенности реабилитирующего действия лазерного облучения на нативные и перенесшие криоконсервирование спермии человека // Проблемы криобиологии. – 1994 – № 2 – С. 54–56.
4. Масленникова Л.А., Божко Г.Г. Морфологическая характеристика сперматогенного эпителия мышей при кормлении пищевой добавкой из морских гидробионтов // Успехи современного естествознания. – 2014. – № 9–1. – С. 47–49.
5. Плесковская Г.Н. Новозеландские мыши как модель иммунодефицитов: автореферат дис. ...д.б.н., Москва., 1994. – 54 с.

THE STATUS OF SPERMATOGENESIS IN IMMUNODEFICIENT MICE BALB / C NUDE AFTER LOW-INTENSITY LASER RADIATION EXPOSURE

E.V. Slesareva, T.I. Kuznetsova, S.M. Slesarev, D.R. Dolgova

Ulyanovsk State University, Ulyanovsk, Russia

It was studied the state of spermatogenesis in mice with congenital deficiency of the T-cell link of immunity and the effect of a single irradiation with a low-intensity laser on the cytological profile of convoluted seminiferous tubules of such animals. The irradiation was carried out by a low-intensity laser once in 2 min exposure at an intensity of 10 mW/cm² (energy flux density-1,2 J/cm²) on the skin of the back to the mice of the experimental group (n=11), and were controls 11 intact animals. It has been established that in immunodeficient BALB/c Nude mice intensification of spermatogenesis processes occurs, which is associated with a change in the ratio of the stages of meiosis and spermia in comparison with the control group and an increase in the number of tubules with a violation of the cytological profile.

Keywords: *spermatogenesis, immunodeficient mice, low-intensity laser radiation, testes.*

DOI 10.23648/MPPHE.2018.8.16373

ПРОФИЛАКТИКА ЗОБ-АССОЦИИРОВАННЫХ СОСТОЯНИЙ У ПОДРОСТКОВ В РЕГИОНАХ, ЭНДЕМИЧНЫХ ПО ДЕФИЦИТУ ЙОДА

К.С. Солманова, М.В. Комарова, З.А. Лютая

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

Абсолютное большинство регионов Российской Федерации является эндемичным по дефициту йода. Актуально своевременное проведение обследования и комплекса лечебно-профилактических мероприятий и коррекции функциональных нарушений, что позволило бы предотвратить формирование зоба. Несмотря на это, на сегодняшний день в РФ отсутствует единая Государственная система йодной профилактики, поэтому именно педиатрам и эндокринологам принадлежит ведущая роль в инициации, а порой и в реализации программ профилактики ИДЗ.

Ключевые слова: йододефицитные заболевания, зоб ассоциированные состояния, пубертатный период, профилактика.

Введение. Эндемический зоб и йододефицитные заболевания являются проблемой здравоохранения для многих стран мира. Природный дефицит йода наблюдается практически на всей территории Российской Федерации, наиболее выраженный в регионах Урала, Алтая, Верхней и Средней Волги). В настоящее время доказано влияние факторов окружающей среды, как природного, так и антропогенного происхождения, на зобную трансформацию щитовидной железы и формирование зоб-ассоциированных состояний: нарушение физического, интеллектуального и полового развития детей. Кроме того, согласно статистике, частота врожденного гипотиреоза в регионах, эндемичных по дефициту йода, составляет от 1:1700 до 1:5000 новорожденных, причем, в 20 % случаев причиной является дефект синтеза тиреоидных гормонов или тканевых рецепторов к ним. Подростковый возраст является критическим с медицинских и социальных позиций, в том числе и для формирования патологии щитовидной железы. Своевременное обследование и проведение комплекса лечебно-профилактических мероприятий в препубертатном периоде позволило бы предотвратить развитие целого ряда зоб-ассоциированных состояний в пубертате. Однако, на сегодняшний день в РФ отсутствует единая Государственная система

йодной профилактики, в связи с чем, именно педиатрам и эндокринологам принадлежит ведущая роль в инициации, а порой и в реализации программ профилактики и мониторинга ИДЗ. Несмотря на достаточную изученность аспектов диагностики, профилактики и лечения зоб-ассоциированных состояний у детей, эта проблема сохраняет свою актуальность.

Цель. Оценить эффективность профилактики зоб-ассоциированных состояний в условиях йододефицита в Ульяновской области.

Задачи:

- проанализировать результаты применения стандартных систем профилактики ИДЗ у детей и подростков;
- выявить частоту возникновения гипотиреоидных состояний в зависимости от пола ребенка;
- оценить генетическую предрасположенность возникновения гипотиреоза.

Материалы и методы. Исследование проводилось на территории г. Ульяновска, на базе Медицинского центра «Панацея». На приеме у врача-педиатра и детского эндокринолога в ходе обследования пальпаторно были выявлены дети с незначительным увеличением щитовидной железы (50 человек из 150 обследованных) в возрастной категории от 10 до 16 лет: 35 девочек и 15 мальчиков. Критерии исключения: тяжелая соматическая

патология. При первичном обследовании оценивался возраст, рост, масса тела, выраженность симптомов гипотиреоза, наличие генетической предрасположенности. С данной группой пациентов и их законными представителями проводилась беседа на тему «Профилактика заболеваний щитовидной железы в пубертатном периоде». Были рекомендованы сбалансированное питание, обогащенное йодом, применение биологически активной добавки, содержащей йод, и здоровый образ жизни. Для анализа факторов, способствующих распространенности патологии щитовидной железы, и выяснения регулярности проведения индивидуальной профилактики йододефицита был проведен социальный опрос (50 семей) по изучению возможных дополнительных источников поступления йода в организм ребенка и уровня мотивации населения к проведению профилактики недостаточности йода. Повторное анкетирование по оценке качества жизни было проведено через 3 месяца. В исследуемой группе 70 % составили девочки и 30 % – мальчики.

Результаты и обсуждение. В результате обследования 80 % пациентов имели избыточный вес. У большинства девочек пубертатного возраста отмечалось нарушение менструальной функции. По результатам анкетирования выявлено снижение качества жизни у 70 % (35) детей: умеренно сниженное («удовлетворительное») – у 64 % (32 из 50), значительно сниженное («неудовлетворительное») – у 6 % (3) детей. В результате проведенного опроса родителей было выявлено, что у 70 % матерей диагностированы зобассоциированные заболевания (гипотиреоз, узловые образования ЩЖ и в одном случае гипертиреоз). Спустя 3 месяца после проведенной профилактической беседы выявлено: проводили профилактику – 78 % (39 детей), отказались от йодопрофилактики – 22 % (11).

Результаты опроса «Методы профилактики Йододефицитных состояний»

Установлено, что 22 % семей совсем не проводили йодную профилактику. 78 % семей употребляют йодсодержащие продукты. Всего 22 % семей регулярно используют в

питании йодированную соль. 16 % семей использовали в качестве альтернативного источника поступления йода привозные морепродукты. Уровень потребления йодсодержащих препаратов составил 26 %, из них БАД с йодом употребляли 18 %, «Йодомарин» – 6 %. Комбинированный метод профилактики выбрали всего 8 % семей.

Повторное анкетирование «Оценка качества жизни»

Качество жизни обследуемых *подгруппы А* умеренно возросло: «отличное» и «хорошее» до 76 % (30 из 39 чел.), «удовлетворительное» – до 23 % (7 из 39). Пальпаторно ЩЖ – в норме, ЛУ не пальпируются. Положительная динамика наблюдается у 99 % пациентов. Качество жизни обследуемых *подгруппы Б* оказалось значительно сниженным: «удовлетворительное» и «неудовлетворительное» – до 81,81 % (9 из 11 чел.), «хорошее» – до 18 % (2 из 11) детей. Пальпаторно ЩЖ увеличена – у 36 %. У 18 % визуализируется при глотании. Отрицательная динамика наблюдалась у 45 % обследованных.

В результате профилактического осмотра 150 детей у 1/3 были выявлены характерные симптомы гипотиреоза и увеличенной щитовидной железы, 70 % составляли девочки, у всех девочек пубертатного периода отмечалось нарушение менструальной функции, их мамы наблюдаются у врача-эндокринолога с эндокринопатиями. Оценка качества жизни в исследуемой группе была значительно снижена. В подгруппе А выявлена положительная динамика у 99 %, а в подгруппе Б – отрицательная у 45 %.

В результате проведенного исследования нами оценена вариабельность необходимых параметров, позволяющих в полной мере оценить эффективность мероприятий по профилактике ЙДЗ в регионе, а также представлены клинико-реабилитационные мероприятия по оптимизации профилактики ЙДЗ в регионе.

Выводы:

1. Несбалансированное питание является дополнительным фактором формирования эндемического зоба у детей. Сравнительный анализ показал, что частота употребления

белковосодержащих, йодсодержащих, кисло-молочных продуктов и продуктов, богатых витаминами и микроэлементами, достоверно ниже (78 %), чем предполагается в эндемичных районах.

2. Детям и подросткам, проживающим в регионах йодного дефицита, рекомендуется активный профилактический прием препаратов, содержащих физиологические дозы йода.

3. Профилактическое информирование играет важную роль в предупреждении и выявлении йододефицитных заболеваний.

Йододефицитная недостаточность является самой распространенной патологией детей пубертатного периода. Своевременное и адекватное назначение заместительной терапии и наблюдение пациентов у педиатра и эндокринолога являются необходимыми компонентами для достижения положительной динамики данных подростков, что позволит существенно улучшить качество жизни детей старшего возраста. Профилактика – это будущее медицины XXI века.

Список литературы:

1. Балаболкин М.И. Решенные и нерешенные вопросы эндемического зоба и йододефицитных состояний // Проблемы эдокринолога. – 2005. – № 4. – С. 30–37.
2. Клинические рекомендации Российской ассоциации эндокринологов / Д. Г. Бельцевич и др. – М., 2016. – С. 7–11.
3. Дивинская Б. А. Детская эндокринология. – 2011. – С. 120–200.
4. Зайчик А. Ш., Строев Ю.Н. Эндокринологи подростков. – 2004. – С. 75–150.
5. Клиническая и экспериментальная тиреодология. – 2010. – Т. 6. № 1. – С. 32–45.
6. Эршман Л. В. Эндокринология детского возраста. – 2000. – С. 80–240.

THE PREVENTION OF GOITER ASSOCIATED STATE IN PUBERTY REGIONS ARE ENDEMIC FOR IODINE DEFICIENCY

K.S. Solmanova, M.V. Komarova, Z.A. Lyutaya

Ulyanovsk State University, Ulyanovsk, Russia

The absolute majority of Russian regions are endemic for iodine deficiency. Relevant timely work of examination and complex treatment and preventive measures and correction of functional disorders, which would prevent the formation of a goitre. Despite this, today in Russia the lack of a unified State system of iodine prophylaxis, it is pediatricians and endocrinologists have a leading role in initiating, and sometimes in the implementation of programmes for the prevention of iodine deficiency diseases.

Keywords: *Iodine deficiency disease, goiter associated state, puberty, the prevention.*

DOI 10.23648/MPPHE.2018.8.16374

ВЛИЯНИЕ ШИРОТНОГО ФАКТОРА НА ОРГАНИЗМ ЛЫЖНИКОВ РЕСПУБЛИКИ КОМИ

Ю.Г. Солонин, Т.П. Логинова, А.Л. Марков,
А.А. Черных, И.О. Гарнов, Е.Р. Бойко

ФГБ УН Институт физиологии Коми научного центра
Уральского отделения Российской академии наук, г. Сыктывкар, Россия

Обследованы лыжники, проживающие в районах Крайнего Севера («северяне») и в южных районах («южане») Республики Коми, в покое и при возрастающих «до отказа» нагрузках на велоэргометре. При субмаксимальной нагрузке у «северян» по сравнению с «южанами» выявлено значимое увеличение СД и ДД. При максимальной нагрузке «южане» выполнили больший объем работы, показали более высокие уровни МПК и ПАНО, и у них обнаружены более существенные сдвиги в ЧСС, ЧД, МОД, ПК и ЭТ, а также более высокая «удельная вентиляционная стоимость», а у «северян» более высокая «удельная прессорная стоимость единицы мощности нагрузки». Показано, что широтный фактор проявляет свое влияние и у физически высококвалифицированных спортсменов-северян.

Ключевые слова: широтный фактор, лыжники, велоэргометрические нагрузки, система дыхания, система кровообращения, МПК.

Введение. В последние десятилетия в литературе не угасает интерес к изучению влияния географической широты на организм человека (Солонин Ю.Г., 1994; 1996; Rich D.Q. et al, 2007). Широтные влияния на физиологический статус четко проявляются при трансширотных перемещениях людей (Кривошеков С.Г., Охотников С.В., 2000). Имеются данные и об особенностях организма у постоянных жителей разных широт (Бойко Е.Р. и соавт., 2007; Хаснулин В.И., с соавт., 2015; Mindell J.S. et al, 2017).

Цель работы. Сравнить физиологические показатели в покое и при велоэргометрических нагрузках у лыжников, проживающих в разных по степени суровости климатических зонах Европейского Севера, для выявления возможного влияния широтного фактора на организм физически высококвалифицированных спортсменов.

Материалы и методы. Нами были обследованы лыжники-гонщики мужского пола в возрасте от 16 до 21 года, имеющие достаточно высокую спортивную квалификацию и тренирующиеся по единой программе, члены сборной команды Республики Коми. Для сравнения были выделены две группы:

«южане» (12 кандидатов в мастера спорта) и «северяне» (10 кандидатов в мастера спорта). «Северяне» с рождения проживали в районах Крайнего Севера (65–66° с.ш.), а «южане» с рождения проживали в районах, приравненных к районам Крайнего Севера (61–62° с.ш.). Обследование было организовано в подготовительно-тренировочный период года в Сыктывкаре. Протокол обследования одобрен локальным комитетом по биоэтике при Институте физиологии Коми НЦ УрО РАН. У спортсменов общепринятыми методами определяли показатели антропометрии (рост и вес), кровообращения (частота сердечных сокращений – ЧСС и артериальное давление – систолическое – СД, и диастолическое – ДД по Короткову. Рассчитывали индекс массы тела (ИМТ), двойное произведение (ДП) по Робинсону. Спортсмены были протестированы нагрузками на велоэргометре с помощью системы “Oxuson Pro” (Германия) с регистрацией и расчетом кардиореспираторных показателей: ЧСС, СД, ДД, ДП, СДД, частота дыхания – ЧД, дыхательный объем – ДО, минутный объем дыхания – МОД, потребление кислорода – ПК, дыхательный коэффициент – ДК, энергозатраты – ЭТ, кисло-

родный пульс – КП, дыхательный эквивалент – ДЭ, коэффициент использования кислорода – КИО₂, коэффициент полезного действия – КПД, максимальное потребление кислорода – МПК, порог анаэробного обмена – ПАНО. После 5-минутного пребывания в покое на велоэргометре лыжники выполняли двухминутную работу мощностью 120 Вт, с последующим ступенчатым приростом нагрузки на 40 Вт каждые две минуты при частоте педалирования 60 об/мин. Тест продолжался «до отказа».

Полученные материалы подвергнуты статистической обработке с помощью программ Statistica 6.0 и Biostat (версия 4.03). В тексте приведены средние арифметические величины с ошибкой среднего арифметического ($M \pm m$). Различия между выборками «южан» и «северян» принимали статистически значимыми при $P < 0,05$.

Результаты и обсуждение. Выборки «южан» и «северян» оказались идентичными по возрасту и спортивному стажу, близки по росту, весу и ИМТ. По показателям кровообращения и дыхания в покое между группами не найдено заметных различий. При субмаксимальной нагрузке (200 Вт) выявляются различия между спортсменами. У «северян» по сравнению с «южанами» статистически значимо выше СД (в среднем на 9 мм рт.ст.), ДП (в среднем на 18 усл. ед.). Можно сказать, что «гемодинамическая» («прессорная») стоимость стандартной физической нагрузки выше у «северян». По остальным показателям кровообращения, дыхания, энергетики и КПД не найдено различий между выборками. При нагрузке 200 Вт у «южан» значения ПК составляют 59 % от МПК (МПК=4792±84 мл/мин), а у «северян» 70 % от МПК (МПК=3982±124 мл/мин). Это означает, что у

«северян» в гораздо большей степени задействованы резервы кислородтранспортных систем. На последней минуте нагрузки «до отказа» у «северян» по сравнению с «южанами» статистически значимо меньше время выполнения теста на велоэргометре (в среднем на 2,4 мин), достигнутая мощность работы (в среднем на 51 Вт), МОД (в среднем на 57,6 л), ЧД (в среднем на 16,6 цикла в минуту), ПК (в среднем на 821 мл/мин), ЭТ (в среднем на 4461 кал/мин), КП (в среднем на 2,2 мл/уд), МПК (в среднем на 810 мл/мин), МПК/кг (в среднем на 9,4 мл/мин*кг), МОД/мощность (в среднем на 0,1 л/Вт), ПК при ПАНО (в среднем на 874 мл/мин), нагрузка при ПАНО (в среднем на 59 Вт). В то же время у них статистически значимо выше КИО₂ (в среднем на 7,4 мл/л), отношение ЧСС/мощность (в среднем на 0,04 уд/Вт) и отношение СД/мощность (в среднем на 0,08 мм/Вт). В целом у «северян» на фоне меньшей по объему и мощности выполненной нагрузки ниже аэробный и анаэробный потолки и «вентиляционная стоимость» единицы мощности нагрузки, но выше КИО₂ и «пульсовая» и «прессорная стоимость» единицы мощности работы. Уровень ПАНО достигается у «южан» при ПК 90 % от МПК (ПАНО=4318±128 мл/мин), а у «северян» при ПК 86 % от МПК (ПАНО=3444±133 мл/мин), т.е. анаэробный порог у них наступает раньше.

Заключение. Таким образом, широтный фактор, определяемый целым комплексом климатических составляющих в пределах Европейского Севера проявляет свое негативное влияние не только на организм обычных жителей разных широт в пределах Севера, но и на организм физически высокотренированных лыжников при продвижении к полюсу всего на 4 градуса географической широты.

Список литературы:

1. Бойко Е.Р., Вахнина Н.А., Шадрин В.Д., Потолицына Н.Н., Варламова Н.Г., Кочан Т.И., Канева А.М., Солонин Ю.Г., Логинова Т.П., Есева Т.В., Рогачевская О.В., Людина А.Ю. Сезонные аспекты оксидативного стресса у человека в условиях Севера // Авиакосмическая и экологическая медицина. – 2007. – Т. 41, № 3. – С. 44–48.
2. Кривошеков С.Г., Охотников С.В. Производственные миграции и здоровье человека на Севере. – Москва-Новосибирск, 2000. – 118 с.

3. Солонин Ю.Г. Широтные особенности физиологических функций у жителей Севера // Физиология человека. – 1994. – Т. 20, № 6. – С. 137–143.
4. Солонин Ю.Г. Гемодинамика, выносливость и психомоторика у жителей разных широт в контрастные периоды года // Физиология человека. – 1996. – Т. 22, № 3. – С. 113–117.
5. Хаснулин В.И., Гафаров В.В., Воевода М.И., Артамонова М.В. Показатели смертности от болезней органов кровообращения в зависимости от среднегодовой температуры воздуха и географической широты проживания в РФ // Междунар. журн. приклад. и фундамент. исследований. – 2015. – № 6. – С. 255–259.
6. Mindell J.S., Moody A., Vecino-Ortiz A.I. et al. Comparison of health examination survey methods in Brazil, Chile, Colombia, Mexico, England, Scotland and the USA // Am. J. Epidemiol. – 2017. May 9. DOI: 10.1093/aje/kwx045.
7. Rich D.Q., Gaziano J.M., Kurth T. Geographic patterns in overall and specific cardiovascular disease incidence in apparently healthy men in the United States // Stroke. – 2007. – V. 38, N 8. – P. 2221–2227.

PHYSIOLOGICAL EFFECTS OF LATITUDE IN SKI RUNNERS OF KOMI REPUBLIC

Iu.G. Solonin, T.P. Loginova, A.L. Markov, A.A. Chernykh, I.O. Garnov, E.R. Bojko

*Institute of Physiology of the Komi Scientific Centre
of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, Syktyvkar, Russia*

We examined professional ski runners of Komi Republic team, who lived in the Far North («northerners») and in the southern part of the Republic («southerners»). The study was conducted both at rest and during bicycle ergometer test to exhaustion. At the load of 200 W the «northerners» showed significantly higher systolic blood pressure and «double product». At the maximal load the «southerners» showed greater changes in HR, respiratory minute volume, oxygen consumption, energy spending, and higher «respiratory cost of the unit of physical load», while the «northerners» showed higher «pressure cost of the unit of physical load». At the same time the «southerners» performed more physical work during the test, reached higher physical loads and demonstrated significantly higher maximal oxygen consumption and higher anaerobic threshold. We concluded that the latitude factor showed its effects in highly trained northern athletes.

Keywords: *latitude factor, ski runners, bicycle ergometer test, respiratory system, circulatory system, maximal oxygen consumption.*

DOI 10.23648/MPPHE.2018.8.16375

АНАЛИЗ СЛУЧАЕВ NEAR MISS - КАК ПРОФИЛАКТИКА СЛУЧАЕВ МАТЕРИНСКОЙ СМЕРТНОСТИ»

В.Д. Таджиева¹, Л.И. Трубникова¹,
В.Ю. Жданова², З.Р. Муродханова¹, Р.К. Николаева¹

¹ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный университет», г. Ульяновск, Россия;

²ГУЗ «Ульяновская областная клиническая больница», г. Ульяновск, Россия

Исследование проводилось на анализе 133 донесений случаев near miss, произошедших в акушерских стационарах Ульяновской области. Индекс смертности снизился с 3,6 % до 3,03 %. Низкий индекс (<5 %) указывает на высокое качество медицинской помощи, которое позволяет женщинам выжить при тяжелых материнских осложнениях.

Ключевые слова: материнская смертность, near miss, кровотечение, разрыв матки, сепсис, преэклампсия.

Введение. Возникает вопрос – Почему в развитом обществе, где имеются специальные знания и доступны ресурсы, позволяющие предупредить материнские смерти, женщины продолжают гибнуть от осложнений беременности и родов? Разгадка, возможно, в анализе критических случаев? (Wilson R.E., Salihi H.M., 2007). Определение критических случаев (near miss-NM) по ВОЗ: «Женщина, которая почти умерла, но выжила после осложнений, произошедших во время беременности, родов или в течение 42 дней после завершения беременности», женщины максимально похожие на женщин, которые умерли, но не умерли благодаря своевременной и адекватной акушерской помощи» (Сурина М.Н., Зеленина Е.М., Артымук Н.В., 2013; Лебеденко Е.Ю., 2015).

Цель исследования: Провести сравнительный анализа случаев NEAR MISS за 2015–2017 годы по Ульяновской области и ответить на вопрос: Должным ли образом работает служба родовспоможения?

Материалы и методы. Проведен анализ (поперечный срез) случаев Near miss по Ульяновской области: 32 донесения за 2017 год, 48 донесений за 2016 год, 53 донесения за 2015 год. Математическую обработку полученных данных выполняли на персональном компьютере в среде Windows XP, с использо-

ванием статистического пакета Statistica 6,0 фирмы STATSOFT.

Жительницы города составили 53 %, 28 % женщин были первобеременные, 25 % – первородящие. По возрасту женщины распределились: до 20 лет – 10 %, 21–30 лет – 40 %, 31–40 лет – 36,7 %, старше 40 лет – 13,3 %, 50 % женщины были старше 30 лет. По срокам беременности, распределение следующее: до 22 недель – 13–19 %, остальные случаи произошли на сроках свыше 22 недель беременности. При анализе уровня оказания акушерской помощи случаев near miss: только в 9,5 % – произошли на 1 уровне, в 46,8 % – на 2 уровне и 43,7 % – на 3 уровне, что соответствует статистике и маршрутизации. По данным Министерства здравоохранения Ульяновской области, что имеется тенденция к увеличению количества нормальных родов: в 2015 г. – 33,8 %, в 2016 – 34,8 %, в 2017 году – 35,4 %. Однако количество кесаревых сечений год от года увеличивается: 2015 г. – 28,3 %, 2016 г. – 28,8 %, 2017 год – 31 %. Численность населения Ульяновской области составляет 1 252 887 человек, из них – женщины составляют 677 021. Количество родов уменьшается, так в 2015 году – было 14 660, в 2017 – 12 337.

Результаты и обсуждение. Для эффективной оценки качества акушерской помощи

рассчитывается Индекс смертности (ИС):

$$\frac{\text{Количество материнских смертей}}{\text{Near miss + материнская смертность}}$$

Высокий индекс (>20 %) указывает на низкое качество акушерской помощи. **Низкий индекс** (<5 %) указывает на высокое качество медицинской помощи, которое позволяет женщинам выжить при тяжелых материнских осложнениях. Важным условием адекватного определения ИС является правильный учет случаев «near miss». В Ульяновской области ИС за 2015 год составил 3,6 %, 2016 – 4 %, 2017 – 3,03 %/

Нами также проанализировано количество случаев Near miss по отношению ко всем родам, и здесь также имеется тенденция к снижению: в 2015 – 0,36, в 2016 – 0,33, в 2017 – 0,25.

Изучены причины Near miss, обращает на себя внимание, что причины почти не меняются в течение трех лет: на 1 месте – массивное кровотечение – 41,5 % (2015 г.), 62,6 % (2016 г.), – до 56,3 % (2017 г.), количество разрывов матки увеличились, что объясняется большим числом оперативных родоразрешений, а значит – гистеопатическими разрывами матки, протекающими без явной клинической картиной: с 5,6 % –2,1 % до 9,4 %. На 2 месте – Преэклампсия (ПЭ) – 23 % до 15,5 %, однако Эклампсия (Э) выросла с 2,1 % до 6,3 %. Сепсис несколько уменьшился (3 место) – 8,2 до 6,3 %, в единичных случаях (3,3 %) была тяжелая экстрагенитальная патология и в 1 случае – эмболия околоплодными водами.

До 22 недель было 4 случая – массивные кровотечения при атипичных внематочных беременностях в сочетании с брюшной, и 1 случае была шеечная беременность, что считается очень тяжелой патологией.

Свыше 22 недель массивные кровотечения были обусловлены: в 57,1 % атонией/гипотонией матки, 28,5 % – предлежанием плаценты, осложнившейся в 35,7 % вращением плаценты, 14,2 % – преждевременной отслойкой нормально расположенной плаценты. Вращение плаценты подтверждено

гистологическим исследованием, и считается очень тяжелым осложнением в акушерстве.

Особое внимание уделяется методам остановки массивных кровотечений, применялись современные технологии – управляемая баллонная тампонада (50 %), компрессионные швы по Б-Линчу (14,2 %). Отрадно, что 28,6 % массивных кровотечений были остановлены без гистерэктомии, в остальных случаях матки пришлось убрать. Однако, следует отметить, что частота гистерэктомий с каждым годом увеличивается: в 2015 – 26,4 %, в 2016 – 43,7 %, в 2017 – 46,8 %, как показывает анализ случаев Near miss – для сохранения жизни женщины, данная операция использовалась по показаниям и своевременно, что и спасло жизни женщинам, не привело к материнской смертности.

Анализируя случаи near miss с тяжелой ПЭ/Э следует отметить, что данная патология почти стабильна: в 2015 – 24,5 %, в 2016 г. – 24,9 %, небольшое снижение отмечено в 2017 году – 21,8 %. В 28,5 % ПЭ/Э сочеталась с HELLP синдромом и в 1 случае с ОПН в стадии анурии, что могло бы привести к материнской смертности.

Сепсис в последние 2 года был единственной причиной материнской смертности в Ульяновской области, что потребовало пересмотра Клинического протокола лечения сепсиса в 2017 году. Анализируя случаи near miss с сепсисом отрадно отметить снижение таких случаев: в 2015 году – 13,7 %, в 2016 г. – 8,3 %, в 2017 г. – 6,3 %. Хотелось привести случай near miss у женщины на фоне первой беременности 27–28 нед., родов 1, очень ранних преждевременных в головном предлежании, оперативных, на фоне острого гнойного гестационного пиелонефрита справа, карбункула правой почки, сепсиса, отека головного мозга; операция Нефрэктомия справа, исход благоприятный – и мама, и ребенок остались живы.

Хотелось отметить наличие случаев near miss с тяжелой экстрагенитальной патологией: пример – перенесенный инфекционный эндокардит с поражением трикуспидального клапана 2–3 ст. выраженная дилатация правых камер сердца., с умеренная легочная ги-

пертензия. ХСН 2А Хронический вирусный гепатит С.

В 23. Правосторонний хронический гайморит, ремиссия, исход благоприятный.

Исходы для детей у женщин с near miss: 20 % детей погибли антенатально, 80 % детей родились живыми и были в последующем выписаны домой вместе с мамами.

Выводы: Ответ на вопрос: Должным ли образом работает служба родовспоможения? ИС снизился с 3,6–4 % до 3,03 %. Низкий индекс (<5 %) указывает на высокое качество

медицинской помощи, которое позволяет женщинам выжить при тяжелых материнских осложнениях. Имеются маленькие успехи: Количество массивных кровотечений снизилось с 62 % до 56 %, снижение ПЭ/Э с 24,9 % до 21,8 %, снижение сепсиса с 13,7 % до 6,3 %. Однако имеется увеличение случаев разрыва матки с 5,6 до 9,4 %, что объясняется увеличением количества оперативных родовразрешений, а значит увеличения количества рубцов на матке, протекающих без явной клинической картины.

Список литературы:

- 1 Лебеденко Е.Ю. Near miss. На грани материнских потерь/ под ред. В.Е. Радзинского. – М.: Издательство Status Praesens. – 2015. – 184 с.
2. Сурина М.Н., Зеленина Е.М., Артымук Н.В. Near miss и материнская смертность в Кемеровской области // *Мать и Дитя в Кузбассе*. – 2013. – № 1. – с. 3–6.
3. Wilson R.E., Salihiy H.M. The paradox of obstetric “near miss” converting maternal mortality into morbidity // *Int. J. Fertil.* – 2007. – Vol. 52 (2–3). – P. 121–127.

COMPARATIVE ANALYSIS OF CRITICAL CASES (NEAR MISS) ON THE ULYANOVSK REGION FOR 2015–2017 YEARS

V.D. Tadhzieva¹, L.I. Trubnikova¹,

V.Yu. Zhdanova², Z.R. Murodkhanova¹, R.K. Nikolaeva¹

¹Ulyanovsk State University, Ulyanovsk, Russia;

²Ulyanovsk Regional Clinical Hospital, Ulyanovsk, Russia

The study was conducted on the analysis of 133 reports of cases near miss, which occurred in obstetric hospitals in the Ulyanovsk region. The death rate decreased from 3,6 % to 3,03 %. A low index (<5 %) indicates a high quality of medical care that allows women to survive in severe maternal complications.

Keywords: *maternal mortality, near miss, bleeding, uterine rupture, sepsis, preeclampsia.*

DOI 10.23648/MPPHE.2018.8.16376

ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ ТЕСТИРОВАНИЕ РЕАКТИВНОСТИ И ВАРИАБЕЛЬНОСТИ СЕРДЕЧНОГО РИТМА НА ЛАБОРАТОРНЫЕ СТРЕССОРЫ У СТАРШЕКЛАССНИКОВ: НОРМАТИВНЫЕ ДАННЫЕ У БЛИЗНЕЦОВ

В.В. Трубачев, В.С. Трубачева

ФГБОУ ВО «Марийский государственный университет», г. Йошкар-Ола, Россия

В работе изучались вариабельность сердечного ритма (BCP) и сердечно-сосудистая реактивность на ментальные и физические стрессоры у подростков 13–15 лет, близнецовых пар (20 юношей, 20 девушек). Регистрировались 3х минутные периоды: фон, ментальный стресс – счет в уме, компьютерная видеоигра, проба с 9–10 раз/мин дыханием, физическая нагрузка. Сравнивались BCP показатели SDNN, LF, HF, LF/HF и их соотношение с фоном. Индивидуальные паттерны BCP, в частности, на дыхательную нагрузку определяют стрессовую реактивность и психо-эмоциональный контроль.

Ключевые слова: сердечный ритм, BCP, ментальный, физический стрессоры, дыхательная проба.

Введение. В последние годы психофизиология когнитивно-автономной регуляции на стрессовые воздействия получила широкий интерес (Berntson G.G., 1997; Appelhans В.М., Luecken L.J., 2006). Наименее изученным остается характер развития сердечно-сосудистой реактивности на когнитивный стрессор у детей и подростков, в частности, выяснение индивидуально-специфических особенностей реакций, предопределяющих характер развития стрессовых паттернов во взрослой жизни (Трубачев В.В., Горбунов А.В., Трубачева В.С., Немцева М.С., Огородникова М.С., 2013; Jarrin D.C. et al., 2015).

Материалы и методы. Изучалась сердечно-сосудистая реактивность у подростков 13–15 лет – близнецовых пар (44 человека, 20 юношей, юн. и 24 девушки, дев.; зиготность не учитывалась). Схема эксперимента включала несколько периодов: 1) фон – исходное состояние покоя, 2) ментальный стресс – счет в уме в условиях дефицита времени (результат решения сообщался и вычислялось количество правильных ответов относительно предъявленных), 3) две компьютерные видеоигры с возрастающей сложностью (задачей было поражение движущихся целей; оценивались время игры, количество выстрелов и пораженных целей), 4) проба с

медленным дыханием 9–10 раз/мин, 5) физическая нагрузка – 20 приседаний. В ходе 3-минутных периодов производилась запись последовательных RR – интервалов, фон, измерялось АД. Вариабельность сердечного ритма (BCP) оценивалась по показателям RRNN, SDNN и спектральных оценок LF, HF, LF/HF, и их реактивности по сравнению с фоновым значением.

Результаты и обсуждение. Фоновое значение среднего RR-интервала (RRNN) составило $725,14 \pm 14,36$ мс (юн. $697,06 \pm 19,45$ мс; дев. $726,43 \pm 21,24$ мс). Во время напряженного счета в уме показатель RRNN возрос до $635,69 \pm 12,64$ мс (юн. $631,84 \pm 17,38$ мс, дев. $638,90 \pm 18,41$). Реактивность показателя составила – $89,45 \pm 11,78$ мс, $p < 0,0001$; юн. – $77,31 \pm 13,71$ мс; дев. – $99,58 \pm 18,35$ мс. Знак «-» обозначает снижение показателя относительно фона. Во время видеоигры RRNN по сравнению с фоном также снизился до $703 \pm 13,09$ мс (юн. $699,80 \pm 17,47$ мс, дев. $709,43 \pm 19,56$ мс). Изменение относительно фона, т.е. реактивность была – $22,14 \pm 1,11$ мс (юн. – $9,35 \pm 3,44$ мс; дев. – $32,31 \pm 6,95$ мс).

При медленном дыхании значение RRNN снижалось относительно фона до $710,56 \pm 11,60$ мс (юн. $734,34 \pm 16,58$; дев. $719 \pm 16,27$ мс), т.е. реактивность составила – $14,63 \pm 1,28$ мс

(юн. – $8,81 \pm 5,1$; дев. – $19,48 \pm 4,25$ мс). После физической нагрузки RRNN повышался, превосходя фон, до $742,92 \pm 15,25$ мс (юн. $736,92 \pm 22,39$; дев. $744,25 \pm 21,23$ мс). Сердечная реактивность по сравнению с фоном была $15,78 \pm 2,87$ (юн. $27,78 \pm 5,04$; дев. $5,78 \pm 2,07$ мс).

Таким образом, на психологические стрессоры и дыхательного упражнения наблюдается снижение RRNN относительно фона, а после физической нагрузки – увеличение показателя; изменения высоко достоверны для арифметического стресса, свидетельствуя о том, что счет в уме – выраженный и индивидуализированный стрессогенный фактор.

Среднее фоновое значение RR вариабельности (SDNN) составило $51,28 \pm 3,17$ мс (юн. $47,07 \pm 4,53$ мс; дев. $54,79 \pm 4,38$ мс). Во время «арифметического стресса» SDNN повышался на $9,76 \pm 2,59$ мс, $p < 0,05$ (юн. $5,08 \pm 4,04$ мс; дев. $13,65 \pm 3,22$ мс), а в среднем составлял $61,04 \pm 3,72$ мс (юн. $52,15 \pm 5,10$ мс; дев. $68,44 \pm 4,94$ мс; $p < 0,05$).

При видеоигровом тесте SDNN снижалось в среднем до $50,22 \pm 2,64$ мс (юн. $43,79 \pm 3,34$ мс; дев. $56,58 \pm 3,65$ мс). Юноши показали отрицательную реактивность – $3,27 \pm 1,21$ мс, а девушки – положительную реактивность $0,18 \pm 0,09$ мс; $p < 0,05$. Общая реактивность составила $1,06 \pm 0,12$ мс.

Во время дыхательной пробы SDNN повышался ($p < 0,01$) до $63,06 \pm 2,93$ мс (юн. $62,03 \pm 4,83$ мс; дев. $63,93 \pm 3,65$ мс). Реактивность составила в среднем $11,78 \pm 2,36$ мс (юн. $14,96 \pm 2,69$ мс; дев. $9,14 \pm 3,68$ мс). После выполнения физической нагрузки SDNN возрос $109,88 \pm 5,77$ (юн. $112,58 \pm 9,51$ мс; дев. $107,64 \pm 7,17$ мс). Повышение показателя относительно фона составило $58,60 \pm 5,04$ мс, $p < 0,0001$ (юн. $65,51 \pm 8,16$ мс; дев. $52,85 \pm 6,17$ мс; $p < 0,05$). Таким образом, вариабельность сердечного ритма достоверно повышалась в ответ на все предъявляемые стрессоры, кроме видеоигры. Реактивность SDNN была выше у юношей во всех периодах, кроме счета в уме.

Оценка сердечного ритма в частотной области обнаружила следующую картину. Мощность низкочастотного спектра (LF) в

фоне составила в среднем $46,02 \pm 3,07$ п.у. (юн. $48,66 \pm 4,79$ п.у.; дев. $43,83 \pm 4,11$ п.у.). При счете в уме показатель повысился в среднем до $52,77 \pm 2,13$ п.у. (юн. $56,24 \pm 3,26$ п.у.; дев. $49,87 \pm 2,72$ п.у.). Реактивность LF на счет составила в среднем $6,74 \pm 2,14$ п.у. (юн. $7,59 \pm 3,45$ п.у.; дев. $6,04 \pm 2,49$ п.у.). Во время компьютерной игры LF снижался до $41,01 \pm 2,86$ п.у. (юн. $45,97 \pm 4,34$ п.у.; дев. $36,71 \pm 3,68$ п.у.). Его реактивность в была – $5,02 \pm 2,78$ п.у. (юн. – $2,69 \pm 1,08$ п.у.; дев. – $6,80 \pm 3,81$ п.у.). Выполняя дыхательное упражнение, подростки показали достоверное снижение мощности LF до $35,4 \pm 2,76$ п.у. (юн. $36,53 \pm 4,62$ п.у.; дев. $34,47 \pm 3,36$ п.у.). Общая реактивность LF изменений составила – $10,61 \pm 3,12$ п.у. (юн. – $12,13 \pm 5,03$; дев. – $9,35 \pm 3,96$ п.у.). LF достоверно снижался после физической нагрузки до $35,59 \pm 4,23$ п.у. (юн. $32,99 \pm 3,41$ п.у.; дев. $34,17 \pm 2,65$ п.у.). Относительно фона реактивность составила – $11,85 \pm 3,44$ п.у. (юн. – $13,07 \pm 5,53$ п.у.; дев. – $10,84 \pm 4,39$ п.у.).

Мощность высокочастотной области спектра HF фона находилась в пределах $48,18 \pm 3,07$ п.у. (юн. $48,63 \pm 4,89$ п.у.; дев. $49,47 \pm 3,97$ п.у.). При выполнении арифметического счета показатель HF снижался до $41,01 \pm 1,95$ п.у. (юн. $38,56 \pm 2,97$ п.у.; дев. $43,06 \pm 2,57$ п.у.). Его реактивность была – $7,17 \pm 2,94$ п.у. (юн. – $8,07 \pm 3,57$ п.у.; дев. – $6,42 \pm 2,89$ п.у.). Во время видеоигрового теста мощность HF $48,07 \pm 2,95$ п.у. (юн. $44,27 \pm 4,19$ п.у.; дев. $51,63 \pm 4,15$ п.у.). Реактивность HF составила $0,11 \pm 0,04$ п.у. (юн. – $2,36 \pm 1,02$ п.у.; дев. $1,85 \pm 0,90$ п.у.).

Дыхательная проба показала возрастание HF до $60,38 \pm 2,77$ п.у., $p < 0,01$ (юн. $60,91 \pm 4,54$ п.у.; дев. $59,94 \pm 3,46$ п.у.). Реактивность относительно фона оказалась $12,20 \pm 3,10$ п.у. (юн. $14,28 \pm 4,72$ п.у.; дев. $10,47 \pm 4,17$ п.у.). После физической нагрузки показатель HF возрос до $56,40 \pm 2,87$ п.у. (юн. $55,11 \pm 4,29$ п.у.; дев. $57,47 \pm 3,94$ п.у.), т.е. увеличился в среднем на $8,22 \pm 2,91$ п.у. (юн. $8,48 \pm 3,66$ п.у.; дев. $8,23 \pm 3,75$ п.у.).

Таким образом, снижение мощности HF во время счета в уме соответствует стрессо-

вой реакции. При действии видеоигрового стресса показатели HF мало отличались от фона. Дыхательная проба и последствие физической нагрузки вызывали повышение вагусного влияния.

Фоновое значение индекса LF/ HF составило $1,48 \pm 0,24$ (юн. $1,73 \pm 0,43$; дев. $1,28 \pm 0,25$). На арифметический стрессор LF/ HF повышался до $1,55 \pm 0,14$ (юн. $1,78 \pm 0,24$; дев. $1,36 \pm 0,16$). Возрастание к фону составило $0,07 \pm 0,02$ (юн. $0,05 \pm 0,02$; дев. $0,08 \pm 0,04$). При видеоигре индекс был $1,36 \pm 0,24$ (юн. $1,63 \pm 0,414$; дев. $1,14 \pm 0,27$). Реактивность показателя оказалась $-0,12 \pm 0,03$ (юн. $-0,09 \pm 0,04$; дев. $-0,13 \pm 0,05$). Дыхательная проба снижала LF/HF до $0,90 \pm 0,20$ (юн. $1,04 \pm 0,38$; дев. $0,78 \pm 0,19$). Реактивность показателя отрицательная, в среднем $-0,58 \pm 0,21$ (юн. $-0,68 \pm 0,284$; дев. $-0,49 \pm 0,21$). После физической нагрузки испытуемые снизили LF/HF к фону до $0,89 \pm 0,18$ (юн. $1,03 \pm 0,354$; дев. $0,78 \pm 0,15$). Реактивность к фону составила $-0,58 \pm 0,27$ (юн. $-0,69 \pm 0,32$; дев. $-0,50 \pm 0,25$). Итак, индекс LF/HF незначительно увеличивался на ариф-

метический стрессор, а в остальные периоды снижался.

Заключение. Между юношами и девушками существует достоверное повышение индекса LF/HF у лиц мужского пола, что свидетельствует о большем тоне их симпатической нервной системы.

В целом, спектральный анализ показал, что при психологических стрессорах преобладают симпатические эффекты: у юношей была выше мощность LF и индекса LF/HF ($p < 0,05$), а различия HF не значимы.

Внимание у детей и контроль эмоционального состояния, как конгруэнтных процессов, существенно отличаются от взрослых. ВСП отражает историю физиологического развития детей, прежде всего, влияние долговременных физических, когнитивных событий и атрибутивна возрастным изменениям ЧСС. Уровни ВСП влияют на ментальную стрессовую реактивность индивидов. Изменения ВСП связаны с индивидуальными различиями когнитивно-автономного процесса внимания.

Список литературы:

1. Трубачев В. В., Горбунов А. В., Трубачева В. С., Немцева М. С., Огородникова М. С. Пластичность модуляции сердечного ритма при различных частотах навязанного дыхания у молодых лиц // Российский физиологический ж. им. И.М. Сеченова. – 2013. – № 12. – С. 1450–1459.
2. Appelhans B. M., Luecken L. J. Heart rate variability as an index of regulated emotional responding // Rev. of General Psychology. – 2006. – 10. № 3. – P. 229–240.
3. Berntson G.G. Heart rate variability: origins, methods, and interpretive caveats // Psychophysiology. – 1997. – 34 № 6. – P. 623–48.
4. Jarrin D. C et. Al. Short-term heart rate variability in a population-based sample of 10-year-old children // Pediatr Cardiol. – 2015. – 36. № 1. – P. 41–8.

PSYCHOPHYSIOLOGICAL TESTING OF REACTIVITY AND HEART RATE VARIABILITY ON LABORATORY STRESSORS OF ADOLESCENTS: REGULATORY DATA FOR TWINS

V.V. Trubachev, V.S. Trubacheva

Mari State University, Yoshkar-Ola, Russia

Heart rate variability (HRV) and cardiovascular reactivity to mental and physical stressors in adolescents aged 13–15 years, twin pairs (20 young men, 20 girls) were studied. Three-minute periods were registered: background, mental stress – a mental account, a computer video game, a test with 9–10 times / min breathing, physical load. HRV values of SDNN, LF, HF, LF/HF and their relationship to the background were compared. Individual patterns of HRV, in particular, on the respiratory load determine stress reactivity and psycho-emotional control.

Keywords: heart rhythm, HRV, mental, physical stressors, respiratory test.

DOI 10.23648/MPPHE.2018.8.16377

ЭКОЛОГИЯ БЕСПЛОДИЯ И ИННОВАЦИОННЫЕ МЕТОДЫ ФИТОЭНДОЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОЗДОРОВЛЕНИЯ РЕПРОДУКТИВНОЙ СИСТЕМЫ

А.Л. Туманова

ФГА ОУ ВО «Российский университет дружбы народов», Сочинский институт РУДН, г. Сочи, Россия

Приведен анализ наиболее опасных для человека изменений среды обитания и влияние факторов экологического неблагополучия на мужское и женское здоровье и качество репродуктивного здоровья. Разработан новый методологический подход, основанный на механизмах адаптации к среде обитания, путём индивидуального фитоэндоэкологического оздоровления, которое основывается на своевременной неинвазивной индивидуальной скрининг оценке и коррекции нарушенных функций и соматических предрасположенностях на доклиническом уровне, с учётом причинных механизмов.

Ключевые слова: репродуктивное здоровье, экологическая адаптация, неинвазивный скрининг и мониторинг, фитоэндоэкологическое оздоровление, производные фитопродуктов, импортзамещение.

Особое значение в безопасности государства имеет состояние окружающей среды, ее устойчивость и способность обеспечивать достойное качество жизни населения.

Наблюдения специалистов и статистические данные подтверждают, что на рубеже XXI и XXII столетий в России произошел резкий всплеск частоты и масштабов проявления опасных природных процессов, аварий и катастроф в техногенной сфере, опасных инфекционных заболеваний и эпидемий, крупных загрязнений окружающей природной среды и т. д. Все это приобрело такие масштабы, что во многих случаях привело к необратимым нарушениям в окружающей среде и стало заметно сказываться на экологической безопасности и здоровье людей. Возникла реальная угроза деградации и депопуляции населения России. Соответственно возрастает и роль эндоэкологического мониторинга в прогнозировании и реабилитации репродуктивной системы человека.

По статистическим данным бесплодием страдают около 15 % пар по всему миру, бесплодие затрагивает почти каждую седьмую пару в мире, и с каждым годом ситуация становится только хуже. Повышается этиопатогенетическая роль как техногенных, так и факторов экологического неблагополучия, вызванных деятельностью человека, приво-

дящих к нарушению мужского и женского здоровья, раннего старения и климакса, появлению бесплодия, и, как следствие, уменьшению рождаемости в мире.

В связи с этим появилась необходимость в научном обосновании зависимости появления бесплодия от факторов экологической среды – абиотических, биотических и антропогенно-техногенных и доказательстве что бесплодие может возникать в результате воздействия окружающей среды, ответить на вопросы, какие же факторы вызывают бесплодие и болезни, в ходе которых появляется бесплодие.

Сегодня проблема репродуктивного здоровья стоит очень остро. Ежедневные стрессы, экологическое неблагополучие, вредные привычки, нерациональное питание, огромное количество половых инфекций имеют своими печальными последствиями рост количества мужских и женских болезней и их отрицательное влияние на репродуктивное здоровье. Справиться с изменением среды обитания уже практически невозможно, поэтому необходим другой путь помогающий организму выжить, путём своевременной адаптации к среде обитания, чтобы «не заболеть» и предупредить процесс нарушения репродуктивного здоровья. преждевременного старения организма и раннего развития климакса.

В нашем представлении – это методологический подход, основанный на механизмах адаптации к среде обитания, путём индивидуального фитоэндозкологического оздоровления, которое основывается на своевременной неинвазивной индивидуальной скрининг-оценке и коррекции нарушенных функций и соматических предрасположенностях на доклиническом уровне, с учётом причинных механизмов. Эффективность нового методологического подхода обосновывается многочисленными доклиническими и клинико-экспериментальными исследованиями, доказывающими, что предложенная методика способствует как процессам адаптации к среде обитания, и массовому сохранению здоровья, так и предупредить процесс нарушения репродуктивного здоровья, преждевременного старения организма и раннего развития климакса.

В мире существует огромная индустрия биологически активных добавок (БАД) на основе микроводорослей, в основном хлореллы и спирулины. Впервые водорастворимые производные хлорофилла предложили использовать для медицинских целей в виде перорального или внутривенного применения хлориновых смесей. В результате были отмечены детоксирующее, гипотензивное, антисклеротическое, спазмолитическое, обезболивающее, противоревматоидное, антибактериальное действие, что послужило основанием к использованию водорастворимых хлоринов для профилактики и лечения сердечно-сосудистых заболеваний, атеросклероза, ревматоидного артрита и др. (Туманова А.Л., 2016). Также отмечен антиканцерогенный, антимуtagenный и иммуномодулирующий эффект.

В результате длительных доклинических, и клинико-экспериментальных исследований на базе ведущих НИИ нами был получен продукт, который аргументировано (улучшение 93,5 % показателей крови, подтвержденных результатами клинических анализов) можно назвать «СУПЕРФУДОМ».

В общем понятии это продукт богатый фитохимическими веществами, которые играют критическую роль в борьбе с болезнями.

В России создан единственный продукт на основе живой растительной клетки микроводоросли хлореллы, отработана промышленная биотехнология производства концентрата микроводоросли «Живая хлорелла» для человека. Суперфуд «Живая хлорелла» – пищевой концентрат, который в своём составе в достаточном количестве содержит все компоненты суточного рациона, обеспечивающие обмен веществ, противовирусную, антибактериальную защиту, иммуномодулирующий эффект.

Эффективность Суперфуда можно активизировать совмещённым употреблением с пищевыми синергистами. Сочетание такого питания с разработанным нами комплексом индивидуального фитоэндоэкологического оздоровления (ИФЭО) с фито синергистами, бальнеологическими и физиопроцедурами способствует всестороннему оздоровлению организма. Методика основана на комплексном применении аппаратно-программных комплексов, способных быстро неинвазивно и безвредно (обеспечить скрининг и мониторинг) определить полный портрет организма с индивидуальным подбором и обеспечением всего комплекса необходимых услуг для профилактики и реабилитации соматических нарушений на доклиническом уровне и заболеваний, в том числе и влияющих на репродуктивное здоровье человека, в условиях постоянно изменяющейся окружающей среды. В настоящее время исследования продолжаются на приматах по совмещению лекарственных трав Кавказа с производными «Живой хлореллы» с акцентами разных соматических направленностей, способных решать вопросы оздоровления нации в рамках импортозамещения.

Эффективность нового методологического подхода обосновывается многочисленными доклиническими и клинико-экспериментальными исследованиями, доказывающими, что предложенная методика способствует как процессам адаптации к среде обитания, и массовому сохранению здоровья, так и предупредить процесс нарушения репродуктивного здоровья, преждевременного старения организма и раннего развития климакса.

Список литературы:

1. СанПиН 2.3.2.2509-09 «Санитарно-эпидемиологические требования безопасности и пищевой ценности специализированных пищевых продуктов для питания спортсменов» / URL: <http://www.gcgie.ru/CSportM.htm>. (дата обращения 13.01.2018).
2. Туманова А.Л. Информационно-методическое руководство по созданию эндоэкологических фитореабилитационных центров с использованием пищевого концентрата «Живая хлорелла»: Методические рекомендации. – М., 2017. – 32 с.
3. Туманова А.Л. Кочетков Н.М. Использование пищевого концентрата «Живая хлорелла» в предупреждении и профилактике инфекционных заболеваний // Сборник тезисов III Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Социально-значимые и особо опасные инфекционные заболевания». – Сочи, 2016. – С. 289.
4. Туманова А.Л. Применение пищевого концентрата «Живая хлорелла»: Методические рекомендации. – М., 2016. – 32 с.
5. Туманова А.Л. Экспериментальные исследования влияния пищевой суспензии микроводоросли *Chlorella vulgaris* на организм человека // Материалы XIV Международный конгресс «Реабилитация и санаторно-курортное лечение». – М., 2016. С. 232.
6. Туманова А.Л., Хашаев З.Х., Шекшеев Э.М. Влияние эко супертоксикантов на субклеточные системы // Тезисы докладов часть 2, 19 съезда физиологического общества им. И.П. Павлова, Санкт-Петербург-2004
7. Gudkova N. Identification and ranking of environmental impacts intensify geological processes in the recreational and tourist regions of southern Russia//European Geographical Studies. – Vol. (12), Is. 4, 2016. – pp. 141–151.

**ECOLOGY OF INFERTILITY AND INNOVATIVE METHODS
OF PHYTOENDOECOLOGICAL RECOVERY
OF THE REPRODUCTIVE SYSTEM****A.L. Tumanova***Peoples' Friendship University of Russia (RUDN), Sochi, Russia*

The analysis of the most dangerous for human environment changes. Influence of environmental factors on male and female health and reproductive health. A new methodological approach based on the mechanisms of adaptation to the habitat. Individual phytoendoecological recovery, which is based on a timely and non-invasive individual screening assessment and correction of impaired functions and somatic predispositions at the preclinical level.

Keywords: *reproductive health, ecological adaptation, non-invasive screening and monitoring, phytoendoecological recovery, phytoproducts derivatives, import substitution.*

DOI 10.23648/MPPHE.2018.8.16378

МЕХАНИЗМЫ ПОВРЕЖДЕНИЯ И ВОССТАНОВЛЕНИЯ ПЕЧЕНИ ПРИ ИНТОКСИКАЦИИ ХЛОРОФОРМОМ

Ч.А. Убашева, Ф. Рахимова, Р. Бездетко, Э. Салиева, Р. Норматов

КРСУ им. Б.Н. Ельцина, г. Бишкек, Кыргызстан

Исследование проводилось на беспородных крысах-самцах. Повреждение печени вызывали 2-х кратным внутривнутрибрюшинным введением 50 % масляного раствора хлороформа из расчета 0,5 мл на 100 грамм веса. Выводились крысы из эксперимента на 5-е, 30-е, 60-е и 90-е сутки. Установлено, что большие дозы хлороформа приводят к острому повреждению печени, после чего на 30 сутки наступает период улучшения, который к 90 суткам заканчивается хронизацией воспалительного процесса, в связи с недостаточностью регенеративных процессов в печени.

Ключевые слова: гепатоциты, хлороформ, крысы, трансаминазы, билирубин, жировая дистрофия печени, свертывание крови.

Введение. Восстановительная способность печени как основного органа, способствующего детоксикации и элиминации токсинов из организма, вызывает в настоящее время особый интерес. Общеизвестно, что высокие регенеративные способности печени позволяют полностью восстановить структуру и специфические функции после различных видов поражения. Для стимуляции регенераторных процессов в печени применяются различные факторы: фармакологические средства (Полякова Л.В., Калашникова С.А., 2012), резекция печени (Ардамацкая А.Н., 1973), различные физические факторы (Веляева Ю.В., 1981). Среди них токсин-индуцированные модели регенерации печени приобретают особое внимание, как наиболее близкие к клинической практике.

Мы для изучения механизмов реституции печени выбрали модель ее повреждения хлороформом, который является гепатотоксическим ксенобиотиком.

Цель исследования. Изучение механизмов регенерации печени после ее повреждения хлороформом.

Материалы и методы. Работа проведена на 15 белых беспородных крысах-самцах массой 300–350 г., которые составили 5 групп, по трое животных в каждой группе. Контрольной группе крыс 2-х кратное внутривнутрибрюшинно вводили физиологический раствор из расчета

0,5 мл на 100 грамм веса по следующей схеме: в первый день вводилась полная доза, на четвертый день – 0,5 дозы. Остальным 4 опытным группам крыс 2-х кратное внутривнутрибрюшинно вводили 50 % масляный раствор хлороформа (CHCl₃) из расчета 0,5 мл на 100 грамм веса по следующей схеме: в первый день вводилась полная доза, на четвертый день – 0,5 дозы. Контрольная и первая группа опытных крыс выводилась из эксперимента на 5 сутки. Вторая, третья и четвертая группы опытных крыс выводились из эксперимента на 30, 60, 90 сутки соответственно от начала эксперимента. Прижизненно определены в крови концентрации АЛТ, АСТ, общего билирубина и прямого билирубина с помощью автоматического робота-анализатора ROCHECobas 6000, а также свертывание крови – на коагулографе Н-334. Посмертно гистологические срезы печени толщиной 5–7 мкм с окраской по Ван-Гизон изучены под микроскопом.

Результаты и обсуждение. На 5-е сутки эксперимента отмечается увеличение АЛТ в 12 раз, АСТ – в 6,4 раза, индекс де Ритиса составил 0,5, общий билирубин возрос в 4,3 раза, прямой билирубин – в 2,7 раза, непрямой билирубин – в 6,6 раз по сравнению контролем и показала снижение свертываемости крови в 2 раза. Печень резко увеличена, более бледная, по сравнению с контролем. Микро-

скопически определяются очаги жировой дистрофии, некроза, разрастание нежной соединительной ткани, в сосудах – явления стаза.

На 30-е сутки, по сравнению с предыдущими данными уровень биохимических показателей снизился. Так АЛТ уменьшился в 8,18 раза, АСТ в 2,51 раза, общий билирубин снизился почти в 4 раза, прямой – в 7,14 раза, непрямой в 3 раза. Но по сравнению с контрольными результатами неоднозначны: АСТ выше в 1,47 раза, АСТ – в 2,57 раза, индекс де Ритиса равен 1,5. Общий билирубин превышает в 1,1 раза, непрямой билирубин увеличился в 2,18 раза, а прямой билирубин уменьшился в 2,57 раза. Время свертывания крови уменьшилось в 3,7 раза, а по сравнению с контролем – в 1,7 раз. Печень увеличена и бледнее, чем в контроле. Гистологически наблюдается – полнокровие сосудов, незначительное увеличение синусоидов, некроз центральных долек, белковая дистрофия.

На 60-е сутки эксперимента по сравнению с данными 5-ти суточных опытов отмечается значительное снижение АЛТ в 19,5, АСТ – в 4, общего билирубина – в 10,8, прямого билирубина – в 8,7 и непрямого – в 12,7 раза. Время свертывания крови уменьшилось в 2 раза. Относительно контроля снижены АЛТ в 1,5, общий билирубин в 2,5, прямой – в 3,16, непрямой – в 1,3 раза, АСТ повышен в 1,5 раза, а время свертывания крови увеличилось в 1,05 раз. Индекс де Ритиса составляет 2,3. Печень обычного размера и окраски. Под микроскопом – выраженная жировая дистрофия, увеличение синусоидов центральных долек, синусоиды периферических долек без изменений, зернистая дистрофия гепатоцитов, увеличение диаметра портального русла, выраженная периваскулярная клеточная инфильтрация.

На 90-е сутки эксперимента АЛТ увеличен в 1,12 раз, а АСТ – в 3,9 раз относительно контроля. По сравнению с результатами эксперимента на 5-е сутки, наблюдается снижение АЛТ в 10,7 раз, падение уровня АСТ лишь в 1,6 раза, индекс де Ритиса равен 3,2, время свертывания крови увеличено в 1,46 раза. Печень обычного размера и пестрой окраски. Наблюдается зернистая дистро-

фия, периваскулярная клеточная инфильтрация, увеличение синусоидов.

Заключение. Таким образом, на 5 сутки эксперимента по данным биохимических показателей, гистологии и времени свертывания крови (гипокоагуляция) можно говорить о массивном повреждении гепатоцитов (Титов В.Н., Бычкова Н.А., 1990) под действием хлороформа и развитии токсического гепатита.

На 30 сутки эксперимента уменьшение уровня трансаминаз, снижение всех фракций билирубина, переход жировой дистрофии в белковую свидетельствуют об улучшении состояния гепатоцитов. Однако более высокий уровень АСТ над АЛТ говорит о продолжающемся токсическом гепатите и вовлечении в процесс митохондрий гепатоцитов (Титов В.Н., Бычкова Н.А., 1990; Бышевский А.Ш., Галян С.Л., 1993). Снижение прямого билирубина ниже нормы свидетельствует о нарушении желчеобразовательной функции печени.

На 60 сутки эксперимента еще большее снижение уровня трансаминаз говорит об уменьшении повреждения гепатоцитов. А вот снижение всех фракций билирубина ниже контроля говорит о нарушении антиоксидантной защиты внутри клеток (Tielens A.G.M., Rotte C., van Hellemond J.J., Martin W., 2002). Данные гистологии (переход белковой дистрофии в жировую, отек и клеточная инфильтрация) также говорят о начинающемся циррозе печени.

На 90 сутки эксперимента повышение уровня трансаминаз, данные гистологии (клеточная инфильтрация, увеличение синусоидов, зернистая дистрофия) и гипокоагуляция свидетельствуют об ухудшении состояния печени.

Таким образом, установлено, что большие дозы токсического вещества приводят к острому повреждению печени, после чего на 30 сутки наступает период улучшения, который к 90 суткам заканчивается хронизацией воспалительного процесса, в связи с недостаточностью регенеративных процессов в печени, вследствие выраженного токсического повреждения печени.

Список литературы:

1. Ардамацкая А.Н. Краевая резекция печени при затянувшемся хроническом гепатите и циррозе печени // Вестник хирургии им. Грекова. 1973. № 6. – С. 32.
2. Бышевский А.Ш., Галян С.Л. Биохимические сдвиги в диагностике патологических состояний (с элементами патохимии). – Новосибирск: НГУ, 1993. – 200 с
3. Веляева Ю.В., Мостовиков В.А., Хохлов И.В. Влияние лазерного излучения на синтез ДНК и деление клеток человека // Изв. Ан БССР: сер. физ.-мат. наук. – 1981. – № 3. – С. 73–75.
4. Полякова Л.В., Калашникова С.А. Регенерация печени и почек при хронической эндогенной интоксикации // Астраханский медицинский журнал. – 2012. – № 4. – С. 210–211.
5. Титов В.Н., Бычкова Н.А. Методические и диагностические аспекты исследования активности аминотрансфераз // Лабор. дело. – 1990. – № 8. – С.4-12.
6. Tielens A.G.M., Rotte C., van Hellemond J.J., Martin W. Mitochondria as we don't know them // Trends in Biochemical Sciences. – Vol 27, No. 11. – 2002. – P. 564–572.

**LIVER DAMAGE AND RESTORATION MECHANISMS
AFTER CHLOROFORM INTOXICATION****Ch.A. Ubasheva, F. Rakhimova, R. Bezdetko, E. Salieva, R. Normatov***KRSU named after. B.N. Yeltsin, Bishkek, Kyrgyzstan*

The study was conducted on mongrel male rats. Damage to the liver was caused by a 2-fold intraperitoneal injection of 50 % oily chloroform solution at a rate of 0,5 ml per 100 grams of weight. Rats were excreted from the experiment on the 5th, 30th, 60th and 90th days. It has been established that large doses of chloroform lead to acute damage to the liver, after which, on day 30, a period of improvement comes, which ends by the chronic inflammation process by 90 days, due to the inadequacy of regenerative processes in the liver.

Keywords: *hepatocytes, chloroform, rats, transaminases, bilirubin, fatty degeneration of the liver, blood coagulation.*

DOI 10.23648/MPPHE.2018.8.16379

КОМПОНЕНТНЫЙ СОСТАВ ТЕЛА СТУДЕНТОК МЕДИЦИНСКОГО ВУЗА

Ю.Е. Уварова¹, О.С. Аминова², Н.Н. Тятенкова¹¹ФГБОУ ВО «Ярославский государственный университет им. П.Г. Демидова», г. Ярославль, Россия;²ФГБОУ ВО «Ярославский государственный медицинский университет», г. Ярославль, Россия

Обследовано 355 студенток медицинского ВУЗа г. Ярославля. Методом биоимпедансометрии оценено содержание жировой, активной клеточной и скелетно-мышечной массы, общей жидкости. Выявлено избыточное жировое отложение и ожирение у 24,6 % и 25,7 % девушек соответственно. У 1,7 % девушек по показателю активной мышечной массы отмечено развитие гиподинамии и недостаточности белкового питания. Низкая работоспособность по величине доли скелетно-мышечной массы обнаружена у 41,4 % обследованных.

Ключевые слова: компонентный состав тела, студентки, жировая масса, активная клеточная масса, скелетно-мышечная масса.

Введение. Охрана здоровья студенческой молодежи является важной задачей современного общества, поскольку студенты высших учебных заведений представляют собой интеллектуальный и социально-экономический потенциал страны (Михайлова С.В., 2015). Оценить резервные возможности организма и риски заболеваний позволяют данные о соотношении разных компонентов тела позволяет.

Цель работы состояла в изучении компонентного состава тела студенток медицинского вуза.

Материалы и методы. В исследовании участвовало 355 студенток Ярославского государственного медицинского университета, средний возраст которых составил $19,9 \pm 0,9$ лет. Измерения проводили после предварительно взятого информированного согласия. Длина тела (ДТ) и масса тела (МТ) измерялись по стандартным методикам. Для изучения компонентного состава тела использовали биоимпедансный анализатор состава тела ABC-01 «Медасс» (Россия). Исследованы следующие показатели: жировая масса (ЖМ), активная клеточная масса (АКМ), скелетно-мышечная масса в безжировой массе тела (СММ), общая жидкость (ОЖ). Полученные данные регистрировали и обрабатывали базовой программой оценки состава тела ABC-03612. Индекс массы тела (ИМТ)

рассчитывали по отношению массы тела к квадрату длины тела (WHO, 2000).

Результаты и обсуждение. Среднегрупповое значение ИМТ составило $21,7 \pm 3,5$ кг/см², при этом 70,7 % девушек имели нормальную МТ по отношению к длине тела, 15,5 % – дефицит МТ, у 11,0 % отмечена избыточная МТ, ожирение разных степеней свойственно 2,8 % обследованных.

Оценка относительного содержания ЖМ методом биоимпедансометрии показала, что хроническая энергетическая недостаточность обнаружена у 5,1 % студенток, нормальный уровень жирового компонента – у 44,6 %, избыточное жировое отложение – у 24,6 %, ожирение – у 25,7 %.

Анализ результатов исследования показывает, что доля лиц с отклонениями массы тела от нормы (дефицитом массы тела, избыточной массой тела и ожирением), выявленная при помощи расчетного метода и биоимпедансометрии, различается. Очевидно, это связано с наличием скрытого ожирения, которое не менее опасно для здоровья (Romero-Corral A. et al., 2010; Николаев Д.В. и др., 2009). Среднее значение доли жирового компонента в наблюдаемой группе составило $28,6 \pm 6,9$ % (абсолютное значение – $7,5 \pm 7,4$ кг), что для девушек данного возраста входит в категорию избыточного веса. Большое коли-

чество жира в организме становится фактором риска возникновения многих заболеваний. Причинами высокого значения этого показателя выступают неправильное питание и недостаточная физическая активность (Разина А.О. и др., 2016).

Коррелятом двигательной активности служит активная клеточная масса. Среднее значение показателя в выборке составило $56,2 \pm 3,1$ % от тощей массы тела и $23,4 \pm 2,9$ кг в абсолютном выражении. У 1,7 % девушек выявлено сниженное значение АКМ, что указывает на развитие гиподинамии или недостаточности питания; у 49,9 % и 48,4 % данный показатель оценивался как норма и выше нормы соответственно. Высокий уровень указывает на достаточное потребление и усвоение белковой части рациона питания, а также высокий уровень двигательной активности.

Среднее значение доли скелетно-мышечной массы относительно безжировой массы

тела равнялось $48,6 \pm 2,5$ %. Абсолютное значение скелетно-мышечной массы составило $20,3 \pm 2,6$ кг. В результате исследования выявлено, что доля СММ находилась в норме у 58,3 % обследованных, низкие значения отмечены у 41,4 % девушек, что свидетельствует об ухудшении физической работоспособности (Руднев С.Г. и др., 2014).

Содержание общей жидкости в среднем по группе равнялась $30,5 \pm 3,2$ кг. Отклонения данного показателя от нормальных значений выявлены у 3,1 % девушек.

Заключение. Таким образом, методом биоимпедансного анализа выявлено избыточное жировотложение и ожирение у 24,6 % и 25,7 % девушек соответственно. У 1,7 % девушек по показателю АКМ выявлены развитие гиподинамии и недостаточности белкового питания. Низкая физическая работоспособность по величине доли СММ обнаружена у 41,4 % обследованных.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ №18-013-01030-а.

Список литературы:

1. Михайлова С.В. Государственная политика в области охраны здоровья студенческой молодежи // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2015. – № 9. – С. 184–186.
2. Николаев Д.В., Смирнов А.В., Бобринская И.Г., Руднев С.Г. Биоимпедансный анализ состава тела человека. – М.: Наука, 2009. – 392 с.
3. Разина А.О., Ачкасов Е.Е., Руненко С.Д. Ожирение: современный взгляд на проблему // Ожирение и метаболизм. – 2016. – 13 (1). – С. 3–8.
4. Биоимпедансное исследование состава тела населения России / С.Г. Руднев, Н.П. Соболева, С.А. Стерликов и др. – М.: РИО ЦНИИОИЗ, 2014. – 493 с.
5. Normal weight obesity: a risk factor for cardiometabolic dysregulation and cardiovascular mortality / A. Romero-Corral, V.K. Somers, J. Sierra-Johnson et al. // Eur.Heart J. – 2010. – 31 (6). – P. 737–746.
6. WHO. Obesity: preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO Consultation. – WHO Technical Report Series 894. – Geneva: World Health Organization, 2000. – 253 p.

THE BODY COMPOSITION IN FEMALE MEDICAL STUDENTS

Yu.E. Uvarova¹, O.S. Aminova², N.N. Tyatenkova¹

¹P.G. Demidov Yaroslavl State University, Yaroslavl, Russia;

²Yaroslavl State Medical University, Yaroslavl, Russia

355 students of Yaroslavl State Medical University were examined. Content of fat, active cell and musculoskeletal masses, total water were estimated with the help bioimpedansometry. Overweight and obesity were found in 24.6 % and 25.7 % respectively of young women. Development of hypodynamia and malnutrition in protein were noted in terms of AKM in 1.7 % of patients. A low working capacity for the proportion of SMM was found in 41.4 % of the surveyed.

Keywords: body composition, female students, fat mass, active cell mass, skeletal muscle mass.

DOI 10.23648/MPPHE.2018.8.16380

РЕДОКС-ГЕМОСТАЗ В ПЛАЗМЕ КРОВИ ПРИ НЕОПЛАСТИЧЕСКОМ ПРОЦЕССЕ

А.Ю. Федотова, А.Н. Минаева

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

Исследования проведены на белых крысах с перевиваемой асцитной опухолью яичников в стационарную (n=22) и терминальную (n=22) фазы роста опухоли. Контрольную группу составили здоровые половозрелые крысы (n=22). Асцитная опухоль яичников перевивалась внутрибрюшинно ($7 \cdot 10^7$ клеток на крысу). В плазме крови при экспериментальной неоплазме исследовали уровень восстановленного глутатиона, отношения GSH/GSSG, активность каталазы, глутатион-S-трансферазы. Оценили концентрацию малонового диальдегида и продуктов липопероксидации. Установлена разнонаправленная динамика антиоксидантных ферментов и увеличение продуктов ПОЛ-МДА при моделировании опухолевого процесса, что свидетельствует о возникновении окислительного стресса.

Ключевые слова: плазма крови, перекисное окисление липидов, антиоксидантная система, окислительный стресс, асцитная опухоль яичников.

Введение. Редокс-гомеостаз – сложно устроенная биологическая система, где главными компонентами являются продукты перекисного окисления липидов, ферменты антиоксидантной защиты, контролирующие течение, направленность и интенсивность процессов свободнорадикального окисления в органах и тканях и обеспечивающие приспособление организма к изменяющимся условиям внешней среды (Величковский Б.Т., 2001). Около 90 % потребляемого человеком молекулярного кислорода вовлекаются в реакции окислительного фосфорилирования, при этом образуются в небольших концентрациях свободные радикалы, которые участвуют в регуляции роста и дифференцировки клеток (Владимиров Ю.А. и др, 2000). Повышение уровня свободнорадикального окисления приводит к быстрому разрушению клеточных структур в результате их повреждения; происходит нарушение окислительно-восстановительного статуса клеток, получивший название окислительный стресс, который выступает как одно из патогенетических звеньев канцерогенеза (Gedik С.М., 2002).

Цель исследования. Оценить ферментативный компонент антиоксидантной защиты и продукты перекисного окисления липидов

в плазме крови при моделировании опухолевого процесса.

Задачи исследования:

1. Изучить уровень восстановленного глутатиона (GSH), отношения GSH/GSSG и активность каталазы, глутатион-S-трансферазы (ГТ) в плазме крови при неопластическом процессе.

2. Оценить концентрацию малонового диальдегида (МДА) и продуктов липопероксидации: диеновых конъюгатов (ДК), кето-диенов (КД) и основания Шиффа (ОШ) в плазме крови при неопластическом процессе.

Материалы и методы. Экспериментальные исследования проведены на белых беспородных крысах массой 180–200 г. с перевиваемой асцитной опухолью яичников (штамм опухоли яичников был получен из банки штаммов РОНЦ им. Н.Н. Блохина РАМН). Использовались животные в стационарную (8–12 сутки) и в терминальную фазы (13–17 сутки). Опыты проводились с учетом положений о соблюдении принципов гуманного обращения, которые регламентированы «Правилами проведения работ и использования экспериментальных животных», утвержденных Приказом МЗ СССР № 755 от 12 августа 1977 г., а также положениями Хельсинской Декларации Всемирной Меди-

цинской Ассоциации от 1964 г., дополненной в 1975, 1983 и 1989 гг., а также требованиями этического комитета Института медицины, экологии и физической культуры Ульяновского государственного университета. Концентрация ТБК – активного продукта перекисного окисления липидов (ПОЛ) – МДА оценивали в тесте с тиобарбитуровой кислотой по методу Андреевой Л.И. (1988). Уровень ДК, КД, ОШ оценивали по интенсивности поглощения при длинах волн соответственно 232, 278 и 400 нм в гептановом экстракте по методу Волчегорского И.А. (1989). Активность каталазы оценивали по определению скорости утилизации перекиси водорода по методу Карпищенко А.И. (1999). Активность ГТ оценивали по скорости ферментативного образования GS-2,4-динитробензола в катализируемой ферментом реакции восстановления глутатиона с 1-хлор-2,4-динитробензолом по методу Карпищенко А.И. (1999). Уровень восстановленного и окисленного глутатиона определяли с использованием дитио-бис-нитробензойной кислоты по методу Ellman G.L. (1972). Для оценки достоверности различий между группами использовали непараметрический критерий Манна-Уитни (Statav.6.0). Различия считались статистически значимыми при $p \leq 0,05$ от уровня контрольной группы.

Результаты и обсуждение. Нами установлена разнонаправленная динамика активности антиоксидантных ферментов и уровня глутатиона в плазме крови крыс при моделировании опухолевого процесса. Активность каталазы в плазме крови в стационарную фазу роста опухоли статистически значимо составляет $0,275 \pm 0,165$ ммоль/мин/л. В терминальную фазу роста опухоли каталаза возрастает до максимального статистического значения $0,690 \pm 0,179$ ммоль/мин/л против $0,235 \pm 0,038$ ммоль/мин/л. Одновременно наблюдалось статистическое снижение активности ГТ – $0,034 \pm 0,003$ мкмоль/л и $0,036 \pm 0,002$ против $0,042 \pm 0,003$ мкмоль/л в контроле и ста-

тистически достоверное снижение уровня GSH в стационарную фазу $0,425 \pm 0,108$ мкмоль/л против $0,459 \pm 0,039$ мкмоль/л. В терминальную фазу роста опухоли достоверных изменений уровня GSH не наблюдалось. Нами установлено статистически прогрессирующее увеличение в стационарную фазу отношения GSH/GSSG – $15,88 \pm 5,75$ против $13,6 \pm 4,41$ в контроле, а в терминальную фазу значимых изменений не выявлено. Усиление концентрации ПОЛ приводит к интоксикации в организме. В результате проведенных исследований нами установлено статистически значимое возрастание в плазме крови МДА – $7,906 \pm 0,744$ мкмоль/л в стационарную фазу и $7,981 \pm 0,475$ мкмоль/л в терминальные фазы роста опухоли против $4,207 \pm 0,244$ мкмоль/л в контроле. Отмечено снижение уровня ДК и КД в плазме крови в стационарную фазу роста опухоли до $0,902 \pm 0,017$ ед. опт. пл/мл; $0,072 \pm 0,006$ ед. опт. пл/мл и в терминальную фазу – $0,883 \pm 0,019$ ед. опт. пл/мл; $0,071 \pm 0,007$ ед. опт. пл/мл в сравнении с контролем $0,925 \pm 0,012$ ед. опт. пл/мл; $0,075 \pm 0,003$ ед. опт. пл/мл. Уровень ОШ в плазме крови статистически значимо снижается: у животных в стационарную фазу он составляет $0,005 \pm 0,001$ ед. опт. пл/мл, на терминальной – $0,011 \pm 0,003$ ед. опт. пл/мл против $0,006 \pm 0,001$ ед. опт. пл/мл, но значимых изменений не наблюдалось. Таким образом, на фоне снижения уровня GSH и разнонаправленных изменений активности антиоксидантных ферментов отмечается увеличение уровня вторичного продукта ПОЛ, что приводит к дальнейшему накоплению активных форм кислорода.

Заключение. В плазме крови при моделировании асцитной опухоли яичников имеет место разнонаправленная динамика антиоксидантных ферментов и увеличение продуктов МДА, что позволяет нам предполагать возникновение окислительного стресса.

Список литературы:

1. Андреева Л.И., Кожемякин Л.А., Кишкун А.А. Модификация метода определения перекисей липидов в тесте с тиобарбитуровой кислотой // Лаб. дело. – 1988. – № 11. – С. 41–43.

2. Величковский Б.Т. Свободнорадикальное окисление как звено срочной и долговременной адаптации организма к факторам окружающей среды // Вестник РАМН. – 2001, № 6. – С. 45–52.
3. Владимиров Ю.А. Свободные радикалы в биологических системах // Соросовский Образовательный Журнал. 2000. – Т 6, № 12. – С. 13–19.
4. Волчегорский И.А., Налимов А.Г., Яровинский Б.Г., Лифшиц Р.И. Сопоставление различных продуктов перекисного окисления липидов в гептан-изопропанольных экстрактах // Вопр. мед. химии. – 1989. – № 1. – С. 127–131.
5. Карпищенко А.И. Медицинские лабораторные технологии и диагностика. Справочник: в 2 т. Т. 2. – СПб.: Интермедика; 1999. – 656 с.
6. Ellman G.L., Boyne A.F. A methodology for analysis of tissue sulfhydryl components // Anal Biochem. – 1972. – Vol. 46 (2). – P. 639–53.
7. Oxidative stress in humans validation of biomarkers of DNA damage / Gedick C.M., Boyle S.P., Wood S.G. et al. // Carcinogenesis. – 2002. – V. 23. – P. 1441–1446.

REDOX-HOMEOSTASIS IN BLOOD PLASMA IN THE NEOPLASTIC PROCESS

A.Yu. Fedotova, A.N. Minaeva

Ulyanovsk State University, Ulyanovsk, Russia

Studies have been conducted on white rats with transplanted ascitic tumor in the ovarian stationary (n=22) and in the terminal phase of tumor growth (n=22). (Control group consisted of healthy adult rats (n=24). Ovarian ascites tumor trans-planted intraperitoneally in an amount 7·10⁷ cells per rat. In blood plasma with experimental neoplasm, the level of reduced glutathione, GSH/GSSG ratio, catalase activity, glutathione-S-transferase were investigated. The concentration of malonic dialdehyde and lipid peroxidation products was evaluated. The multidirectional dynamics of antioxidant enzymes and the increase in POL-MDA products in the modeling of the tumor process have been established, which indicates the occurrence of oxidative stress.

Keywords: *blood plasma, lipid peroxidation, antioxidant system, oxidative stress, ascitic tumor of the ovaries.*

DOI 10.23648/MPPHE.2018.8.16384

ФЛУКТУИРУЮЩАЯ АСИММЕТРИЯ ЛИПЫ СЕРДЦЕВИДНОЙ (*TILIA CORDATA* MILL) КАК ИНДИКАТОР ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ЗОН Г. УЛЬЯНОВСКА

Г.В. Функ, Р.Р. Идрисов

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

*В начале исследования, в центральной части Ульяновска было выделено шесть секторов: улицы Ленина, Федерации, Гончарова, Карла-Маркса, Розы Люксембург, проспект Нариманова. В качестве фонового участка был выбран парк «Винновская роцца». Применена методика В.М. Захарова для оценки состояния окружающей среды. В качестве организма-индикатора была выбрана липа сердцевидная (*Tilia cordata*). Исследовалась флуктуирующая асимметрия листьев данного вида. Забор и анализ образцов производился в течение 2016–2017 гг.*

Ключевые слова: биомониторинг, антропогенное воздействие, загрязнение, окружающая среда, флуктуирующая асимметрия, липа сердцевидная (*Tilia cordata*).

Введение. Несмотря на достижения научно-технической революции, давшей человечеству большое количество средств и способов мониторинга окружающей среды, большинство из них до сих пор дорогостоящи, а иногда и труднодоступны (Зелеев Д.Ф., 2011). Более дешевой и доступной альтернативой техническим и лабораторным методам мониторинга является биомониторинг, в основе которого лежит оценка состояния природной среды с помощью организмов (либо групп организмов) – индикаторов (Белюченко И.С., 2011).

Перспективной представляется оценка состояния окружающей среды на основе флуктуирующей асимметрии органов высших растений. Наиболее полно разработанной в этом направлении методикой является работа В.М. Захарова (Захаров В.М., Баранов А.С., Борисов В.И., 2000).

Пользуясь рекомендациями данной методики, в вегетационный период 2016–2017 гг. проводилась оценка состояния окружающей среды г. Ульяновска на основе показателей флуктуирующей асимметрии *Tilia cordata* (липа сердцевидная). Выбор данного вида обусловлен тем, что липа – одна из основных пород, используемых в озеленении города, тем не менее, исследований параметров ее флук-

туирующей асимметрии на территории Ульяновска ранее не проводилось (Захаров В.М., Кларк Д.М., 1993).

Все вышеизложенное определило актуальность данного исследования.

Материалы и методы. В качестве основной методики исследования применялась методика оценки состояния окружающей среды В.М. Захарова (Захаров В.М., Баранов А.С., Борисов В.И.).

Листья *Tilia cordata* измерялись по пяти признакам с левой и правой половинок листа. Суть наших исследований состояла в оценке разницы между частями растения, которые в идеальных условиях должны быть максимально схожими. Чем больше эта разница, тем сильнее нарушено равновесие среды. Разница значений этих показателей составляет величину интегрального показателя стабильности развития, ранжирование величин которого позволяет произвести оценку состояния окружающей среды.

Для этого было выделено пять характерных признаков:

1 – ширина левой и правой половинок листа;

2 – расстояние между основаниями первой жилки первого порядка и второй жилки второго порядка;

3 – расстояние между основаниями второй и третьей жилок второго порядка на первой жилке первого порядка;

4 – расстояние между основаниями первой и второй жилок первого порядка;

5 – угол между главной жилкой и первой жилкой (Захаров В.М., Чубинишвили А.Т., 2001).

Интегральный показатель стабильности развития рассчитывался как средняя арифметическая всех величин асимметрии для каждого листа. Для ранжирования величин всех интегральных показателей использовалась пятибалльная шкала стабильности развития, где I балл соответствует благоприятным условиям среды, характерным для фоновых и заповедных участков, а V баллов – крайне неблагоприятным условиям, характерным для территорий, расположенных рядом с особо крупными промышленными центрами (Захаров В.М., 2001).

Результаты и обсуждение. В начале исследования центральная часть г. Ульяновска была поделена на шесть секторов в соответствии с расположением основных источников загрязнения: Сектор 1 – Улица Ленина; Сектор 2 – Улица Федерации (в районе перекрестка с улицей Кролюницкого); Сектор 3 – Улица Гончарова; Сектор 4 – Улица Карла Маркса (в районе перекрестка с улицей Робеспьера); Сектор 5 – Улица розы Люксембург (в районе перекрестка с улицей Юности); Сектор 6 – Проспект Нариманова. Парк «Винновская роща» использовался как фоновый участок.

Таким образом, величина интегрального показателя стабильности развития в Секторе 1 составила 0,051 (III балл), в Секторе 2 – 0,048 (II балл), в Секторе 3 – 0,048 (III балл), в Секторе 4 – 0,048 (III балл), в Секторе 5 – 0,048 (II балл), в Секторе 6 – 0,048 (IV балл), на фоновом участке – 0,038 (I балл) (Лукашин В.Н., Трофименко Ю.В.).

Погрешность измерений при значении доверительной вероятности рассчитана по стандартной методике (Баронов С.Б., Петрова Д.А., 2005). Она составила всего $\pm 0,0052$.

Исследование было дополнено и подтверждено данными лабораторных исследований загрязнения воздуха в исследуемых секторах г. Ульяновска. Согласно этим данным, наиболее загрязненным участком является Сектор 6, где были зарегистрированы максимальные (среди всех исследуемых секторов) концентрации взвешенных веществ ($0,26 \text{ мг/м}^3$), оксида углерода ($2,6 \text{ мг/м}^3$), диоксидов серы ($0,017 \text{ мг/м}^3$) и азота ($0,11 \text{ мг/м}^3$). Концентрация остальных веществ так же была высокой. Сектор 5, напротив, отличается достаточно низким уровнем загрязнения. Так, за исключением фонового участка, здесь зарегистрированы минимальные значения по взвешенным веществам ($0,13 \text{ мг/м}^3$), фенолу ($0,006 \text{ мг/м}^3$) и гидрохлориду ($0,10 \text{ мг/м}^3$) (Справка о фоновых концентрациях загрязняющих веществ).

Заключение. Таким образом, наблюдается корреляция между реальным уровнем загрязнения атмосферного воздуха и величиной показателя стабильности развития, поскольку наибольшая концентрация загрязняющих веществ наблюдается именно в Секторе 6 (пр-т Нариманова), где показатель стабильности развития был максимальным (0,058). В то же время, низкому уровню загрязнения в Секторе 5 (ул. Розы Люксембург) соответствует низкая величина показателя стабильности развития – 0,045. Так же, фоновый участок – парк «Винновская роща», отличается как самыми низкими концентрациями загрязняющих веществ в воздухе, так и минимальной величиной показателя стабильности развития (0,038).

Наибольшая величина показателя стабильности развития была зарегистрирована на наиболее загрязненных участках, испытывающих максимальную антропогенную нагрузку (в основном, воздействие автотранспорта).

Таким образом, биомониторинг на основе показателей флуктуирующей асимметрии *Tilia cordata* представляется дешевой и легкодоступной альтернативой существующим лабораторным методам оценки состояния здоровья среды.

Список литературы:

1. Баронов С.Б. Петрова Д.А. Математическая статистика. – М.: Высшая школа, 2005. – 345 с.
2. Белюченко И.С. Введение в экологический мониторинг. – Краснодар: Веда, 2011. – 297 с.
3. Захаров В.М. Онтогенез и популяция (стабильность развития и популяционная изменчивость) // Экология. – 2001. – № 3. – С. 177–191.
4. Захаров В.М., Баранов А.С., Борисов В.И. Здоровье среды: методика оценки. – М.: Центр экологической политики России, 2000. – 68 с.
5. Захаров В.М., Кларк Д.М. Биотест: интегральная оценка здоровья экосистем и отдельных видов. – М.: Московское отделение международного фонда «Биотест», 1993. – 68 с.
6. Захаров В.М., Чубинишвили А.Т. Мониторинг здоровья среды на охраняемых природных территориях. – М.: Центр экологической политики России, 2001. – 78 с.
7. Зелеев Д.Ф. Источники загрязнения атмосферы Ульяновской области и контроль качества воздушной среды // Вестник Оренбургского государственного университета. – 2011. – № 5. – С. 88–92.
8. Луканин В.Н., Трофименко Ю.В. Промышленно-транспортная экология. – М.: Высшая школа, 2001. – 222 с.
9. Справка о фоновых концентрациях загрязняющих веществ. Приволжское управление по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды, 2016.

**THE FLUCTUATING ASYMMETRY OF LINDEN HEART
(TILIA CORDATA MILL.) AS ECOLOGICAL STATE'S INDICATOR
OF INDUSTRIAL AREAS OF ULYANOVSK****G.V. Funk, R.R. Idrisov***Ulyanovsk State University, Ulyanovsk, Russia*

The research area was selected from six points in the central part of Ulyanovsk: Lenin street, Federation street, Goncharova street, Karl Marx Street, Rosa Luxemburg Street, Narimanova Avenue. Park «Vinnovsky Grove» was chosen as a background area.. To estimate of the state of environment the Zakharov's technique was applied. Tilia Cordata was chosen as the organism-indicator. The indication of fluctuating asymmetry of leaves of this plant was investigated. Samples were selected during 2016–2017.

Keywords: *biomonitoring, anthropogenic impact, pollution, environment, fluctuating asymmetry, Tilia cordata.*

DOI 10.23648/MPPHE.2018.8.16386

СОСТОЯНИЕ ЭНДОМЕТРИЯ У ЖЕНЩИН С НЕВЫНАШИВАНИЕМ БЕРЕМЕННОСТИ

Л.С. Целкович, Р.Б. Балтер, А.Р. Ибрагимова, И.В. Гилевич-Родкина

ФБГОУ ВО «Самарский государственный медицинский университет», г. Самара, Россия

Проведенные исследования иммуногистохимических показателей эндометрия в лютеиновую фазу менструального цикла у пациенток с синдромом привычной потери беременности и здоровых женщин, свидетельствовали о достоверной разнице в содержании эстрогеновых рецепторов, которых было достоверно меньше у женщин с СППБ. В тоже время достоверной разницы в содержании рецепторов прогестерона ни в строме, ни в железах выявлено не было.

Ключевые слова: синдром привычной потери беременности, эстрогеновые рецепторы, прогестероновые рецепторы, стромы, эндометрий.

Введение. Одной из важных проблем современного акушерства является невынашивание беременности (Козырева Е.В., Давидян Л.Ю., 2015). Независимо от причин, вызвавших прерывание беременности, во всех случаях имеются определенные изменения эндометрия (Давидян Л.Ю., 2002).

Цель исследования. Исследование характера рецепции эндометрия у женщин с синдромом привычной потери беременности (СППБ).

Материалы и методы. Для выполнения поставленной цели, нами было обследовано и пролечено 159 женщин репродуктивного возраста, из которых 84 – женщины с СППБ составили основную группу, а 75 – контрольную группу здоровых женщин с мужским фактором бесплодия. Состояние эндометрия оценивалось по данным ЦУГ-биопсии на 21–23 дни менструального цикла.

Отметим, что гистологически нами оценивались такие показатели, как толщина слоя, наличие волокон, структура эндометрия (наличие и структура желез).

Результаты и обсуждение. В результате проведенных исследований было установлено, что на 21–23 день цикла толщина эндометрия у женщин основной группы составила $11,4 \pm 0,1$ мм, в контрольной группе $10,9 \pm 0,2$ мм ($p > 0,05$). Структура эндометрия в группах не имела достоверных различий. Толщина функционального слоя эндометрия

у женщин основной группы в среднем составила $6,3 \pm 0,4$ мм, в контрольной группе $6,5 \pm 0,4$ мм ($p > 0,05$). Достоверной структурной разницы выявлено не было.

Вместе с тем, распределение в железах и строме эстрогеновых и прогестероновых рецепторов было разным. Так, у женщин основной группы содержание эстрогеновых рецепторов в лютеиновой фазе менструального цикла (на 21–24 дни менструального цикла «окно имплантации») в железах эндометрия составляло от 20 до 160, при этом среднее значение составило $31,5 \pm 3,6$ баллов. Что касается стромы, то там содержание эстрогеновых рецепторов (эстроген- α) варьировало от 10 до 90 и среднее значение составило $23,3 \pm 2,8$ баллов. В контрольной группе индивидуальные показатели колебались в тех же пределах, однако среднее значение в железах составило $52,4 \pm 3,1$, а в строме $48,8 \pm 3,1$ баллов ($p < 0,05$).

Что касается прогестероновых рецепторов, то их содержание в железах в основной группе варьировало от 25 до 210 баллов и в среднем составило $173,6 \pm 24,1$ балла, в строме вариации отмечались в пределах 20–190 и в среднем составили $161,2 \pm 27,3$ балла. В контрольной группе аналогичные показатели составляли $180,4 \pm 29,2$ и $169,3 \pm 24,8$ баллов, соответственно ($p > 0,05$).

Таким образом, исследования иммуногистохимических показателей эндометрия в

лютеиновую фазу менструального цикла, свидетельствовали о достоверной разнице в содержании эстрогеновых рецепторов, которых было достоверно меньше у женщин с СППБ. В тоже время достоверной разницы в содержании рецепторов прогестерона ни в строме, ни в железах выявлено не было.

Далее нами были проведен анализ соотношения прогестероновых и эстрогеновых рецепторов стромы в обследуемых нами группах, поскольку именно строма определяет возможность и успешность имплантации и в норме это соотношение варьирует в преде-

лах от 2 до 4 (Chung M.K., Jeong H.J., Lee J.H., Park S.J., Chung H.D., Kang H.Y., 2013). Соотношение ПР/ЭР в основной группе составило $6,92 \pm 1,2$, в то время, как в контрольной группе $3,47 \pm 2,2$ ($p > 0,05$).

Заключение. Таким образом, несмотря на тот факт, что достоверной разницы в соотношении прогестероновых и эстрогеновых рецепторов статистически выявлено не было, присутствовал явный дефицит эстрогеновых рецепторов у женщин с СППБ, что могло в последующем влиять на характер течения гестационного процесса.

Список литературы:

1. Козырева Е.В., Давидян Л.Ю. Иммуногистохимические особенности хронического эндометрита при бесплодии и невынашивании беременности (Обзор литературы) // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Медицинские науки. – 2015, № 4 (36). – С. 124–136.
2. Давидян Л.Ю. Нарушение состояния эндометрия у женщин в зависимости от техногенной нагрузки среды проживания: Автореф. диссерт. на соискание уч. степени доктора медицинских наук. – Казань, 2002. – 36 с.
3. Chung M.K., Jeong H.J., Lee J.H., Park S.J., Chung H.D., Kang H.Y. Comprehensive chromosome analysis of blastocysts before implantation using array CGH // Mol. Cytogenet. – 2013 – V. 6 (1) – P. 22.

THE CONDITION OF THE ENDOMETRIUM IN WOMEN WITH RECURRENT PREGNANCY LOSS

L.S. Zelkovich, R.B. Balter, A.R. Ibragimova, I.V. Gilewicz-Rodina

Samara State Medical University, Samara, Russia

The studies of immunohistochemical parameters of the endometrium in the luteal phase of the menstrual cycle in patients with the syndrome of habitual pregnancy loss and healthy women showed a significant difference in the content of estrogen receptors, which were significantly less in women with sppb. At the same time, there was no significant difference in the content of progesterone receptors in the stroma or in the glands.

Keywords: pregnancy loss syndrome, estrogen receptors, progesterone receptors, stroma, endometrium.

DOI 10.23648/MPPHE.2018.8.16388

ОСОБЕННОСТИ ИССЛЕДОВАНИЯ НЕКОТОРЫХ ИММУНОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ У ЖЕНЩИН С ЭНДОМЕТРИОИДНОЙ БОЛЕЗНЬЮ

Л.С. Целкович, Р.Б. Балтер, Т.В. Иванова,
А.Р. Ибрагимова, О.В. Борисова, О.А. Ильченко

ФБГОУ ВО «Самарский государственный медицинский университет», г. Самара, Россия

Исследования факторов роста в сыворотке крови женщин с эндометриозной болезнью свидетельствовали о том, что их содержание достоверно отличается от аналогичных показателей у здоровых женщин. У больных с эндометриозной болезнью показатели эпидермального и сосудисто-эндотелиального факторов роста достоверно выше, чем у здоровых женщин и меняется в соответствии с фазами менструального цикла. Значения трансформирующего фактора роста, наоборот, понижаются к концу менструального цикла, при этом значения ТФР- β в достоверно ниже, чем у здоровых женщин.

Ключевые слова: факторы роста, эндометриозная болезнь, антимюллеровский гормон.

Введение. В структуре гинекологической патологии в Российской Федерации эндометриоз занимает третье место среди заболеваний женских половых органов. Множество исследований посвящены проблеме эндометриоза, а именно изучению этиологии и патогенеза данного заболевания.

Рассматривая участие факторов роста в патогенезе эндометриоза, таких как СЭФР, ЭФР, ТФР, следует отметить, что в соответствии с современной было концепцией развития этого заболевания ангиогенез и неоваскуляризация считаются ключевыми моментами в его развитии.

Материалы и методы. Для определения участия факторов роста в патогенезе заболевания было обследовано 270 женщин репродуктивного возраста, из которых 128 пациенткам был поставлен диагноз эндометриозной болезни, они вошли в основную группу и 142 практически здоровые женщины, которые составили группу контроля.

В процессе исследования было проведено определение содержания эпидермального (ЭФР), сосудисто-эндотелиального (СЭФР) и β -трансформирующего (ТФР- β) факторов роста как наиболее значимых в процессах неогенеза и васкуляризации, а также содержание АМГФ.

Результаты и обсуждение. Имеются отдельные сведения о том, что ЭФР имеет определенное значение в процессе пролиферации клеток эндометрия как возможного активатора пролиферативных особенностей фибробластов и эпителиальных клеток и ангиогенеза. Кроме того, ЭФР влияет на развитие спаек, что также объясняет отдельные проявления эндометриоза. В контрольной группе показатели ЭФР составили $218,6 \pm 5,1$, $235,4 \pm 5,2$ и $254,6 \pm 5,7$ пкг/мл, то у женщин с эндометриозной болезнью увеличение показателей ЭФР ко второй фазе цикла было достоверно выше и они составили $224,7 \pm 3,2$, $302,4 \pm 3,7$ и $334,2 \pm 3,2$ пкг/мл ($p < 0,001$). Тенденции к изменению ЭФР на протяжении менструального цикла в обеих группах были одинаковые. Показатели увеличивались ко второй фазе цикла, что закономерно, исходя из современных представлений о течении нормального менструального цикла.

Отметим также, что как в основной, так и в контрольной группе женщин в первую фазу цикла содержание ЭФР было достоверно ниже, чем во вторую, причем более выражена эта разница была у женщин, страдающих эндометриозной болезнью.

Значения СЭФР в обеих группах изменялись в соответствии с теми же тенденциями,

что и показатели ЭФР: наименьшие значения в начале менструального цикла и постепенное их повышение ко второй фазе. В контрольной группе эти показатели составили $80,5 \pm 10,2$, $83,0 \pm 9,2$ и $85,4 \pm 9,4$ пг/мл, причем достоверной разницы между начальными и конечными показателями СЭФР в крови на протяжении цикла выявлено не было. Рассматривая СЭФР у женщин с эндометриозной болезнью, отметим: помимо того, что содержание указанного фактора роста у женщин этой группы было достоверно выше, чем у женщин контрольной группы (особенно ко второй фазе), и повышалось на протяжении цикла, во вторую фазу показатель значения СЭФР был достоверно выше, чем в начале цикла: $74,8 \pm 5,2$, $102,5 \pm 5,6$ и $114,6 \pm 5,3$ пг/мл соответственно ($p < 0,001$).

Рассматривая далее ТФР- β , который продуцируется активированными Т-лимфоцитами, тромбоцитами и макрофагами и, оказывая анаболическое действие, подавляет гемопоз и синтез воспалительных цитокинов.

У женщин контрольной группы содержание ТФР- β снижалось к концу менструального цикла, причем показатели фактора роста в середине и второй фазе менструального цикла не имели достоверных различий. Те же изменения отмечены и у женщин с эндометриозной болезнью. Однако общее содержание фактора роста в основной группе было достоверно ниже, чем в контрольной: $8,4 \pm 0,2$, $7,5 \pm 0,3$ и $7,1 \pm 0,2$ нг/мл и $12,3 \pm 0,4$, $11,1 \pm 0,4$ и $10,4 \pm 0,3$ нг/мл соответственно ($p < 0,001$).

Таким образом, исследования факторов роста в сыворотке крови женщин с эндометриозной болезнью свидетельствовали о том, что их содержание достоверно отличается от аналогичных показателей у здоровых женщин из контрольной группы. Причем изменения эти обладают определенной закономерностью, обусловленной биологическим действием рассматриваемых факторов роста: в основной группе показатели эпидермального и сосудисто-эндотелиального факторов роста достоверно выше, чем в группе контроля, и их содержание у женщин с эндометриозной болезнью в начале менструального цикла достоверно ниже, чем в его второй фазе. Значения трансформирующего фактора роста, наоборот, понижаются к концу менструального цикла, при этом значения ТФР- β в основной группе значительно ниже, чем в контрольной.

Исследование содержания АМГФ показали, что у женщин с эндометриозной болезнью на 21–24 дни цикла у женщин с уровнем содержания АМГФ был достоверно ниже, чем у женщин контрольной группы. В основной группе содержание АМГФ по дням цикла составило $28,6 \pm 4,5$, $2,2 \pm 0,5$ и $103,6 \pm 5,6$ нг/мл, а в контрольной $30,6 \pm 3,9$, $2,8 \pm 0,4$ и $152,8 \pm 3,7$ нг/мл соответственно ($p < 0,001$).

Заключение. Таким образом, проведенные нами исследования позволяют предположить, что иммунологические изменения могут служить основой нарушения репродуктивной функции у таких женщин.

Список литературы:

1. Адамян Л.В., Заратьянц О.В., Максимова Ю.В., Мурдалова З.Х. Новые патогенетические аспекты распространенного инфильтративного эндометриоза: теория и практика // Проблемы репродукции. – 2010. – № 4. – С. 31–36.
2. Балтер Р.Б., Ибрагимова А.Р. Обоснование терапии эндометриозной болезни, ассоциированной с бесплодием // Научно-информационный межвузовский журнал «Аспирантский вестник Поволжья». – 2014. – № 1–2. – С. 78–84.
3. Давидян Л.Ю., Касымова Д.Р., Козырева Е.В., Кометова В.В., Маланина Е.Н. Диагностическая ценность иммуногистохимического метода исследования в определении хронического эндометрита у женщин с бесплодием трубно-перитонеального генеза // Материалы 51-й межрегиональной научно-практической медицинской конференции. – Ульяновск, 2016 – С. 9–11.
4. Ибрагимова, А.Р., Балтер Р.Б., Иванова Т.В. Анализ медико-социальных характеристик женщин с эндометриозной болезнью // Традиционная и инновационная наука: история, современное со-

стояние, перспективы: Сборник статей Международной научно-практической конференции (15 ноября 2016 г., г. Екатеринбург). В 6 ч. Ч.4. – Уфа: АЭТЕРНА, 2016. – С. 170–172.

5. Ибрагимова А.Р., Трефилова Н.Н., Ледакова В.Б., Гагарина И.В. Исследование факторов роста у женщин с эндометриозной болезнью // Материалы научно-практической конференции, посвященной 30-летию Перинатального центра СОКБ им. В.Д. Середавина «Издательство АСГАРД». – Самара, 2015 – С. 85–88.
6. Неоангиогенез и экспрессия факторов роста в различных по клинической активности формах аденомиоза / И.С. Сидорова, А.Л. Унанян, Е.А. Коган и др. // Тезисы Первого Междун. конгресса по репрод. медицине. – М., 2006. – С. 86–87.

FEATURES OF THE STUDY OF SOME IMMUNOLOGICAL PARAMETERS IN WOMEN WITH ENDOMETRIOID DISEASE

**H.P. Zelkowitz, R.B. Balter, T.V. Ivanova,
A.R. Ibragimova, S.I. Kiyashko, A.A. Ilchenko**

Samara State Medical University, Samara, Russia

Studies of growth factors in the serum of women with endometrioid disease showed that their content is significantly different from similar indicators in healthy women. In patients with endometrioid disease, the rates of epidermal and vascular endothelial growth factors are significantly higher than in healthy women and change in accordance with the phases of the menstrual cycle. Conversely, the values of the transforming growth factor decrease by the end of the menstrual cycle, with the values of TFR-b in significantly lower than in healthy women.

Keywords: *growth factors, endometrial disease, antiurease hormone.*

DOI 10.23648/MPPHE.2018.8.16389

ИЗМЕНЕНИЯ ЦЕНТРАЛЬНОЙ И ПЕРИФЕРИЧЕСКОЙ ГЕМОДИНАМИКИ У БЕРЕМЕННЫХ С ПРЕЭКЛАМПСИЕЙ

Л.С. Целкович, Р.Б. Балтер, Т.В. Иванова,
А.Р. Ибрагимова, Д.А. Саловаров, О.А. Ильченко

ФБГОУ ВО «Самарский государственный медицинский университет», г. Самара, Россия

Наиболее значимыми показателями гемодинамики для диагностики степени тяжести гестоза у беременных следует считать АДс, АДд, СДД, КДО и иКДО, а также СИ и ОПСС. Результаты исследования объемных показателей гемодинамики (снижение КДО, УО, СИ, иКДО, ОЦК) свидетельствуют о наличии волевических расстройств у беременных с преэклампсией и изменении системного и сосудистого кровообращения.

Ключевые слова: гестоз, волевические нарушения, преэклампсия, артериальное давление, объем циркулирующей крови.

Введение. Успех лечения пациенток с преэклампсией зависит от своевременной и правильной постановки диагноза, на основании анамнеза, клинических данных и результатов лабораторных методов исследования. В связи с этим важную роль играют показатели гемодинамики, которые служат ценным дополнительным критерием диагностики акушерской и экстрагенитальной патологии, а также определяют акушерскую тактику для правильного выбора патогенетической терапии.

Материалы и методы. В процессе исследования гемодинамические показатели фиксировались нами у пациенток, разделенных на две группы. В первую, основную группу включены 54 беременных, у которых по данным ретроспективного анализа диагностирован гестоз беременности разной степени тяжести. Вторую, контрольную группу составили 52 относительно здоровые женщины. Все беременные были сопоставимы по срокам гестации – 28–40 недель – и возрасту – от 18 до 40 лет.

Результаты и обсуждение. Гестоз одинаково часто диагностировался у беременных в возрастных группах 16–18 лет и старше 31 года (в 1 группе – 11,3 %, во 2 группе – 9,4 %), что позволяет отнести эти возрастные категории к группе риска по развитию гестоза. Длительность гестоза к моменту клинического обследования беременных составила:

4 недели – у 20 (37,0 %) женщин; от 5 до 8 недель – у 21 (38,9 %); более 8 недель – у 13 (24,1 %) беременных.

При сравнительной оценке данных установлено, что в основной группе обследованных преобладали заболевания мочевыделительной (51 случай) и сердечно-сосудистой (50 случаев) систем (в контрольной группе – 5 и 2 случаев соответственно). Среди болезней мочевыделительной системы наиболее часто отмечался хронический пиелонефрит на различных стадиях воспалительного процесса (26 случаев), а в ряду заболеваний сердечно-сосудистой системы – вегето-сосудистая дистония, преимущественно по гипертоническому типу (30 случаев). Из патологий эндокринной системы у пациенток основной группы наиболее часто отмечалось ожирение I–II–III степени, выявленное у 26 женщин, 1 степени – у 2 беременных. В контрольной группе пациенток указанная патология не встречалась.

Анализируя полученные данные, можно прийти к выводу, что на развитие гестоза и повышение артериального давления (АД) оказали влияние патогенные факторы, которые привели к нарушению адаптационных процессов в организме беременной: перенесенные воспалительные заболевания половых органов, патология сердечно-сосудистой и мочевыделительной систем, нарушения обмена веществ (ожирение).

Что касается показателей гемодинамики, уровень АДс у здоровых беременных (ЗБ) составил $112,4 \pm 1,9$ мм рт. ст., АДд – $71,1 \pm 1,5$ мм рт. ст., СДД – $84,8 \pm 1,35$ мм рт. ст. АДс у беременных с преэклампсией легкой степени тяжести (ГЛСТ) составило $121,6 \pm 1,6$ мм рт. ст. ($p < 0,001$), с преэклампсией средней степени тяжести (ГССТ) – $131,3 \pm 2,3$ мм рт. ст. ($p < 0,001$), с преэклампсией тяжелой степени (ГТСТ) – $140,3 \pm 2,3$ мм рт. ст. ($p < 0,001$), что выше по сравнению с показателями здоровых беременных соответственно на 8,2 %, 16,8 % и 24,8 %.

АДд при ГЛСТ было повышено в основной группе по сравнению с контрольной группой (здоровые беременные) на 8,4 % ($77,1 \pm 1,6$ мм рт. ст. ($p < 0,05$)), при ГССТ – на 24,3 % ($88,4 \pm 0,9$ мм рт. ст. ($p < 0,001$)), при ГТСТ – на 29,3 % ($91,9 \pm 0,9$ мм рт. ст. ($p < 0,001$)).

У беременных с ГЛСТ уровень СДД составил $102,7 \pm 1,1$ мм рт. ст. ($p < 0,001$), с ГССТ – $105,5 \pm 4,2$ мм рт. ст. ($p < 0,001$), с ГТСТ – $108,0 \pm 1,0$ мм рт. ст. ($p < 0,001$), что выше уровня здоровых беременных соответственно на 21,1 %, 24,4 % и 27,4 %.

Учитывая изменения АДс, АДд и СДД с очень высокой степенью достоверности, можно предположить, что уровни этих значений являются наиболее показательными при оценке степени тяжести артериальной гипертензии у беременных с гестозом.

При гестозе имело место снижение таких объемных показателей гемодинамики, как КДО, УО, СИ, иКДО, ОЦК и увеличение ОПСС.

КДО отражает степень наполнения левого желудочка во время диастолы и во многом его величиной определяется УО и соответственно МОС. У здоровых беременных величина КДО составила $121,2 \pm 1,2$ мл. При ГЛСТ показатель КДО был $111,1 \pm 1,4$ мл ($p < 0,001$), ГССТ – $108,7 \pm 1,4$ мл ($p < 0,001$), ГТСТ – $105,0 \pm 1,2$ мл ($p < 0,001$), что соответственно на 8,3 %, 10,3 % и 13,4 % меньше нормы.

При ГЛСТ УО был меньше уровня в контрольной группе ($81,5 \pm 1,1$) на 2,8 % ($79,2 \pm 0,8$ мл ($p > 0,05$)), ГССТ – на 3,8 % ($78,4 \pm$

$\pm 0,7$ мл ($p < 0,05$)), ГТСТ – на 5,6 % ($76,9 \pm 0,9$ мл ($p < 0,001$)). Величиной УО во многом определяется значение МОС, которое в контрольной группе составило $6,4 \pm 0,01$ л/мин. У беременных с преэклампсией МОС несколько снижался и клинически значимым не являлся.

Было выявлено, что абсолютные значения КДО зависят от конституциональных особенностей беременной женщины, в частности от площади тела (в контрольной группе $r = 0,8$, у беременных с преэклампсией $r = 0,71$). В связи с этим с целью исключения влияния конституциональных особенностей нами был введен показатель индекса КДО, определяемый как отношение КДО к площади тела. Вместе с тем иКДО тесно коррелирует с ОЦК ($r = 0,72$).

В КГ величина иКДО составила $70,1 \pm 1,3$ мл/м², у беременных с ГЛСТ – $62,7 \pm 1,2$ мл/м² ($p < 0,001$), ГССТ – $61,3 \pm 1,2$ мл/м² ($p < 0,001$), ГТСТ – $59,1 \pm 1,2$ мл/м² ($p < 0,001$), что меньше нормы соответственно на 10,6 %, 12,6 % и 15,7 %.

Снижение иКДО сопровождалось увеличением дефицита ОЦК (ДОЦК) у беременных с гестозом. При ГЛСТ ДОЦК составил $264,1 \pm 32,4$ мл (4,5 % от должного ОЦК), при ГССТ – $375,1 \pm 36,2$ мл (6,4 % от должного ОЦК), при ГТСТ – $534,5 \pm 34,1$ мл (9,1 % от должного ОЦК). Согласно полученным результатам иКДО можно рассматривать как один из клинически значимых критериев оценки гемодинамических нарушений у беременных с преэклампсией.

Изменения СИ у беременных с преэклампсией носили выраженный характер. От величины СИ зависит тип материнской гемодинамики, что является важным при выборе средств антигипертензивной терапии. СИ в контрольной группе составил $5,5 \pm 0,2$ л/мин/м². У беременных с ГЛСТ СИ был на 3,6 % ($5,3 \pm 0,1$ л/мин/м² ($p > 0,05$)), с ГССТ – на 23,6 % ($4,2 \pm 0,1$ л/мин/м² ($p < 0,001$)), с ГТСТ – на 58,2 % ($2,3 \pm 0,1$ л/мин/м² ($p < 0,001$)) ниже нормы. В результате проведенных исследований у обследуемых беременных были определены типы гемодинамики.

При ГЛСТ у 20 (86,9 %) беременных развивается преимущественно гиперкинетический ($СИ=5,3\pm 0,1$ л/мин/м² ($p>0,05$)), при ГССТ у 12 (46,2 %) – эукинетический ($СИ=4,2\pm 0,1$ л/мин/м² ($p<0,001$)), при ГТСТ у 1 (20,0 %) – гипокинетический ($СИ=2,3\pm 0,1$ л/мин/м² ($p<0,001$)) тип гемодинамики.

Значение ОПСС в контрольной группе составило $1068,4\pm 17,9$ дин*см*с⁻⁵. У беременных с ГЛСТ ОПСС был повышен на 10,2 % ($1177,7\pm 18,0$ дин*см*с⁻⁵ ($p<0,001$)), при ГССТ – на 24,1 % ($1326,3\pm 17,3$ дин*см*с⁻⁵ ($p<0,001$)), при ГТСТ – на 27,9 % ($1366,9\pm 15,5$ дин*см*с⁻⁵ ($p<0,001$)). Показатель ОПСС является достаточно информативным и кли-

нически значимым критерием оценки степени тяжести преэклампсии.

Заключение. Таким образом, у беременных с гестозом имеются выраженные гемодинамические нарушения. Наиболее значимыми показателями гемодинамики для диагностики степени тяжести гестоза у беременных следует считать АДс, АДд, СДД, КДО и иКДО, а также СИ и ОПСС.

Результаты исследования объемных показателей гемодинамики (снижение КДО, УО, СИ, иКДО, ОЦК) свидетельствуют о наличии волевических расстройств у беременных с преэклампсией и изменении системного и сосудистого кровообращения.

Список литературы:

1. Балтер Р.Б., Целкович Л.С., Сизова А.Ю., Ибрагимова А.Р. Первичная артериальная гипертензия подростков как фактор риска гестационных осложнений // Современные проблемы науки и образования. – 2016. – № 2. – С. 34–39.
2. Балтер Р.Б., Мансур Хассан С.Х. Основные показатели биохимического и кислотно-основного состояния крови беременных с преэклампсией на фоне хронической болезни почек // Научно-информационный межвузовский журнал «Аспирантский вестник Поволжья». – 2016. – № 1–2. – С. 7–13.
3. Брянецев М.Д. Оценка центральной гемодинамики и органного кровотока при артериальной гипертензии в третьем триместре беременности: дис. ... канд. мед. наук. – Иваново, 2010. – 226 с.
4. Давидян Л.Ю. Курклинский А.У., Маланина Е.Н., Богдасаров А.Ю., Шабаршина М.С. Этиопатогенетическая и клиническая роль интраабдоминальной гипертензии и кардиоваскулярной дезадаптации в развитии преэклампсии // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 3. – С. 4.
5. Макаров, О.В., Ткачева О.Н., Волкова Е.В. Преэклампсия и хроническая артериальная гипертензия // Клинические аспекты. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. – 136 с.
6. Моисеева И.В., Ибрагимова А.Р., Цыганова М.А., Гилевич-Родкина И.В. Исходы беременности и состояние новорожденных у женщин с преэклампсией // Сборник статей «Перинатальная медицина: от прегравидарной подготовки к здоровому материнству и крепкой семье» Материалы научно-практической конференции, посвященной 30-летию Перинатального центра СОКБ им. В.Д. Середавина «Издательство АСГАРД», Самара, 2015. – С. 264–268.
7. Рунихина, Н.К., Шарашкина Н.В., Барт Б.Я., Ткачева О.Н. Клиническое значение нарушений суточного профиля артериального давления у беременных, возможности медикаментозной профилактики гестационных гипертензивных осложнений // Акушерство и гинекология. – 2011. – № 8. – С. 45–60.
8. Целкович Л.С., Мансур Хассан Сана Харун, Паренко Т.П. Иммуный статус беременных с преэклампсией // Сборник статей «Перинатальная медицина: от прегравидарной подготовки к здоровому материнству и крепкой семье» Материалы научно-практической конференции, посвященной 30-летию Перинатального центра СОКБ им. В.Д. Середавина «Издательство АСГАРД», Самара, 2015. – С. 454–460.

CHANGES IN CENTRAL AND PERIPHERAL HEMODYNAMICS IN PREGNANT WOMEN WITH PREECLAMPSIA

H.P. Zelkowitz, R.B. Balter, T.V. Ivanova,
A.R. Ibragimova, D.A. Salovarov, O.A. Ilchenko

Samara State Medical University, Samara, Russia

The most significant indicators of hemodynamics for the diagnosis of the severity of gestosis in pregnant women should be considered Ads, Add, SDD, KDO and ICDO, as well as SI and OPSS. The results of the study of hemodynamic volume parameters (decrease in BW, OO, SI, ICDO, BCC) indicate the presence of volemic disorders in pregnant women with preeclampsia and changes in systemic and vascular circulation.

Keywords: *gestosis, volemic disorders, preeclampsia, blood pressure, circulating blood volume.*

DOI 10.23648/MPPHE.2018.8.16390

РОЛЬ ИНФУЗИОННО-ТРАНСФУЗИОННОЙ ТЕРАПИИ В ЛЕЧЕНИИ БЕРЕМЕННЫХ С ПРЕЭКЛАМПСИЕЙ

Л.С. Целкович, Р.Б. Балтер, Т.В. Иванова,
А.Р. Ибрагимова, Д.А. Саловаров, О.А. Ильченко

ФБГОУ ВО «Самарский государственный медицинский университет», г. Самара, Россия

Исследования проводились на клинических базах ФБГОУ ВО СамГМУ. Проводилось обследование 108 беременных, из которых у 54 была верифицирована преэклампсия, а у 52 женщин – физиологическая беременность. Установлено, что у беременных с гестозами функционирование иммунной системы претерпевает значительные изменения по сравнению с пациентками с нормально протекающим гестационным процессом. Использование гидроэтилкрахмала достоверно улучшает показатели иммунного статуса.

Ключевые слова: преэклампсия, иммунный статус, гидроксипентилкрахмал, лейкоцитарная формула.

Введение. Иммунный статус беременных с гестозом характеризуется: лейкоцитозом (при гестозе легкой степени тяжести (ГЛСТ) и средней степени тяжести (ГССТ)) и лейкопенией (при гестозе тяжелой степени (ГТСТ)) в периферической крови; относительной (при ГЛСТ, ГССТ и ГТСТ) и абсолютной (при ГТСТ) лимфоцитопенией; недостаточностью клеточного звена иммунитета (абсолютная и относительная Т-лимфоцитопения, повышение лейко-Т-индекса (при ГЛСТ и ГТСТ) и соотношения Т-лимфоциты/В-лимфоцитам); нарушением соотношения ТФР/ТФЧ-лимфоциты в сторону увеличения ТФР-лимфоцитов; относительным и абсолютным нейтрофилезом (при ГЛСТ и ГССТ) и нейтрофилопенией (при ГТСТ); выраженной активацией нейтрофильных гранулоцитов (повышение показателей НСТ-теста); усилением активности фагоцитоза; повышением уровня IgM и IgA, ЦИК и снижением IgG.

Материалы и методы. В связи с этим данные показатели были нами определены у беременных, распределенных в две группы. Основную группу составили 54 женщины с гестозом разной степени тяжести, контрольную группу – 52 относительно здоровые беременные. На основании полученных данных сделан вывод о том, что у беременных с гестозами функционирование иммунной системы существенно отличается от такового у

пациенток с нормально протекающей гестацией. В дальнейшем в ходе исследования мы оценивали влияние инфузионно-трансфузионной терапии (ИТТ), включенной в программу комплексного лечения гестоза, на состояние беременных.

Результаты и обсуждение. Было установлено, что на 7-е сутки терапии имеется тенденция к нормализации лейкоцитов. При ГЛСТ и ГССТ количество лейкоцитов уменьшилось соответственно на 2,6 % ($7,4 \pm 0,1$) ($p > 0,05$) и 8,6 % ($7,4 \pm 0,3$) ($p < 0,001$) и не отличалось от числа лейкоцитов у здоровых беременных женщин. Уровень лейкоцитов в периферической крови у беременных с ГТСТ на 7-е сутки лечения увеличился на 3,0 % ($6,6 \pm 0,2$) по сравнению с исходным значением. Зафиксировано повышение относительного числа лимфоцитов в периферической крови беременных с гестозами. При гестозах легкой степени тяжести этот показатель нормализовался в обеих группах. При гестозах средней степени тяжести содержание лимфоцитов (%) увеличилось на 14,6 % ($22,7 \pm 0,8$) ($p < 0,001$) по сравнению с исходными значениями. При гестозах тяжелой степени на фоне терапии отмечалась тенденция к повышению относительного числа лимфоцитов на 15,9 % ($21,1 \pm 0,7$) ($p < 0,05$). Абсолютное число лимфоцитов при ГЛСТ и ГССТ в динамике незначительно снижалось. При гестозах тяже-

лой степени абсолютное число лимфоцитов ($1588,3 \pm 145,3$) после лечения было выше на 31,5 % ($p < 0,001$) по сравнению с исходным уровнем. Отмечено увеличение относительного количества Т-лимфоцитов при гестозах легкой степени тяжести на 1,2 % ($49,1 \pm 0,1$) ($p > 0,05$). По сравнению с группой здоровых беременных женщин этот показатель не отличался. Подобная динамика отмечалась и при гестозах средней степени тяжести, где количество Т-лимфоцитов увеличилось на 3,4 % ($48,7 \pm 0,7$) ($p > 0,05$). При гестозах тяжелой степени относительное число Т-клеток оставалось низким и увеличилось на 3,0 % ($47,4 \pm 0,9$) ($p < 0,05$).

По сравнению с исходными значениями лейко-Т-индекс при ГЛСТ уменьшился на 7,6 % ($7,8 \pm 0,2$) ($p < 0,001$) и не отличался от уровня здоровых беременных женщин. Терапия беременных с ГССТ способствовала снижению лейко-Т-индекса на 8,3 % ($7,7 \pm 0,3$). При ГТСТ лейко-Т-индекс изменялся незначительно.

У беременных с гестозом отмечалась тенденция к уменьшению абсолютного числа В-лимфоцитов. Уровень абсолютного числа В-лимфоцитов при ГЛСТ уменьшился на 4,2 % ($46,1 \pm 1,3$) ($p > 0,05$), при ГССТ – соответственно на 12,9 % ($47,3 \pm 0,9$) ($p < 0,05$), при ГТСТ – на 3,3 % ($49,7 \pm 0,9$) ($p > 0,05$).

На фоне терапии беременных с гестозом отмечено изменение относительного (указывает на начало дифференцировки лимфоцитов) количества нулевых лимфоцитов – клеток с пониженной физиологической активностью, число которых изначально было повышено. У беременных с ГЛСТ этот показатель уменьшился на 2,6 % ($41,9 \pm 0,5$). При ГССТ отмечено снижение количества нулевых лимфоцитов на 7,4 % ($42,3 \pm 0,7$) ($p < 0,05$). У беременных с ГТСТ количество нулевых лимфоцитов уменьшилось на 5,6 % ($43,7 \pm 0,9$) ($p < 0,05$).

Относительное число нейтрофилов уменьшилось при ГЛСТ на 3,6 % ($66,3 \pm 1,4$) ($p > 0,05$), при ГССТ – на 8,6 % ($71,2 \pm 1,6$) ($p < 0,001$) по сравнению с исходными значениями. При ГТСТ с изначально сниженным уровнем нейтрофилов была отмечена обратная динами-

ка, т.е. произошло повышение показателя на 5,1 % ($58,2 \pm 1,6$) ($p > 0,05$).

Динамика абсолютного числа нейтрофилов была более выраженной. У беременных с ГЛСТ уровень нейтрофилов уменьшился на 4,9 % ($5486,8 \pm 144,6$) ($p < 0,001$), с ГССТ – на 5,9 % ($6059,3 \pm 90,1$) ($p < 0,001$). При ГТСТ абсолютное число нейтрофилов увеличилось на 7,1 % ($5174,5 \pm 219,2$) ($p < 0,05$).

Функциональная активность нейтрофилов, оцененная при помощи НСТ-теста, снижалась при гестозах легкой степени тяжести на 5,1 % ($15,0 \pm 0,6$) ($p > 0,05$), при гестозах средней степени тяжести – на 9,3 % ($14,7 \pm 0,5$) ($p < 0,05$). На 7-е сутки лечения беременных с ГЛСТ и ГССТ показатель НСТ-теста соответствовал норме. В иммунограмме у беременных с ГТСТ изначально низкое значение НСТ-теста ($12,9 \pm 0,5$) ($p < 0,05$) повысилось на 1,6 % ($13,1 \pm 0,5$) ($p > 0,05$).

Проведенная терапия несколько изменила активность фагоцитоза, но она сохранялась повышенной у беременных с гестозами. Активность фагоцитоза при ГЛСТ снизилась на 13,0 % ($71,6 \pm 1,9$) ($p < 0,001$), при ГССТ на 8,5 % ($76,3 \pm 1,6$) ($p < 0,001$) и при ГТСТ – на 2,1 % ($79,4 \pm 1,6$) ($p > 0,05$).

Количество IgA уменьшилось у беременных с ГЛСТ на 2,5 % ($106,2 \pm 1,9$) ($p > 0,05$), с ГССТ – на 4,1 % ($109,2 \pm 2,8$) ($p > 0,05$), с ГТСТ – на 4,0 % ($110,1 \pm 2,7$) ($p > 0,05$).

Концентрация IgM у беременных с ГЛСТ снизилась на 14,1 % ($140,6 \pm 4,5$) ($p < 0,05$), с ГССТ – на 4,4 % ($160,1 \pm 2,0$) ($p > 0,05$), с ГТСТ – на 7,2 % ($167,1 \pm 4,0$) ($p < 0,001$). Однако, несмотря на отмеченное снижение, концентрация IgM у беременных с гестозами сохранялась повышенной ($p < 0,001$), за исключением группы с ГЛСТ. Подобную динамику можно объяснить сохраняющейся выработкой антиорганых антител.

Уровень Ig G при ГЛСТ повысился на 13,5 % ($1121,1 \pm 34,4$) ($p < 0,001$) по сравнению с исходным значением. У беременных с ГССТ отмечено повышение концентрации на 5,2 % ($1010,8 \pm 16,4$) ($p < 0,05$), с ГТСТ – соответственно на 4,6 % ($985,6 \pm 18,0$) ($p > 0,05$).

Содержание ЦИК уменьшилось у беременных с ГЛСТ на 6,9 % ($53,8 \pm 2,2$ ($p > 0,05$)), при ГССТ – на 6,2 % ($57,2 \pm 3,0$ ($p > 0,05$)), при ГТСТ – на 4,0 % ($45,3 \pm 0,8$ ($p > 0,05$)).

Заключение. Таким образом, применение

растворов гидроксиэтилкрахмала в комплексном лечении гестозов способствует более эффективной коррекции иммунных изменений у беременных и стабилизации состояния их иммунного статуса.

Список литературы:

1. Балтер Р.Б. Целкович Л.С., Сизова А.Ю., Ибрагимова А.Р. Первичная артериальная гипертензия подростков как фактор риска гестационных осложнений // Современные проблемы науки и образования. – 2016. – № 2. – С. 25–34.
2. Балтер Р.Б. Мансур Хассан С.Х. Основные показатели биохимического и кислотно-основного состояния крови беременных с преэклампсией на фоне хронической болезни почек // Научно-информационный межвузовский журнал «Аспирантский вестник Поволжья». – 2016. – № 1–2. – С. 7–13.
3. Давидян Л.Ю., Курклинский А.У., Маланина Е.Н., Богдасаров А.Ю., Шабаршина М.С. Этиопатогенетическая и клиническая роль интраабдоминальной гипертензии и кардиоваскулярной дезадаптации в развитии преэклампсии // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 3. – С. 4.
4. Манухин И.Б., Маркова Е.В., Маркова Л.И., Стрюк Р.И. Комбинированная низкодозовая антигипертензивная терапия у беременных с артериальной гипертензией и гестозом // Кардиология. – 2012. – № 52 (1). – С. 32–38.
5. Осадчий К.К. β -Адреноблокаторы при артериальной гипертензии: фокус на бисопролол // Кардиология. – 2010. – № 50 (1). – С. 84–89.
6. Целкович Л.С., Мансур Хассан С.Х., Паренко Т.П. Иммунный статус беременных с преэклампсией // Сборник статей «Перинатальная медицина: от прегравидарной подготовки к здоровому материнству и крепкой семье» Материалы научно-практической конференции, посвященной 30-летию Перинатального центра СОКБ им. В.Д. Середавина «Издательство АСГАРД», Самара, 2015. – С. 454–460.
6. Magnesium sulfate normalizes placental interleukin-6 secretion in preeclampsia / A. Amash, G. Holcberg, E. Sheiner et al. // J. Interferon. Cytokine Res. – 2010. – Vol. 30, 9. – P. 683–690.
7. Carr D.B., Tran L.T., Brateng D.A., Kawamura C., Shofer J.B., Karumanchi S.A., Easterling T.R. Hemodynamically-directed atenolol therapy is associated with a blunted rise in maternal sFLT-1 levels during pregnancy // Hypertens. Pregnancy. – 2009. – № 28 (1). – P. 42–55.

THE ROLE OF INFUSION-TRANSFUSION THERAPY IN THE TREATMENT OF PREGNANT WOMEN WITH PREECLAMPSIA

H.P. Zelkowitz, R.B. Balter, T.V. Ivanova, A.R. Ibragimova, D.A. Salovarov,
O.A. Ilchenko

Samara State Medical University, Samara, Russia

The study was conducted at clinical sites IN the state budgetary educational institution Samara state medical University. 108 pregnant women were examined, 54 of whom had preeclampsia verification and 52 had physiological pregnancy. It was found that in pregnant women with gestosis immune system functioning undergoes significant changes compared to patients with normal gestational process. The use of hydroethyl starch significantly improves the immune status.

Keywords: *preeclampsia, immune status, hydroxyethyl starch, leukocyte formula.*

DOI 10.23648/MPPHE.2018.8.16391

ПРОБЛЕМА СТРЕССОУСТОЙЧИВОСТИ СТУДЕНТОВ К ЧРЕЗВЫЧАЙНЫМ СИТУАЦИЯМ

Н.Н. Чершинцева, Г.А. Билалова

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

Проведено исследование формирования стрессоустойчивости к чрезвычайным ситуациям студентов при изучении дисциплины «Безопасность жизнедеятельности». Среди обследованных 34 % студентов имеют хорошую самооценку стрессоустойчивости и 60 % студентов удовлетворительную самооценку стрессоустойчивости.

Ключевые слова: стрессоустойчивость, студенты, безопасное поведение, чрезвычайные ситуации, стрессообразующий фактор.

Введение. В сложных условиях в современном мире любому человеку приходится постоянно решать проблему обеспечения безопасности в повседневной жизни. Поведение человека чаще всего проявляется в какой-либо ситуации, например в чрезвычайно опасной ситуации. В чрезвычайных ситуациях поведение человека может быть – рациональным, т.е. с полным контролем состояния своей психики и управлением эмоциями, сохранением спокойствия и осуществлением мер защиты и взаимопомощи. Такое поведение является следствием точного выполнения инструкций и распоряжений. А может быть и негативным, при котором своим нерациональным поведением люди увеличивают число жертв и дезорганизуют общественный порядок. В этом случае может наступить «шоковая заторможенность», который приводит к панике, в беспорядочное бегство. Опасность чрезвычайных ситуаций (ЧС) – в их быстром распространении. Чрезвычайные ситуации техногенного, природного, биологического, экологического и социального характера, касаются любой сферы жизнедеятельности человека. Внезапно возникшая чрезвычайная ситуация, нарушает нормальные процессы жизни и деятельности, и является стрессообразующим фактором.

При возникновении чрезвычайных ситуаций решение жизненно важных проблем привычными методами становится невозможно, возникает рост напряжения и трево-

ги, вплоть до ощущения невыносимости происходящего. Такие чрезвычайные ситуации могут приводить к острым реакциям на стресс (Ананьев В.А., 2006). Стресс – это не только нервное напряжение в ответ на воздействие стрессоров, это – приспособительная реакция организма. Стресс вызывает рассогласование между реальной ситуацией и привычными когнитивными схемами (Horowitz M.J., 1986).

Формирование стрессоустойчивости (СУ) является залогом психического здоровья людей и непременным условием социальной стабильности, прогнозируемости процессов, происходящих в обществе (Апчел В.Я., Цыган В.Н., 1999). Нарастающие нагрузки, в том числе психические, на нервную систему и психику современного человека приводит к формированию эмоционального напряжения, которое выступает одним из главных факторов развития различных заболеваний. Следовательно, организм должен обладать механизмами, обеспечивающими адаптацию к стрессорным ситуациям, обеспечивающим сохранению жизни и активной деятельности организма, в потенциально повреждающих ситуациях, которые не могут быть преодолены путем простых реакций избегания, избегания или путем специфического приспособления к какому-либо физическому, химическому или биологическому фактору (Меерсон Ф.З., Пшенникова М.Г., 1988).

Подготовка к безопасному поведению в чрезвычайных ситуациях должна осуществ-

ляться при изучении дисциплины «Безопасность жизнедеятельности». Необходимо выработать способности противодействовать к различным видам опасности и преодолению стресса. Таким образом, проблема нашего исследования заключается в определении стрессоустойчивости студентов к безопасному поведению в условиях ЧС.

Материалы и методы. Для установления факторов, приводящих к развитию стресса у студентов, и их стрессоустойчивости рекомендуется использовать диагностический комплекс, включающий методику определения стрессоустойчивости и социальной адаптации Холмса и Раге, тест на учебный стресс Ю.В. Щербатых, тест самооценки стрессоустойчивости С. Коухена и Г. Виллиансона.

Исследование проводилось на базе К(П)ФУИ института фундаментальной медицины и биологии на кафедре охраны здоровья человека города Казани. В исследовании принимали участие студенты 2 курса в возрасте 19–22 года, обучающиеся по специальности «Лечебное дело» и «Медицинская биохимия» (n=30). Все студенты обучались по одной и той же образовательной программе. Не выполнившие учебную программу по дисциплине «Безопасность жизнедеятельности» отсеивались на начальном этапе эксперимента.

Для определения стрессоустойчивости к различным факторам и событиям был использован тест «Самооценки стрессоустойчивости» созданный С. Коухеном при участии Г. Виллиансона. Основные преимущества данного теста: удачно подобраны вопросы по содержанию и доступности ответа на них, оценка результатов проводится по пятибалльной системе, имеется нормативная таблица «среднего уровня» подверженности стрессу разных возрастных групп и определяет уровень самооценки стрессоустойчивости. Опросник состоит из 10 утверждений. Испытуемым следует отвечать на все пункты, даже если данное утверждение к ним вообще не относится. Оценка ответов: никогда – 0, почти никогда – 1, иногда – 2, довольно часто – 3, очень часто – 4. Результаты теста для

возрастной группы от 18 до 29 лет, если испытуемый набрал следующие баллы: отлично – 0,5 баллов; хорошо – 6,8 баллов; удовлетворительно – 14,2 баллов; плохо – до 24,2 баллов; очень плохо – 34,2 балла. Полученные баллы суммируются, и определяется, к какой категории относится обучающийся. При оценке результатов исследования с учетом возрастных показателей СУ следует учитывать, что указанные данные являются предварительными – не могут рассматриваться как статистически достоверные из-за малого количества проведенных исследований (Воробейчик Я.Н., 2004).

Результаты и обсуждение. При проведении первичной диагностики до начала курса дисциплины «Безопасность жизнедеятельности» у студентов тест самооценки стрессоустойчивости С. Коухена и Г. Виллиансона показал следующие результаты: хорошая самооценка стрессоустойчивости наблюдалась у 9 студентов, что составило 30 % от общего количества испытуемых. Удовлетворительная самооценка наблюдалась у 17 студентов (56 %), плохая самооценка стрессоустойчивости наблюдалась у 4 студентов (13 %).

На основании полученных результатов диагностики можно сделать вывод, что у большинства студентов удовлетворительная самооценка устойчивости к стрессу. Так же стоит отметить, что на данном этапе не выявились такие показатели как «отличная» и «очень плохая» самооценка стрессоустойчивости.

Формирующий эксперимент состоял в проведении занятий дисциплины «Безопасность жизнедеятельности», для студентов в высших учебных заведениях.

Цель занятий – формирование стрессоустойчивости и готовности обучающихся к защите и действиям в чрезвычайных ситуациях.

По окончании изучения курса «Безопасность жизнедеятельности», привели повторный тест «Самооценки стрессоустойчивости». И получили следующие результаты: «отлично» у 1 студента, что составило 3 % от общего количества испытуемых. Хорошая

самооценка стрессоустойчивости наблюдалась у 10 студентов, что составило 34 %, удовлетворительная самооценка наблюдалась у 18 студентов, это 60 % и плохая самооценка стрессоустойчивости наблюдалась у 1 студента, которая составила 3 % от общего количества испытуемых.

Заключение. Таким образом, после изучения курса «Безопасность жизнедеятельности» уровень стрессоустойчивости повысился, что подтверждает полученные цифры. Средний показатель стрессоустойчивости по самооценке студентов обследованной группы составил 16,5 из 40 возможных баллов, что соответствует удовлетворительной

оценке показателя самооценки стрессоустойчивости. Это означает адекватность восприятия своей стрессоустойчивости студентов в группе.

Полученные результаты подчеркивают необходимость проведения дальнейшего исследования в данной области, которое помогло более точно раскрыть стрессоустойчивость студентов. В процессе обучения студентов и овладения профессией рекомендуется проведение тренировок, учений и учебных занятий нацеленных на обеспечение безопасной жизнедеятельности, и как следствие – повышения стрессоустойчивости за счет полученных знаний.

Список литературы:

1. Ананьев В.А. Основы психологии здоровья. – СПб.: Речь, 2006. – 384 с.
2. Апчел В.Я., Цыган В.Н. Стресс и стрессоустойчивость организма.- СПб.: Питер, 1999. – 86 с.
3. Воробейчик Я.Н. Руководство по аутопсихотерапии (история, теория, практика). – Одесса, 2004 – 360 с.
4. Меерсон Ф.З., Пшенникова М.Г. Адаптация к стрессорным ситуациям и физическим нагрузкам. – М.: Медицина, 1988. – 256 с.
5. Horowitz M.J. Stress response syndromes. Northvale, NJ, Aronson, 1986.

THE PROBLEM OF STRESS RESISTANCE OF STUDENTS TO EMERGENCIES

N.N. Chershintseva, G.A. Bilalova

Kazan Federal University, Kazan, Russia

The study of stress-resistance of students to emergency situations in the study of the subject «Safety of life». Among those surveyed: 34 % of students have a good self-assessment of stress resistance and 60 % of students have a satisfactory self-assessment of stress resistance.

Keywords: *stress resistance, students, safe behavior, emergency situations, stress-forming factor.*

DOI 10.23648/MPPHE.2018.8.16392

ОСОБЕННОСТИ МЕХАНИЗМОВ АДАПТАЦИИ К ЛОКАЛЬНОЙ МЫШЕЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ДЕТЕЙ С РАЗЛИЧНЫМ ИСХОДНЫМ ВЕГЕТАТИВНЫМ ТОНУСОМ

М.В. Шайхелисламова, Н.Б. Дикопольская,
Г.А. Билалова, А.Д. Комарова, Н.А. Шепелева

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

Изучена реакция срочной адаптации симпато-адреналовой системы (САС) и коры надпочечников (КН) на локальную статическую нагрузку у детей 7–9 лет с учетом пола, возраста и исходного вегетативного тонуса (ИВТ). Оценивался сдвиг экскреции катехоламинов (КА) и их предшественников, метаболитов глюкокортикоидов и андрогенов в ответ на воздействие дозированной динамометрической нагрузки. Установлено, что у девочек 9 лет в состоянии симпатико- и нормотонии динамика изучаемых показателей имеет разнонаправленный характер: наблюдаемое снижение экскреции КА и ДОФА или их незначительный прирост сопровождается усилением функциональной активности КН и в большей степени ее андрогенной функции. В отличие от мальчиков 7-летнего возраста – нормо- и ваготоников, и симпатотоников 8 лет, у которых локальная статическая нагрузка выявляет одновременное снижение резервных возможностей САС и КН, свидетельствующее, вероятно, о проявлении утомления и астенизации организма школьников в процессе учебной деятельности.

Ключевые слова: симпато-адреналовая система, кора надпочечников, мальчики и девочки 7–9 лет, локальная статическая нагрузка, исходный вегетативный тонус.

Введение. Специфика статических усилий, связанных с поддержанием длительного сокращения небольшой группы мышц и периферической вазоконстрикцией, заключается в непрерывной стимуляции центральных адренорецепторов и выраженной активации САС (Robson R.H. и др., 1978; Шайхелисламова М.В. и др., 2015), что позволяет судить о состоянии центральных механизмов ее вегетативного обеспечения. Наличие тесной функциональной взаимосвязи между симпато-адреналовой и гипофизарно-надпочечниковой системами на уровне пусковых реакций в ЦНС, на этапах биосинтеза и метаболизма КА и кортикостероидов (КС) дает основание полагать, что изометрическая нагрузка вызовет изменения и функциональной активности КН. Параллельный анализ экскреции КА, метаболитов глюкокортикоидов и андрогенов у детей с различным тонусом вегетативной нервной системы (ВНС) позволит расширить представление о нейроэндокринном механизме регуляции локальной мышечной деятельности в возрастном аспекте.

В связи с вышеизложенным была определена **цель исследования**, направленная на выявление функционального состояния симпато-адреналовой системы и коры надпочечников в постизометрическом периоде у детей с учетом их возрастнo-половых особенностей и вегетативного тонуса.

Материалы и методы. В исследовании принимали участие мальчики и девочки 11–15-летнего возраста, обучающиеся в средней школе № 1 г. Казани, 1 и 2 группы здоровья. Всего было отобрано 50 девочек и 45 мальчиков, наблюдение за которыми вели в течение 6 лет непрерывно. О состоянии САС судили по содержанию А и НА в суточной моче на основании флуорометрического метода (Меньшиков В.В., 1974).

Состояние КН оценивали по содержанию в моче 17-оксикортикостероидов (17-ОКС), являющихся основными метаболитами кортизола, кортизона и их производных, а также по содержанию 17-кетостероидов (17-КС), 2/3 которых синтезируются из андрогенов адреналовой коры, а 1/3 – из андрогенов гонад. Для количественного определения 17-КС

использовали колориметрический метод Н.В. Самосудовой и Ж.Ж. Басс на основе реакции W. Zimmerman в модификации М.А. Креховой (Колб В.Г., Камышников В.С., 1976). Определение 17-ОКС проводили по методу R.N. Silber, C.C. Porter на основании реакции с фенилгидразином после ферментативного гидролиза (Колб В.Г., Камышников В.С., 1976). Сбор мочи проводили до функциональной пробы и через час после неё в ходе восстановительного периода. Пробу с локальной статической нагрузкой проводили в положении испытуемого сидя, путем сжатия левой рукой ручного динамометра с усилием, равным 50 % от максимального произвольного усилия в течение 1 мин. За показатель максимального усилия принимали среднюю величину из трех попыток. Исследование особенностей вегетативной регуляции сердечного ритма проводили по методу вариационной пульсометрии с использованием автоматизированного кардиопульмонологического комплекса «REACARD». Ритм сердца регистрировали в течение 3 мин в положении лежа, анализировали показатели частоты сердечных сокращений (ЧСС), моды (Mo), амплитуды моды (AMo), вариационного размаха (ΔX). При оценке исходного вегетативного тонуса (ИВТ) ориентировались на интегральный показатель, каким является ИН ($ИН = AMo / 2Mo \times \Delta X$): к симпатотоникам относили детей с ИН более 95,0 усл. ед., к нормотоникам – с ИН в пределах от 46,0 до 68,0 усл. ед., к ваготоникам – с ИН менее 46,0 усл. ед. (Баевский Р.М., 1979).

Результаты и обсуждение. Тестирующая функциональная проба в виде локальной статической нагрузки вызывает изменения в состоянии САС и КН, которые характеризуются тесной сопряженностью между собой, имеют особенности в возрастно-половых группах и группах ИВТ. Так, у мальчиков 7 лет с преобладанием симпатикотонических влияний на сердечную деятельность реакция САС сопровождается увеличением экскреции А, НА и ДА на 18,34 %, 39,31 % и на 31,25 % соответственно, при этом выделение ДОФА становится на 1,37 % ниже, что характеризу-

ет ее как неэкономную, сопровождающуюся уменьшением содержания предшественников. Это сочетается с положительными, хотя и менее значительными, сдвигами в экскреции 17-ОКС и 17-КС, составляющими 5,28 % и 21,61 %. Особо выделяются мальчики в состоянии нормо- и ваготонии. Несмотря на достоверно более низкий фоновый уровень экскреции НА, его значения после нагрузки имеют отрицательную динамику, уменьшаясь по сравнению с покоем на 8,24 % и 15,84 % в той и другой группе ИВТ. Все это сочетается с уменьшением уровня экскреции 17-ОКС на 6,21 % и на 14,25 % у нормо- и ваготоников соответственно и может быть связано с проявлением утомления и астенизации организма мальчиков в период адаптации к учебной деятельности (Калужный Е.А., 2015; Шайхелисламова М.В. и др., 2016).

У мальчиков 9-летнего возраста локальная статическая нагрузка выявляет повышение андрогенной и глюкокортикоидной функций КН во всех группах ИВТ, свидетельствующее, вероятно, об увеличении ее функциональной активности в процессе созревания. При этом наблюдается прирост в экскреции КА, что в целом может свидетельствовать о повышении адаптационного резерва изучаемых систем у школьников данного возраста. Между тем, наиболее существенные сдвиги отмечаются у мальчиков в состоянии ваготонии. Поэтому ваготонический вариант ИВТ у школьников 9 лет, в отличие от 7-летних, расценивается нами как наиболее сбалансированный вариант регуляции вегетативного гомеостаза.

У девочек по сравнению с мальчиками реакции срочной адаптации САС и КН на локальную статическую нагрузку носят более благоприятный характер. У девочек в состоянии эйтонии после локальной статической нагрузки отмечается наибольший прирост в экскреции КА по сравнению с другими исследуемыми группами – выделение А увеличивается на 79,34 %, НА – на 60,46 %, ДА – на 74,95 %, а ДОФА – на 4,09 %, что может свидетельствовать о достаточных функциональных и резервных возможностях.

Наибольшая активность глюкокортикоидной функции наблюдается после нагрузки у девочек с ваготоническим вариантом ИВТ (21,93 %), у которых уровень экскреции 17-ОКС в покое самый низкий ($200,60 \pm 10,30$ нмоль/ч), в отличие от группы девочек-симпатотоников, где сдвиг менее выражен (1,67 %), а содержание 17-ОКС в покое выше ($293,00 \pm 12,60$ нмоль/ч).

У девочек 8 лет проявляется возрастная особенность реагирования САС на тестирующую функциональную пробу, а именно преобладание активности гормонального звена над медиаторным, связанное с более поздним созреванием последнего (Швалев В.Н., Стропус Р.А., 1979) — наблюдается существенный прирост в экскреции А (от 39,16 % до 61,15 %) в различных группах ИВТ, тогда как увеличение НА не превышает 38,40 %.

У школьников 9 лет в состоянии симпатотонии выявляется снижение резервных возможностей САС, вероятно, связанное с функциональным напряжением организма девочек в период препубертатных нейроэндокринных преобразований, у симпатотоников наблюдается незначительный прирост в экскреции А и НА (на 9,36 % и 1,81 %) при

снижении ДА и ДОФА, а у нормотоников — уменьшение экскреции А, тенденция к снижению НА и ДА при стабилизации уровня ДОФА. Однако, несмотря на это, функциональная активность КН у этих школьников после нагрузки повышается. Возможно, временное регуляторное угнетение ее глюкокортикоидной функции в покое, наблюдаемое у девочек-симпатотоников как в 9, так и в 8 лет, носит защитный характер и приводит к увеличению ее резервных и адаптационных возможностей после нагрузки.

Заключение. Адаптация младших школьников к локальной статической нагрузке сопровождается взаимообусловленными реакциями симпато-адреналовой системы и коры надпочечников, направленность которых определяется исходным вегетативным тонусом, возрастом и полом детей. В целом отмечается сформированность основных механизмов срочной адаптации к локальной мышечной деятельности, однако имеет место их неустойчивость и несовершенство. Снижение резервных возможностей САС и КН у мальчиков 7 и 8 лет может свидетельствовать о проявлении утомления и астенизации их организма в процессе учебной деятельности.

Список литературы:

1. Баяевский Р.М. Прогнозирование состояний на грани нормы и патологии. М.: Медицина, 1979. — 295 с.
2. Калужный Е.А. Морфофункциональное состояние и адаптационные возможности учащихся образовательных учреждений в современных условиях. Автореф. дисс. на соискание ученой степени докт. биол. наук. — М., 2015. — 24 с.
3. Колб В.Г., Камышников В.С. Клиническая биохимия. — Минск, 1976. — 121 с.
4. Меньшиков В.В. Методы клинической биохимии гормонов и медиаторов. — М.: Медицина, 1974. — 228 с.
5. Шайхелисламова М.В., Дикопольская Н.Б., Билалова Г.А., Ситдииков Ф.Г., Крылова А.В. Нервные и эндокринные механизмы адаптационных реакций у детей и подростков // Научные труды V съезда физиологов СНГ. — Сочи, 2016. — Том. 1. — 190 с.
6. Шайхелисламова М.В., Дикопольская Н.Б., Каюмова Г.Г. Гормональные механизмы регуляции мышечной деятельности подростков // Нейрокомпьютеры: разработка и применение. — М.: Радиотехника. — 2015. — № 1. — С. 43–48.
7. Швалев В.Н., Стропус Р.А. Медиаторный этап функционирования вегетативной нервной системы в пре- и постнатальном онтогенезе и значение его исследований для клиники // Арх. анат. — 1979. — Т. 76. — Вып. 5. — С. 5.
8. Robson R.H., Fluck D.C. Effect of submaximal isometric exercise on catecholamine CAMP and lactate concentration in the coronare circulation of man following atropine and oxprenolol // *Cardiol.* — 1978. — V. 63. — P. 280.

FEATURES OF MECHANISMS OF ADAPTATION TO LOCAL MUSCULAR ACTIVITY OF CHILDREN WITH DIFFERENT INITIAL VEGETATIVE TONE

**M.V. Shaykhelislamova, N.B. Dikopolskaya,
G.A. Bilalova, A.D. Komarova, N.A. Shepeleva**

Kazan Federal University, Kazan, Russia

The reaction of the urgent adaptation of the sympathetic adrenal system (SAS) and the adrenal cortex (AC) to the local static load in children 7–9 years old, taking into account sex, age and initial vegetative tonus (IVT) was studied. A shift in the excretion of catecholamines (CA) and their precursors, glucocorticoid metabolites and androgens in response to the impact of a dosed load was evaluated. It has been established that the dynamics of the studied indicators in girls of 9 years in a state of sympathetic- and normotonia has a multidirectional character: the observed decrease in the excretion of CA and DOPA or their insignificant increase is accompanied by an increase in the functional activity of AC and, to a greater extent, its androgen function. Unlike boys of 7 years old – normo- and vagotonics, and sympathotons of 8 years, in which local static load reveals a simultaneous decrease in reserve capacities of SAS and AC, which probably indicates the manifestation of fatigue and asthenization of the body of schoolchildren in the process of learning activity.

Keywords: *sympathetic adrenal system, adrenal cortex, boys and girls 7–9 years old, local static load, initial vegetative tone.*

DOI 10.23648/MPPHE.2018.8.16393

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАЗРАБОТКИ ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНЫХ БИОПЕСТИЦИДОВ НА ОСНОВЕ ЯДА ПАУКА *SCYTODES THORACICA*

Е.В. Юрова, Е.Г. Климентова

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

*Цитотоксическое действие белкового токсина паука *Scytodes thoracica* изучалось на клетках яичника взрослого китайского хомячка *Cricetulus griseus* клеточной линии СНО-К1, влияние комплекса токсинов – на двукрылых насекомых *Drosophila melanogaster*. Поиск подходящего токсина проводился с помощью сервера ArachnoServer Spider Toxin Database. Для исследования бралась концентрация токсина 600 pmoI при экспозиции 1 час и 24 часа. Количество погибших от токсина клеток яичника при экспозиции 24 часа составило по сравнению с контролем 10,25 % и 5,24 % соответственно, а при изучении влияния токсинов на насекомых на двукрылых насекомых *Drosophila melanogaster* наблюдалась 100 % гибель особей.*

Ключевые слова: белковые токсины пауков, биоинсектициды, апоптоз клеток.

Введение. Известно более 10 000 видов членистоногих и несколько десятков видов млекопитающих животных, которые являются вредителями культурных растений, а также наносят вред животным и человеку. Численность вредителей растений с момента начала применения препарата ДДТ в 1940-х годах прошлого века контролируется преимущественно за счет использования химически синтезированных инсектицидов. Широкое использование этих препаратов связано с их дешевым производством, высокой эффективностью, быстродействию. Но позднее стали известны и проблемы, связанные с этими соединениями: непосредственное и опосредованное – через изменение качества воздуха, воды и пищи негативное воздействие на человека, вероятность развития аллергенных, канцерогенных, тератогенных, эмбриотоксических и мутагенных эффектов; влияние на домашних животных, в том числе и пчел; влияние на нецелевые объекты дикой природы; воздействие на почву, почвенную и водную биоту. В том числе проблемой является снижения эффективности химических инсектицидов из-за повышения устойчивости к ним насекомых-вредителей.

Биоинсектициды представляют собой поколение экологически чистых пестицидов, действующим веществом которых являются

метаболиты живых организмов или их производные (Windley M.J., Herzig V., Dziemborowicz S.A., Hardy M.C., King G.F., Nicholson G.M., 2012). Преимущества биоинсектицидов заключаются в отсутствии привыкания к ним насекомых-вредителей, отрицательного влияния на флору и фауну, аккумуляции в организме полезных животных и продуктов, которые получают из обработанных ими продуктов. Потенциальными источниками токсинов для производства биоинсектицидов являются микроорганизмы и их метаболиты, энтомофаговые нематоды, растительные продукты, феромоны насекомых.

В данной работе в качестве источника токсических веществ для разработки новых экологически чистых биоинсектицидов будут рассматриваться метаболиты пауков рода *Scytodes*.

Цель исследования. Изучить цитотоксическое действие белкового токсина паука *Scytodes thoracica* на клетки яичника клеточной линии СНО-К1 взрослого китайского хомячка *Cricetulus griseus* и влияние комплекса токсинов на двукрылых насекомых *Drosophila melanogaster*.

Материалы и методы. Поиск токсина проводился с помощью сервера ArachnoServer Spider Toxin Database. Установлено, что в яде паука *S. thoracica* содержится 19 видов

токсинов, имеющих в среднем по 52 пептидных последовательности. Для исследования бралась последовательность с минимальным количеством аминокислотных остатков (31) – токсический белок *U1-scytotoxin-Sth1a*. Синтез токсина производился на пептидном синтезаторе ResPer SL. Концентрация бралась на основе сведений, имеющихся в работе по влиянию токсина на сверчка домашнего (*Acheta domestica*) (Ariki, N.K.), и в пересчете на клетки млекопитающих составила, соответственно, 600 pmol. Экспозиция проводилась в течение двух интервалов времени – 1 часа и 24 часов. Для сравнения использовался токсин паука *Diguetia canities* μ -*diguetoxin-Dc1c* (600 пмоль).

Результаты и обсуждение. Пауки используют свои яды, чтобы как можно быстрее парализовать или убить добычу, поэтому их яды особенно богаты нейротоксинами, которые быстро изменяют ионную проводимость (Резник Н.Л., 2013). Ионный канал – это белковая молекула, пронизывающая липидный бислой клеточной мембраны. Как и многие другие белки, канал «собран» из двух больших белков-доменов – блоков, отвечающих за основные функции. У каналов обычно бывает не меньше двух доменов: один формирует собственно пору в мембране, а другой реагирует на внешние воздействия и управляет открытием и закрытием поры. Практически все структурные элементы канала могут стать мишенями токсинов (Тихонов Д.Б., 2014).

На данный момент существуют различные аналоги препаратов на основе токсинов пауков *Hadronyche versuta*, *Atrax robustus*, *Atrax formidabilis*, *Atrax infensus*. Последний разработанный на данный момент биопрепарат на основе токсина паука принадлежит американской компании Vestaron Corp. Пептиды в препарате синтезированы на основе яда паука *Atrax robustus* (сиднейский воронковый паук) – одного из самых ядовитых пауков в мире. Поскольку препарат находится на стадии проверки, его эффективность и не токсичность по отношению к млекопитающим пока не доказана.

Отбор вида паука для нашего исследования проводился по одному критерию – способу проникновения яда в организм. В итоге был выбран паук вида *Scytodes thoracica*. Преимущество данного паука заключается в том, что он относится к плюющим паукам, то есть его яд попадает на жертву с поверхности тела, в то время как другие пауки впрыскивают яд через хелицеры непосредственно в организм жертвы.

Согласно полученным данным, при концентрации 600 pmol и экспозиции в течение одного часа процент погибших клеток яичника взрослого китайского хомячка от воздействия токсина оказался 18,26 %, что меньше по сравнению с контролем (26,74 %), а при экспозиции в течение 24 часов наоборот, процент погибших от токсина клеток был больше – почти в 2 раза по сравнению с контролем (10,25 % и 5,24 % соответственно).

По полученным данным можно сделать вывод, что действие белкового токсина ядовитых пауков на клетки яичника взрослого китайского хомячка зависит от времени экспозиции, и результат, полученный при действии в течение 24 часов, имеет большую эффективность, чем в течение 1 часа.

При изучении влияния токсинов на двукрылых насекомых *Drosophila melanogaster* наблюдалась гибель особей в контрольной группе в количестве 73,382 %, в опытной группе под действием комплекса токсинов U1-scytotoxin-Sth1a, U3-scytotoxin-Sth1a и U8-scytotoxin-Sth1b – 100 %, а под действием токсина μ -diguetoxin-Dc1c – 96,198 %. Данные результаты указывают на большую эффективность токсического воздействия на насекомых комплекса токсинов паука *S. thoracica*, чем одного токсина паука *D. canities*.

Заключение. Токсины паука *S. thoracica* можно отнести к умеренно действующим, что выражается в необходимости использовать достаточно большую концентрацию яда, чтобы вызвать гибель насекомых. Под действием проапоптотического пептида запускается механизм апоптоза клеток, но при совместном действии токсинов механизмы замедляются или прекращаются вовсе. Объяснить

это можно тем, что токсины блокируют кальциевые ионные каналы цитоплазматической мембраны, в связи с чем в клетку перестают поступать ионы кальция. Внутриклеточные ионы кальция, которые в избытке начинают вырабатываться при запуске апоптоза, перестают дополняться внешними ионами, в ре-

зультате чего избытка кальция больше не наблюдается, и последующие внутриклеточные изменения не происходят, и клетка не погибает. Этот результат может служить доказательством того, что токсины действительно направлены на блокирование кальциевых ионных каналов мембраны клетки.

Список литературы:

1. Резник Н.Л. Между ядом и лекарством // Химия и жизнь. – 2013. – № 5. – С. 25–34.
2. Тихонов Д.Б. Яды против ионных каналов // Химия и жизнь. – 2014. – № 3. – С. 45–53.
3. Windley M.J., Herzig V., Dziemborowicz S.A., Hardy M.C., King G.F., Nicholson G.M. Spider-Venom Peptides as Bioinsecticides // Toxins (Basel). – 2012. – № 4 (3). – P. 191–227.
4. Ariki N.K., Muñoz L.E., Armitage E.L., Goodstein F.R., George K.G., Smith V.L., Vetter I., Herzig V., King G.F., Loening N.M. Characterization of Three Venom Peptides from the Spitting Spider *Scytodes thoracica* // PLoS One. – 2016. – № 11 (5). – P. 19–27.

THEORETICAL BASIS FOR THE DEVELOPMENT OF ENVIRONMENTALLY FRIENDLY BIOPESTICIDES BASED ON THE TOXIN OF THE SPIDER *SCYTODES THORACICA*

E.V. Yurova, E.G. Klimentova

Ulyanovsk State University, Ulyanovsk, Russia

*The cytotoxic effect of the protein toxin of the spider *Scytodes thoracica* was studied on the ovary cells of the adult *Cricetulus griseus* of the Cho-K1 cell line, the effect of the complex of toxins on the Diptera insects *Drosophila melanogaster*. The search for a suitable toxin was carried out using the server ArachnoServer Spider Toxin Database. For the study, the toxin concentration of 600 pmol was taken at an exposure of 1 hour and 24 hours. The number of deaths from the toxin of ovarian cells at the exposure of 24 hours was compared with the control of 10.25 % and 5.24 %, respectively, and in the study of the effect of toxins on insects on Diptera insects *Drosophila melanogaster* observed 100 % death of individuals.*

Keywords: *protein toxins of spiders, bioinsecticides, apoptosis of the cells.*

DOI 10.23648/MPPHE.2018.8.16394

ОСОБЕННОСТИ СТРЕССОУСТОЙЧИВОСТИ СТУДЕНТОВ МЕДИЦИНСКОГО ВУЗА В ДИНАМИКЕ ОБУЧЕНИЯ

О.В. Яковенко, И.Е. Максимов

ФГБОУ ВО «Ижевская государственная медицинская академия», г. Ижевск, Россия

В работе представлены результаты исследования общей стрессоустойчивости, предрасположенности к психосоматическим заболеваниям у студентов разных курсов медицинской академии.

Ключевые слова: студенты, стрессоустойчивость, медицинский вуз, разные курсы (динамика обучения).

Введение. Интенсивные темпы развития современного общества, реорганизация системы образования, переоценка ценностей в сфере профессионального труда требуют от современных молодых людей умения активно приспосабливаться к быстро изменяющимся социальным факторам. В этих условиях вопросы сохранения, укрепления психического и физического здоровья учащейся молодежи приобретают особую актуальность. Вместе с тем, нарушения эмоциональной, мотивационной и поведенческой сфер деятельности личности студента во многом определяются его способностью адаптироваться к стрессовым ситуациям (Баевский Р.М., Берсенева А.П., 1997, 2008).

Материалы и методы. С целью изучения чувствительности к стрессам и мотивационной направленности студентов 500 молодым людям, обучающимся в медицинской академии и составляющим 3 исследовательские группы (начальные, средние, выпускные курсы), проведен анкетированный опрос для определения уровня стрессоустойчивости по авторской методике Ю.В. Щербатых (2005).

По баллам, полученным при обработке результатов стрессоустойчивость оценивалась как низкая, средняя и высокая. Для статистической обработки результатов исследования использованы критерий Стьюдента, хи – квадрат с точным критерием Фишера.

Результаты и обсуждение. Анализ результатов определения чувствительности к стрессу выявил, что общая стрессоустойчивость у студентов начальных и средних курсов доминирует в пределах средних, нормальных значений. На втором месте – высокий уровень восприимчивости к стрессам, на третьем – низкий. Тогда как на выпускных курсах большинство студентов обладают высокой чувствительностью к стрессовым факторам, на втором месте – со средней и на третьем – с низкой восприимчивостью.

Следовательно, в динамике обучения в вузе снижается стрессорезистентность и повышается чувствительность к стрессам, что является неблагоприятным фактором для сохранения как физического, так и психического здоровья студентов.

Список литературы:

1. Баевский Р.М., Берсенева А.П. Оценка адаптационных возможностей организма и риск развития заболеваний. – М.: Медицина, 1997. – 236 с.
2. Баевский Р.М., Берсенева А.П. Введение в донозологическую диагностику. – М.: Фирма «Слово», 2008. – 220 с.
3. Щербатых Ю.В. Психология стресса и методы коррекции. – СПб.: Питер, 2006. – 256 с.

PECULIARITIES OF STRESS RESISTANCE IN THE STUDENTS OF THE MEDICAL HIGH SCHOOL IN THE DYNAMICS OF STUDYING

O.V. Yakovenko, I.E. Maksimov

Izhevsk State Medical Academy, Izhevsk, Russia

The paper presents the study results of general stress resistance, predisposition to psychosomatic diseases in the students of different courses of the Medical Academy.

Keywords: *students, stress resistance, medical high school, different courses (dynamics of studying).*

Научное издание

МЕДИКО-ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ЭКОЛОГИИ ЧЕЛОВЕКА

МАТЕРИАЛЫ

VII Всероссийской конференции с международным участием,
посвященной 30-летию Ульяновского государственного университета
(19–22 сентября 2018 г.)

Директор Издательского центра

Филиппова Т.В.

Дизайн обложки и верстка

Пеньковой Н.В.

Подписано в печать 12.09.2018.

Гарнитура Times New Roman. Формат 60x84/8.

Усл. печ. л. 18,27. Уч.-изд. л. 15,62. Тираж 100 экз.

Заказ № 130

Отпечатано с оригинал-макета в Издательском центре

Ульяновского государственного университета

432017, г. Ульяновск, ул. Л. Толстого, 42