

ВЕСТНИК

**ЮЖНО-УРАЛЬСКОГО № 19 (119)
ГОСУДАРСТВЕННОГО
УНИВЕРСИТЕТА 2008**

ISSN 1991-9786

СЕРИЯ

**«ОБРАЗОВАНИЕ,
ЗДРАВООХРАНЕНИЕ,
ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА»**

Выпуск 16

*ПОСВЯЩАЕТСЯ
65- ЛЕТИЮ ЮЖНО-УРАЛЬСКОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА*

Редакционная коллегия:

Заслуженный деятель науки РФ, д.б.н., профессор **Исаев А.П.** (*отв. редактор*); д.п.н., профессор **Котлярова И.О.** (*зам. отв. редактора*); д.м.н., профессор **Быков Е.В.**; д.м.н., профессор **Шорин Г.А.**; д.п.н., профессор **Быков В.С.**; д.п.н., профессор **Сериков Г.Н.**; к.п.н., доцент, докторант **Черепов Е.А.**; к.б.н., доцент **Ненашева А.В.** (*отв. секретарь*)

Редакционный совет серии «Образование, здравоохранение, физическая культура»:

д.м.н., профессор, член-корреспондент РАМН **Шевцов В.И.** (Курган); д.п.н., профессор, член-корреспондент РАО **Миндиашвили Д.Г.** (Красноярск); д.б.н., профессор **Розенфельд А.С.** (Екатеринбург); д.м.н., профессор **Сашенков С.Л.** (Челябинск); д.п.н., профессор **Усаков В.И.** (Красноярск); д.п.н., профессор **Михалев В.И.** (Омск); заслуженный деятель науки РФ, д.б.н., профессор **Фомин Н.А.** (Челябинск); д.м.н., профессор **Тристан В.Г.** (Москва); д.м.н., профессор **Савченков Ю.И.** (Красноярск); д.м.н., д.б.н., профессор **Шеин А.П.** (Курган); заслуженный деятель науки РФ, д.б.н., профессор **Кузнецов А.П.** (Курган); д.б.н., профессор **Елисеев Е.В.** (Челябинск); старший научный сотрудник Санкт-Петербургского НИИ ФК, к.б.н., доцент **Шевцов А.В.** (Санкт-Петербург)

СОДЕРЖАНИЕ

ОЗДОРОВИТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

РЫЧКОВА Л.С., ХОДАК Н.А. Психомоторные качества и интеллектуальные особенности как частные аспекты индивидуальности	6
СТРАХОВ А.М. Половое воспитание в России: за и против	11

ИНТЕГРАТИВНАЯ ФИЗИОЛОГИЯ

АМИНОВ А.С., МКРТУМЯН А.М. Системообразующие интегративные звенья сезонных функциональных и метаболических состояний подростков 14–15 лет с задержкой психического развития в период адаптации в центре реабилитации	14
МУТОВКИНА Т.Г., ШОРИН Г.А. Состояние мозгового и внемозгового кровообращения у детей и подростков с церебральным параличом в динамике релаксационного оздоровления	21
АМИНОВ А.С. Архитектоника сезонных связей между биоэлементами подростков 14–15 лет, адаптированных к условиям социально-реабилитационного центра	26
РЯМОВА К.А., РОЗЕНФЕЛЬД А.С. Особенности дыхания митохондрий при гипоксии и ацидозе	31
РЕДЬКО А.В., БАЧЕРИКОВ Е.Л., КАМСКОВА Ю.Г. Исследования утомления у студентов в процессе учебной деятельности	36
БЫКОВ Е.В., РЯЗАНЦЕВ А.В. Динамика активности уровней нейровегетативной регуляции системы кровообращения при решении шахматных задач в условиях ограниченного времени	38
ПОТАПОВА Т.В., БУТУЗОВА В.Б., ИСАЕВ А.П. Особенности морфофункциональных характеристик функционального состояния и спектральных данных кровообращения у подростков, занимающихся спортивными бальными танцами	42
ПОТАПОВА Т.В., ИСАЕВ А.П. Метаболическая адаптация юных дзюдоистов к тренировочно-соревновательным воздействиям	49
ПОТАПОВА Т.В. Система крови и адаптивные реакции организма юных дзюдоистов на мышечные и психоэмоциональные воздействия заключительного этапа подготовки к соревнованиям	53
РУМЯНЦЕВА Э.Р., ХАБИБУЛЛИНА И.Р., МАСЯГУТОВА Л.М. Физиологическое управление процессом подготовки спортсменов высокой квалификации на примере фехтования	56
АМИНОВ А.С., НЕНАШЕВА А.В., МКРТУМЯН А.М. Сезонные изменения замыкаемых связей между биоэлементами девочек 12–13 лет, находящихся в социально-реабилитационном центре	60

ПРОБЛЕМЫ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ

ШАПОВАЛОВА Ю.С., МАРТЫНОВА Т.М., КУЗЬМИН В.Н. Оптимизация использования антибиотиков в пульмонологическом отделении многопрофильного стационара с использованием DDD-методологии	68
БЕЛЬСКАЯ Г.Н., САМОЙЛОВА О.Б. Эпидемиологические аспекты острых нарушений мозгового кровообращения в г. Челябинске	71

ШЕСТАКОВА А.А. Показатели клеточного иммунитета у молодых лиц при тяжелом течении орофациальной герпетической инфекции	75
СВИРИДОВ М.А., ДОЛГУШИН И.И., ПОДЛУБНАЯ Л.В. Влияние гуморальных факторов сыворотки крови и вагинальной жидкости на адгезию <i>Candida albicans</i> к вагинальным эпителиоцитам	79
ЛЬВОВСКАЯ Е.И., ЖЕРНОВ М.П. Влияние средств реабилитационной коррекции на содержание молекулярных продуктов перекисного окисления липидов (ПОЛ) у детей с патологией зрения	83
БЕЛКИНА И.Н., ТЕПЛОВА С.Н. Изменения популяционного спектра лимфоцитов у молодых пациентов с сезонным аллергическим ринитом после специфической иммунотерапии	87
МУСЛИМОВА М.Ю., АЛЬТМАН Д.А. Особенности иммунитета у больных зрелого и старческого возраста с язвенной болезнью желудка и двенадцатиперстной кишки	91
КОМАРОВА И.А. Физиологические аспекты курсовых обонятельных воздействий	95
ТЕПЛОВА С.Н., ПИЛИПЕНКО М.М. Неинвазивный мониторинг показателей мукозального иммунитета у мужчин до и после воздействия стресса опасной работы	98
ЖОЛНИН А.В., ОВЧИННИКОВ А.А., НОСОВА Р.Л., ВАХМЯНИНА С.А., МАЛЬЦЕВА В.А. Влияние фосфорсодержащих комплексонов титана на физиологические особенности организма в экологически неблагоприятных условиях Урала	101
ПРИВАЛОВА Е.Е., МЕДВЕДЕВ Б.И., ЗАЙНЕТДИНОВА Л.Ф. Клинико-иммунологическая характеристика пациенток с наружным генитальным эндометриозом	105
КОРОЛЕВА М.В., КОРОЛЕВА В.В., ШОРИН Г.А. Показатели кровотока в магистральных артериях головы у женщин различных фитнес-групп	109
ВАНИН Е.Ю. Социально-гигиеническая характеристика репродуктивности в сельских районах Челябинской области	114
ПРОБЛЕМЫ ДВИГАТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ И СПОРТА	
ЧЕРЕПОВ Е.А. Педагог в роли субъекта здоровьесформирующей деятельности школы ..	118
СОЛОМКА Т.Н. Возрастные особенности адаптации сердечно-сосудистой системы к физическим нагрузкам у футболистов 9–16 лет с разным типом кровообращения	122
ТРЕТЬЯКОВ А.С. Содержание и методика занятий оздоровительной направленности в водной среде в вузовском курсе физического воспитания	127
ДЕМИДОВ В.А., ШЕМУРАТОВ Д.Ф., ШЕМУРАТОВ Ф.А. Миорелаксация в системе подготовки боксеров-новичков	130
ДЕМИДОВ В.А., ХАСНУТДИНОВ Н.Ш., МАВЛИЕВ Ф.А., МАЛЫЦЕВ Д.Н. Половые особенности краткосрочной адаптации сердечно-сосудистой системы на дозированную физическую нагрузку	135
СТЕПАНОВА О.Ю. Особенности срочной и долговременной адаптации организма спортсменок 15–16 лет к физическим нагрузкам скоростно-силового характера	138
ПАНАСОВ П.П., ПОЛОЗОВ А.А. Совершенствование тренировочного процесса в игровом виде спорта на основе прогнозирования результатов команды (на примере женской гандбольной команды высшей лиги)	143
ABSTRACTS AND KEYWORDS	147

CONTENT

HEALTH - IMPROVING METHODS WITHIN THE COURSE OF EDUCATION

- RYCHKOVA L.S., HODAK N.A. Psychomotor Qualities and Intellectual Peculiarities as Individuality Particular Aspects 6
- STRAKHOV A.M. Sex Education in Russia: Pro and Con 11

INTEGRATIVE PHYSIOLOGY

- AMINOV A.S., MKRTUMYAN A.M. System Forming Integrative Links of Seasonal Functional and Metabolic Status during Adjustment Cycle in the Rehabilitation Centre of 14–15 year old Adolescents Suffering from Mental Retardation 14
- MUTOVKINA T.G., SHORIN G.A. State of the Cerebral and Non-cerebral Blood Flow in the Process of Relaxation Health-improvement of the Children and Adolescents Suffering from Cerebral Palsy 21
- AMINOV A.S. Architectonics of Seasonal Connections among Bio-elements of 14–15 years Adolescents Adapted to the Social Rehabilitation Centre Conditions 26
- RYAMOVA K.A., ROSENFELD A.S. Mitochondrion breathing habits during hypoxia and acidosis 31
- REDKO A.V., BACHERIKOV E.L., KAMSKOOVA U.G. Research of Exhaustion of the Students in the Course of Studying 36
- BYKOV E.V., RYAZANTSEV A.V. Dynamics of Activity of Neurovegetative Regulation Levels of the Blood Circulatory System when Answering to a Chess Problems under Conditions of Limited Time 38
- POTAPOVA T.V., BUTUZOVA V.B., ISAEV A.P. Peculiarities of the Morphofunctional Features of the Functional State and Blood Circulation Spectral Data of the Adolescents Engage in Sport Ballroom Dancing 42
- POTAPOVA T.V., ISAEV A.P. Metabolic Adaptation of the Juvenile Judoists to the Training-Competitive Actions 49
- POTAPOVA T.V. Hemic System and Organism Adaptive Behaviour of the Juvenile Judoists to Muscular and Psychoemotional Impact of the Final Stage Preparation for Competition 53
- RUMYANCEVA E.R., KHABIBULLINA I.R., MASYAGUTOVA L.M. Physiological Control of the Process of the Proficiency Sportsmen Training by the Example of Fencing 56
- AMINOV A.S., NENASHEVA A.V., MKRTUMYAN A.M. Seasonal Changes of the Close Links among the Bioelements of 12–13 Year Old Girls Living in the Social Rehabilitation Centre 60

HEALTHCARE PROBLEMS

- SHAPOVALOVA Y.S., MARTYNOVA T.M., KUZMIN V.N. Antibiotics Use Optimization in Pulmonology Unit of a Multifield Hospital Using DDD-Methodology 68
- BELSKAYA G.N., SAMOILOVA O.B. Epidemiological Aspects of the Cerebrovascular Accident in Chelyabinsk 71
- SHESTAKOVA A.A. Cellular Immunity Indicators of the Young People Suffering from Severe Orofacial Herpetic Infection 75

SVIRIDOV M.A., DOLGUSHIN I.I., PODLUBNAYA L.V. Influence of the Humoral Factors of the Blood Serum and Vaginal Liquid on the Candida Albicans Adhesion to Vaginal Epithelial Cells	79
LVOVSKAYA E.I., ZHERNOV M.P. Influence of the Rehabilitation Correction Means on the Content of the Molecular Products Lipid Peroxidation of the Children Suffering from Vision Pathology	83
BELKINA I.N., TEPLOVA S.N. Population Spectrum of Lymphocytes Changes after a Specific Immunotherapy of the Juvenile Patients Suffering from Seasonal Allergic Rhinitis ...	87
MUSLIMOVA M.Y., ALTMAN D.A. Immune Peculiarities of the Mature and Senium Patients Suffering from Peptic and Duodenal Ulcer	91
KOMAROVA I.A. Physiological Aspects of the Course Olfactory Exposure	95
TEPLOVA S.N., PILIPENKO M.M. Noninvasive Score Monitoring of the Mucosal Immunity of the Men before and after Influence of the Risky Job Stress	98
ZHOLNIN A.V., OVCHINNIKOV A.A., NOSOVA R.L., VAKHMYANINA S.A., MALCEVA V.A. Influence of the Titan Phosphorus-Containing Complexonates on the Organism Physiological Peculiarities in the Ural Environmentally Unfriendly Situation ...	101
PRIVALOVA E.E., MEDVEDEV B.I., ZAINETDINOVA L.F. Clinico-immunologic characteristics of the female patents suffering from the external genital endometritis	105
KOROLEVA M.V., KOROLEVA V.V., SHORIN G.A. Characteristics of the Blood Flow in the Head Main Arteries among Women of Different Fitness Groups	109
VANIN E.Y. Social and Sanitary Description of the Reproductive Performance in the Rural Areas of the Chelyabinsk Region	114

PROBLEMS OF THE PHYSICAL ACTIVITY AND SPORT

CHEREPOV E.A. Teacher as a Person Taking Care of Health within the Framework of the School Activity	118
SOLOMKA T.N. Age Peculiarities of the Cardiovascular System Adaptation to the Exercise Loads of the 9–16 year old Football Players with Different of Blood Circulation Type	122
TRETYAKOV A.S. Content and System of Healthcare Lessons in Swimming Pools within High School Course of Physical Training	127
DEMIDOV V.A., SHEMURATOV D.F., SHEMURATOV F.A. Muscle Relaxation in the System of the Boxers (Beginners) Training	130
DEMIDOV V.A., HASNUTDINOV N.S., MAVLIEV F.A., MALCEV D.N. Sexual Peculiarities of the Cardiovascular System Short-term Adaptation to the Graduated Exercise	135
STEPANOVA O.Y. Peculiarities of the Urgent and Long-Term Adaptation of 15–16 year old Sportswomen to the Exercise Loads of Speed-Power Type	138
PANASOV P.P., POLOZOV A.A. Training Process Perfection in the Team Sports on the Basis of Predicting Team Results (Taking Female High League Handball Team as an Example)	143
ABSTRACTS AND KEYWORDS	147

Оздоровительные технологии в образовательном процессе

УДК 612.891

ПСИХОМОТОРНЫЕ КАЧЕСТВА И ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ КАК ЧАСТНЫЕ АСПЕКТЫ ИНДИВИДУАЛЬНОСТИ

Л.С. Рычкова, Н.А. Ходак
ЮУрГУ, г. Челябинск

Обследованы студенты Южно-Уральского государственного университета (филиал г. Сатка) всего 150 человек в возрасте от 18 до 22 лет. Проведен анализ соотношения психомоторных качеств и интеллектуальных характеристик у студентов разных профилей обучения. Регрессионный анализ выявил наличие слабой линейной корреляционной зависимости уровня интеллекта и силы нервных процессов у студентов обеих специальностей; по данным двухфакторного и корреляционного анализа установлено, что для студентов как технического, так и гуманитарного профиля наиболее значимыми, для показателя общего уровня интеллекта, являются факторы долговременной памяти и концентрации внимания.

Ключевые слова: психомоторные качества, психофизиологические особенности, интеллектуальная деятельность, корреляционная зависимость, устойчивость и подвижность нервных процессов, комбинаторно-логическое мышление, вербальное мышление, гибкость восприятия, долговременная память.

В современной психологии [12, 15] можно выделить большое количество научных подходов по выявлению внутренних (природных) механизмов интеллектуальной деятельности: социокультурный (Дж. Брунер, С. Скрибнер, Л.С. Выготский); генетический (Ж. Пиаже и др.); процессуально-деятельностный (А.С. Рубинштейн, Л.А. Венгер и др.); образовательный (Э. Толмен, К. Фишер, Н.А. Менчинская и др.); информационный (Э. Хант, Р. Стернберг и др.); феноменологический (В. Келлер, К. Дункер и др.); функционально-уровневый (Б.Г. Ананьев, Б.М. Величковский и др.); структурно-интегральный (Л.М. Веккер, М.А. Холодная и др.); системно-структурный (Х. Вернер, Н.И. Чуприкова и др.); психофизиологический (Максвелл, Кэррол, Айзенк).

Представления о сущности интеллекта и механизмах его формирования в настоящее время меняются, дифференцируются, уточняются [4, 6, 13, 16, 17]. Так, нет однозначных результатов в сопоставлении интеллекта с типологическими особенностями проявления свойств нервной системы. В лаборатории Б.Г. Ананьева [1] была найдена слабая связь между интеллектом (по тесту Векслера) и активированностью как одним из свойств нервной системы. Исследования другой группы ученых (Б. Одерышев, И.М. Палей, М.Д. Дворяшина, В.Д. Балин) показали, что оценки интеллекта выше у лиц со слабой нервной системой, а также установлено, что общий уровень интеллекта выше у лиц с высокой лабильностью [4]. В то же время в

лаборатории В.С. Мерлина либо не было выявлено достоверных связей индивидуально-типологических особенностей по силе нервной системы с уровнем интеллектуального развития (по Векслеру), либо различия носили недостоверный характер [1]. Вместе с тем в работах Э.В. Штимера [1] отмечено, что среди лиц со слабой нервной системой более высокий вербальный интеллект устанавливали чаще, чем у лиц с сильной нервной системой.

Последующий целенаправленный анализ научно-экспериментальных исследований в этой области показал, что умственная работоспособность определяется свойствами нервной системы человека. В отечественной литературе в работах Н.П. Бехтерева [3] приведены результаты экспериментальных данных относительно проявления некоторых типологических свойств нервной системы в особенностях функций внимания. Была установлена связь между хронометрическими характеристиками объема, переключаемости и избирательности внимания с силой нервной системы по возбуждению. Обнаружено, что чем выше показатели силы, тем быстрее испытуемые справляются с соответствующими заданиями.

В современных научных подходах [5, 10, 11, 13] выявлена значительная зависимость интеллектуальных возможностей и врожденных факторов, которые задают определенную «возрастную планку» интеллектуального развития. Об этом свидетельствуют лонгитюдные данные, когда высокие

оценки интеллекта, полученные в детском возрасте, соответствовали высоким оценкам взрослого [10, 11].

С точки зрения М.К. Акимовой [11] свойства нервной системы представляют собой задатки интеллектуальных способностей в связи с тем, что от них зависит как динамическая, так и результативная стороны интеллектуальной деятельности. Экспериментальные данные показали, что сила нервной системы влияет не только на процесс формирования интеллектуальных способностей, но и на уровень их развития и характер проявления. Согласно исследованиям [11] слабость нервной системы ограничивает возможности индивидов в оперировании большим объемом информации, что понижает уровень их интеллектуальных достижений.

Несмотря на большое количество исследований в этой области до сих пор не ясны как механизмы, так и наличие взаимосвязи психомоторики и интеллекта. В связи с этим было предпринято научно-экспериментальное исследование, посвященное поиску зависимостей между некоторыми психофизиологическими аспектами индивидуальности у студентов разных профилей обучения.

Цель исследования – изучение особенностей психомоторики и интеллектуальных качеств, а также их взаимосвязи у студентов гуманитарного и технического профилей обучения в возрасте от 18 до 22 лет.

Материалы и методы. В исследовании принимали участие студенты Южно-Уральского государственного университета (филиал г. Сатка): гуманитарный факультет «Экономики и управления» – 80 человек, из них 30 юношей и 50 девушек и технический «Архитектурно-строительный» факультет – 70 человек, из них 40 юношей и 30 девушек, всего 150 человек в возрасте от 18 до 22 лет.

Оценка *психомоторики*, определение развития скоростных возможностей двигательного анализатора определялись по модифицированному компьютерному моторному тесту (Д.А. Марокко, Т.В. Попова и др., 2007).

В тесте подсчитывалось максимальное количество движений в четырех сериях с продолжительностью каждой по 10 секунд; оценивалось среднее количество точек, отражающих силу, подвижность, устойчивость и вработываемость нервных процессов в скоростной работе. Задача испытуемого состояла в том, чтобы в течение определенного времени (40 с) совершить как можно больше движений путем нажатия на клавишу мыши до четвертого показателя.

Устойчивость нервных процессов оценивалась по количеству движений в каждом 10-секундном отрезке («квадрате»). Снижение количества движений от квадрата к квадрату свидетельствовало о недостаточной устойчивости двигательной сферы и нервной системы и, наоборот, разница от 2-х и менее движений между квадратами являлась показателем устойчивости нервных процессов.

Увеличение частоты движений во 2-м или 3-м квадратах свидетельствовало о замедлении процессов вработываемости. Значительное (более 5 движений) снижение частоты движений в последнем квадрате свидетельствовало о повышенной утомляемости в нервной системе. Подвижность нервных процессов определялась по наибольшему количеству движений в одном из 4-х квадратов.

Для изучения уровня и структуры *интеллекта* был применен модифицированный тест УИТ СПЧ-М (Универсальный интеллектуальный тест Санкт-Петербург – Челябинск – Москва), разработанный группой ученых: И.М. Дашкова, Н.А. Курганский и Л.К. Федорова (Санкт-Петербург); Н.А. Батурин (Челябинск). Методика имеет 4 параллельные формы (А, Б, В, Г), каждая из которых состоит из 11 субтестов, предназначенных для диагностики различных интеллектуальных функций. Тест представлял собой бланковый вариант для фиксации правильных ответов на тестовые задания. Для выполнения теста испытуемым давались общие инструкции, например, выполнение каждого раздела методики, ограничено по времени, необходимо в жестко регламентированные сроки дать ответы на возможно большее число заданий, не задерживаясь на каком-либо одном.

Статистическая обработка полученных данных в этом тесте и их графическое представление производились с помощью специально разработанной компьютерной программы – *Uniti*, которая позволила рассчитать показатели для каждого участника тестирования, средние значения и стандартные отклонения [2]. Для статистической обработки данных были использованы методы корреляционно-регрессионного и факторного анализов [7, 8, 9, 14].

Результаты и их обсуждение. Результаты исследований, проведенные по теппинг-тесту (рис. 1) показали, что в среднем, подвижность нервных процессов была выше у студентов технической специальности $M = 58,2 \pm 5,1$, тогда как у студентов гуманитарной специальности эти данные составляли $M = 54,2 \pm 4,8$ при $p < 0,01$.



Рис. 1. Показатели теппинг-теста у студентов разных профилей обучения

Обращает внимание, что у студентов гуманитарной специальности наблюдалось резкое снижение количества мануальных движений во 2-м квадрате (рис. 1) при дальнейшем их увеличении, но ниже исходного уровня (в 1-м квадрате $M = 50,6 \pm 5,2$; во 2-м квадрате $M = 43,1 \pm 4,8$; в 3-м квадрате $M = 49,8 \pm 5,8$), что могло свидетельствовать о неустойчивости нервных процессов. Тогда как студенты технического профиля (рис. 1) характеризовались относительной устойчивостью (в 1-м квадрате $M = 54,5 \pm 6,0$; во 2-м квадрате $M = 56,0 \pm 4,8$; в 3-ем квадрате $M = 53,6 \pm 5,1$).

Студенты технической специальности отличались незначительным утомлением (в 1-м квадрате $M = 54,5 \pm 6,0$; 4-м квадрате $M = 53,0 \pm 4,8$), что характерно для среднего типа нервной системы, тогда как у студентов гуманитарного профиля утомление было более выраженным (в 1-м квадрате $M = 50,6 \pm 5,2$; в 4-м квадрате $M = 49,1 \pm 4,1$) что характерно для среднеслабого типа нервной системы.

Результаты, полученные с помощью методики УИТ СПЧ-М позволили установить оценку уровня и структуры интеллекта (табл. 1). Общий интеллектуальный показатель оказался выше у студентов технического профиля $M = 9,0 \pm 1,6$, против $M = 8,3 \pm 1,8$ у студентов гуманитарного профиля.

Анализ структуры интеллекта также обнаружил значительные различия, особенно они, были выражены по субтесту № 4, определяющему практическое математическое мышление ($M = 10,0 \pm 2,6$, против $M = 8,5 \pm 2,7$); по субтесту № 7 – комбинаторно-логическое мышление ($M = 9,0 \pm 2,6$, против $8,4 \pm 2,6$). Вместе с тем минимальные различия, с более высокими значениями в показателях у студентов технического профиля имели место в субтестах № 3 – понимание текста ($M = 8,4 \pm 2,7$, против $M = 8,1 \pm 2,9$) и в субтесте № 11 – оперативная память ($M = 8,1 \pm 2,4$, против $M = 7,9 \pm 2,1$).

Результаты проведенного исследования позволили установить дифференцированные показатели уровня интеллекта (табл. 2).

Анализ табл. 2 свидетельствует о том, что большая часть ($M = 6,2 \pm 2,2$) исследованного контингента технического профиля обучения имели средний уровень интеллекта, тогда как среди студентов гуманитарного профиля обучения этот показатель составил $M = 2,3 \pm 1,1$, а большая часть студентов имела уровень интеллекта ниже среднего $M = 3,9 \pm 1,2$, тогда как среди студентов технического профиля с оценками интеллекта ниже среднего была выявлена незначительная часть ($M = 2,2 \pm 0,4$); почти такое же количество ($M = 2,0 \pm 1,4$) студентов технического профиля имели оценки интеллекта выше среднего уровня, тогда как среди студентов гуманитарного профиля их оказалось в 2 раза меньше ($M = 1,0 \pm 0,2$).

В работе была предпринята попытка определить влияние психомоторных функций, в частности, подвижности нервных процессов на количественные показатели уровня интеллекта. В результате было установлено, что у студентов технической

специальности с уровнем интеллекта выше среднего подвижность нервных процессов так же была высокой, в среднем ее показатели были равны: $M = 55,2 \pm 4,7$, а у студентов с низким уровнем интеллекта показатели подвижности психомоторики соответственно имели в среднем более низкие количественные значения $M = 49,0 \pm 4,1$ при $p < 0,05$ (табл. 2, рис. 1). Кроме того, были изучены процессы утомляемости нервной системы у студентов с различными количественными показателями уровня интеллекта. Было установлено, что у студентов технической специальности при уровне интеллекта выше среднего (табл. 2) утомляемость нервной системы в среднем составляла $M = 43,1 \pm 4,0$ при $p < 0,05$, что свидетельствовало о незначительной тенденции к утомлению, тогда как у студентов гуманитарной специальности утомляемость составляла $M = 50,1 \pm 4,8$, что можно было расценить как высокий уровень утомляемости.

Одной из задач исследования явилось установление взаимосвязи психомоторики и интеллектуальных качеств, определяющих структуру интеллекта с помощью статистических методов обработки результатов. В соответствии с полученными данными в группе испытуемых технического профиля были выявлены сильные по связи парные корреляции уровня интеллекта с объемом долговременной памяти ($X^2 = 0,681$); вербальным мышлением ($X^2 = 0,729$); числовыми способностями ($X^2 = 0,701$); комбинаторно-логическим мышлением ($X^2 = 0,800$), графическими способностями ($X^2 = 0,714$). В группе гуманитарного профиля заметная парная связь объема долговременной памяти с вербальными способностями ($X^2 = 0,584$), с комбинаторно-логическим мышлением ($X^2 = 0,636$), общим уровнем интеллекта ($X^2 = 0,681$); гибкости восприятия с индуктивным мышлением ($X^2 = 0,582$); уровнем интеллекта ($X^2 = 0,659$).

Таким образом, в группе технической специальности уровень интеллекта в большей степени коррелировал с комбинаторно-логическим, вербальным мышлением, графическими и числовыми способностями, а также с объемом долговременной памяти, тогда как в группе с гуманитарным профилем обучения были установлены наиболее значимые корреляции общего уровня интеллекта с показателями долговременной памяти и вербальными способностями, комбинаторно-логическим и индуктивным мышлением, а также с гибкостью восприятия.

Регрессионный анализ выявил наличие слабой линейной корреляционной зависимости уровня интеллекта и силы нервных процессов. Так, у студентов гуманитарного профиля обучения коэффициент детерминации равен $r^2 = 0,048$, поэтому только 4,8 % вариации общего уровня интеллекта (ОУИ) можно было объяснить силой нервной системы и 95,2 % – действием прочих факторов. В группе испытуемых технического профиля коэффициент детерминации составлял $r^2 = 0,018$, поэтому только 1,8 % вариации уровня ОУИ можно было связать с силой нервных процессов и 98,2 % –

Таблица 1

Средние значения качественных и количественных показателей интеллекта у студентов разных профилей обучения ($M \pm m$)

Качества интеллекта	Гуманитарный профиль обучения (n = 90)	Технический профиль обучения (n = 57)
№ 1: объем долговременной памяти	8,8 ± 2,6	9,5* ± 2,8
№ 2: гибкость восприятия	7,5 ± 2,4	8,6 ± 2,2
№ 3: понимание текста	8,1 ± 2,9	8,4 ± 2,7
№ 4: практическое математическое мышление	8,5 ± 2,7	10,0* ± 2,6
№ 5: объем практических знаний	8,5 ± 2,4	9,4 ± 2,6
№ 6: гибкость мышления	9,0 ± 2,9	9,5 ± 2,8
№ 7: комбинаторно-логическое мышление	8,4 ± 2,6	9,0 ± 2,6
№ 8: индуктивное мышление	8,2 ± 2,6	9,4 ± 2,8
№ 9: дедуктивное мышление	8,0 ± 3,1	8,3 ± 2,7
№ 10: образное мышление	8,3 ± 2,7	9,8 ± 2,9
№ 11: оперативная память	7,9 ± 2,1	8,1 ± 2,4
Общий уровень интеллекта (ОУИ)	8,3 ± 1,8	9,0 ± 1,6

Примечание: * – достоверность различий при $p \leq 0,05$.

Таблица 2

Показатели уровней интеллекта у студентов разных профилей обучения 18–22 лет ($M \pm m$)

Испытуемые	Уровни интеллекта			
	Низкий (0–6,98 баллов)	Ниже среднего (7–9 баллов)	Средний (9–11 баллов)	Выше среднего (11–13,5 баллов)
Гуманитарный профиль обучения (n = 90)	1,1 ± 0,8	3,9 ± 1,2	2,3 ± 1,1	1,0 ± 0,2
Технический профиль обучения (n = 57)	0,9 ± 0,1	2,2 ± 0,4	6,2 ± 2,2	2,0 ± 1,4

с действием прочих факторов. Таким образом, проведенный регрессионный анализ показал слабую зависимость уровня интеллекта от силы нервных процессов. Применение двухфакторного и корреляционного анализа позволило установить слабые зависимости уровня ОИП от факторов утомления и подвижности нервных процессов при сильном одновременном влиянии некоторых показателей интеллекта во всей выборке испытуемых.

У студентов технического профиля показатель ОУИ находился в выраженной зависимости от уровня логического мышления (коэффициент детерминации $R = 0,61$); числовых способностей (коэффициент детерминации $R = 0,64$); долговременной памяти ($R = 0,69$); концентрации внимания ($R = 0,66$) в отличие от студентов гуманитарной специальности, где была выявлена подобная зависимость результативного критерия общего интеллектуального показателя и факторных показателей: логического мышления (коэффициент детерминации $R = 0,34$); числовых способностей (коэффициент детерминации $R = 0,39$); концентрации внимания (коэффициент детерминации $R = 0,41$); уровня долговременной памяти (коэффициент детерминации $R = 0,48$) в сторону умеренно выраженных корреляционных связей. Таким образом, для студентов как технического, так и гуманитар-

ного профиля наиболее значимыми, влияющими на показатель ОУИ, можно считать факторы долговременной памяти и концентрации внимания.

Дальнейший многофакторный анализ позволил выявить зависимость показателя ОУИ от факторных показателей с учетом полоролевого компонента в обеих группах испытуемых, так у девушек гуманитарной специальности уровень интеллекта оказывался в умеренной линейной корреляционной зависимости от показателя подвижности нервных процессов (коэффициент детерминации $R = 0,49$), при слабо коррелирующем факторе утомляемости ($R = 0,013$). Причем увеличение уровня утомляемости приводило к увеличению показателя ОУИ, в среднем на 0,013 единиц и отмечалась обратная зависимость, когда увеличение уровня подвижности приводило к снижению показателя ОУИ в среднем на 0,048 единиц. У девушек технического профиля обучения была выявлена слабая корреляционная зависимость ($R = 0,20$) между данными факторными показателями, а увеличение уровня утомляемости приводило к уменьшению показателя уровня интеллекта на 0,042 единиц.

Многофакторный анализ результатов, полученных при исследовании юношей в обеих группах, не выявил существенных зависимостей показателя ОУИ от психомоторных качеств.

Оздоровительные технологии в образовательном процессе

Заключение и выводы. Результаты проведенного исследования студентов технического и гуманитарного профилей обучения в возрасте от 18 до 22 лет позволили получить следующие выводы.

1. Анализ данных теппинг-теста обнаружил: а) для студентов гуманитарной специальности, по сравнению с технической, характерна неустойчивость нервных процессов; б) подвижность нервных процессов была выше у студентов технической специальности, тогда как у студентов гуманитарного профиля данное психомоторное качество имело более низкие показатели; в) у студентов технической специальности выявлена незначительная тенденция к утомлению, тогда как у студентов гуманитарного профиля утомление было более выраженным.

2. С помощью методики УИТ СПЧ-М установлено: а) общий интеллектуальный показатель (ОИП) оказался выше у студентов технического, чем у студентов гуманитарного профиля; б) анализ структуры интеллекта также обнаружил значительные различия: в группе технической специальности уровень интеллекта в большей степени коррелировал с комбинаторно-логическим, вербальным мышлением, графическими и числовыми способностями, а также с объемом долговременной памяти, тогда как в группе с гуманитарным профилем обучения были установлены наиболее значимые корреляции общего уровня интеллекта с показателями долговременной памяти и вербальными способностями, комбинаторно-логическим и индуктивным мышлением, а также с гибкостью восприятия.

3. Результаты статистической обработки показали: а) регрессионный анализ выявил наличие слабой линейной корреляционной зависимости уровня интеллекта и силы нервных процессов у студентов обеих специальностей; б) по данным двухфакторного и корреляционного анализа установлено, что для студентов как технического, так и гуманитарного профиля наиболее значимыми, для показателя ОУИ, являются факторы долговременной памяти и концентрации внимания; в) многофакторный анализ результатов, полученных при исследовании юношей в обеих группах, не выявил существенных зависимостей показателя ОУИ от психомоторных качеств, а у девушек различия незначительны.

В целом, проведенное исследование свидетельствует о целесообразности продолжения углубленного исследования особенностей психомоторных функций, интеллектуальных качеств и их взаимосвязи у студентов различных профилей обучения для эффективного решения вопросов профориентации, что обеспечит в последующем успешность профессиональной деятельности.

Литература

1. Ананьев, Б.Г. *Избранные психологические труды: В 2 т./ Б.Г. Ананьев.* – М., 1980. – Т.1. – 980 с.
2. Батулин, Н.А. *Универсальный интеллекту-*

альный тест: руководство / Н.А. Батулин, Н.А. Курганский. – СПб.; Челябинск, 2003. – 59 с.

3. Бехтерева, Н.П. *О мозге человека / Н.П. Бехтерева.* – СПб.: Нотабене, 1999. – 244 с.

4. Веккер, Л.М. *Информация и энергия в психическом отражении / Л.М. Веккер, И.М. Палей // Экспериментальная и прикладная психология.* – 1971. – № 5. – С. 61–66.

5. Герасимова, О.Ю. *Особенности психофизиологических функций у детей дошкольного возраста с различным уровнем развития: автореф. дис. ... канд. биол. наук / О.Ю. Герасимова.* – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2006. – 21 с.

6. Голубева, Э.А. *Некоторые направления в перспективе исследования природных основ индивидуальных различий / Э.А. Голубева // Вопросы психологии.* – 1983. – № 5. – С. 156–169.

7. Ким, Дж. О. *Факторный, дискриминативный и кластерный анализ / Дж. О. Ким.* – 1989.

8. Марокко, Д.А. *Компьютерная программа для психоневрологического тестирования / Д.А. Марокко, Т.В. Попова, Ю.И. Корюкалов // Свидетельство об официальной регистрации программы для ЭВМ № 2007610943 от 01.03.2007 (Реестр программ для ЭВМ РФ).*

9. Незашева, М.А. *Психомоторные особенности и пальцевые дерматоглифы как частные аспекты конституции / М.А. Незашева, А.А. Дубинина // Вопросы психологии.* – 2007. – № 3. – С. 127–136.

10. *Психодиагностические методы (в комплексном лонгитюдном исследовании студентов) / М.П. Карпенко, Е.В. Чмыхова, И.В. Тихомирова, Н.Ф. Шляхта, И.М. Палей.* – Л.: Изд-во ЛГУ, 1976. – 248 с.

11. *Психологическая диагностика: учебное пособие / под ред. М.К. Акимовой.* – СПб.: Питер, 2005. – 30 с.

12. Ратанова, Т.А. *Психофизиологические основы индивидуальности / Т.А. Ратанова.* – М.: Изд-во МПСИ, 1999. – 140 с.

13. Рычкова, Л.С. *Особенности психофизической структуры интеллекта и его взаимосвязь с показателями сенсомоторного теста у детей с разным уровнем психического развития / Л.С. Рычкова, О.Ю. Герасимова // Вестник ЮУрГУ. Серия «Образование, здравоохранение, физическая культура».* – 2007. – № 2 (74). – Выпуск 10. – С. 4–7.

14. Сидоренко, Е.В. *Методы математической обработки в психологии / Е.В. Сидоренко.* – СПб.: ООО «Речь», 2004. – 350 с.

15. Холодная, М.А. *Психология интеллекта: Парадоксы исследования / М.А. Холодная.* – 2-е изд., перераб. и доп. – СПб.: Питер, 2002. – 272 с.

16. Холодная, М.А. *Существует ли интеллект как психическая реальность? / М.А. Холодная // Вопросы психологии.* – 1990. – № 5. – С. 121–128.

17. Холодная, М.А. *Основные направления в исследовании интеллекта / под ред. В.Н. Дружинина, Д.В. Ушакова.* – М.: ПЕР-СЭ, 2002. – 241 с.

ПОЛОВОЕ ВОСПИТАНИЕ В РОССИИ: ЗА И ПРОТИВ

А.М. Страхов

БелГУ, г. Белгород

Рассмотрена проблема актуальности полового воспитания в России прошлого и настоящего в контексте общего состояния отечественной половой культуры с позиций культурно-философской антропологии пола и любви.

Ключевые слова: сексуальное образование, сексуальная культура, антропология.

В традиционном российском обществе, как и в отечественном модерне, представленном в основном советским периодом, вопрос о половом воспитании в образовательных учреждениях практически не стоял. Традиционно-нормативные образы пола и любви предполагали игнорирование сексуальной сферы как постыдной и низменной. Если в русском народе еще и сохранялись остатки язычества (не одно столетие в русском обществе шла с переменным успехом борьба со скomorошеством, допускавшим на потеху невзыскательной и грубой толпе, часто нетрезвой, непристойности в словах и движениях; до сих пор мифологическое соитие неба и земли, культ Ярилы и т.п. сохраняются в завуалированной форме в народных свадебных обрядах; иногда в русском сектантстве наблюдалось повышенное внимание к взаимоотношению полов, выражавшееся в крайностях скопчества и «свального греха»), то господствовавшая в государствообразующем этносе православная половая мораль саму постановку вопроса о половом воспитании не допускала, ориентируя на аскетические настроения. Подчеркивая низкий уровень половой культуры русского человека и советуя учиться светлому и радостному отношению к половой жизни у мусульман и евреев, В.В. Розанов писал: «Странный дух оскопления, отрицания всякой плоти, вражды ко всему вещественному, материальному – сдавил с такою силою русский дух, как об этом на Западе не имеют никакого понятия» [3]. Обращает внимание на «поэтический идеал нецивилизованного русского человека» и И.С. Тургенев, у которого Потугин в «Дыме» говорит: «Разверните наши былины, наши легенды. Не говорю уже о том, что любовь в них постоянно является как следствие колдовства, приворота, производится питием «забыдушим» и называется даже присухой, зазнобой; не говорю также о том, что наша так называемая эпическая литература одна, между всеми другими, европейскими и азиатскими, одна, заметьте, не представила – коли Ваньку-Таньку не считать – никакой типической пары любящих существ; что святорусский богатырь свое знакомство с суженой-ряженой всегда начинает с того, что бьет ее по белому телу «нежалухою» – отчего «и женский пол пухол живет» [4]. Соответственно,

помощи, совета, «даже простого слова внимания и ободрения» (С.Л. Франк) не было и быть не могло. «Лишь одни врачи и психопатологи, из наиболее чутких, знают, какие бури разыгрываются в человеческой душе в этой области и сколько мук, физических и душевных болезней, разбитых и искалеченных жизней причиняют эти глубоко затаенные стихийные бури. И в этой трагической области, которая требует в отношении себя величайшей внимательности, чуткости, осторожности и индивидуализации, где мы так страстно жаждем совета, утешения, подлинной помощи, где нам нужны опытные руководители, чуткие друзья, деликатные, понимающие нашу муку и наш стыд педагоги и разумные врачи, – мы наталкиваемся на непробиваемые стены официальной, беспощадно-строгой, одинаковой для всех морали, мы стоим перед лицом суровых, тупых и к тому же лицемерных судей – ибо сами судьи не лучше судимых и лишь мстят своим судом за свои собственные скрытые мучения», – отмечает Франк [5].

Следует заметить, что наряду с аскетическими настроениями во всех сословиях русского народа – даже в духовном – присутствовал грубый половой разврат: русский этнический характер (пресловутая загадочная «русская душа») отличается крайностями. Объяснение данному обстоятельству приводится С.А. Аскольдовым и Н.А. Бердяевым, по убеждению которых, душа русского человека трехсоставна, как любая другая душа, но в ней доминируют начала святое, ангельское и звериное, животное, а собственно человеческое представлено слабо, отсюда и «качание» между аскетизмом и развратом. Последний в различных формах подробно описан в русской классической художественной литературе: М. Горьким, Ф.М. Достоевским, Л.Н. Толстым, А.П. Чеховым и др.

Половое воспитание не осуществлялось даже в «прогрессивных» интеллигентских семьях, выходцы из которых были подвержены тем же крайностям, что русский народ в целом. «Огромное большинство наших детей вступает в университет уже растленными. Кто из нас не знает, что в старших классах гимназий уже редко найдешь мальчика, не познакомившегося либо с публичным домом, либо с горничной», – пишет А.С. Изгоев, до-

бавляя: «Даже во Франции, с именем которой у нас соединилось представление о всяких половых излишествах, даже там, в этой стране южного солнца и фривольной литературы, в культурных семьях нет такого огромного количества половых скороспелок, как в северной, холодной России...» [1].

Социальная революция 1917 г. не только не привнесла более высокую культуру в сферу взаимоотношения полов, но, напротив, обрушившись с позиций «воинствующих» материализма и атеизма на религию, ослабило «святое», «ангельское» начало в русской душе, высвободило звериное, а человеческое не успела развить, что выразилось в такой масштабной либерализации половой морали, которую иначе как сексуальной революцией не назвать. Первая русская сексуальная революция сопровождала социальную вопреки стремлениям и упованиям большевистской власти, унаследовавшей от русской радикальной интеллигенции присущий ей аскетизм. М. Булгаков, Б. Пильняк, П. Романов и другие писатели того времени убедительно показали, как обесценивается, сводясь к встречам на месяц, неделю, ночь, любовь. Что во взаимоотношении полов в советской России не все благополучно, свидетельствуют стихи пролетарского поэта В. Маяковского. Развращающее воздействие гражданской войны признавала, правда, своеобразно его интерпретируя, Н.К. Крупская. Массовые разводы, в т.ч. партийных функционеров, вызвали дискуссии в партийной среде. О половом воспитании как целенаправленном воздействии на подрастающее поколение речь опять-таки не шла, более того, сознательно игнорировались даже этикетные нормы взаимоотношения полов, объявленные «буржуазными предрассудками» (против мужской галантности, якобы оскорбительной для мало-мальски уважающей себя женщины в духе современного радикального феминизма выступал еще Н.Г. Чернышевский).

Мало что изменилось с половым воспитанием в СССР после провала первой русской сексуальной революции с утверждением сталинского режима. Официоз по-прежнему исходил из того, что половое «обгладывает» (А.Б. Залкинд) революционную эмоциональность, отвлекает от строительства «светлого будущего». Однако ценности любви и семьи как в искусстве социалистического реализма, так и официальной пропагандой провозглашались. Не внесло изменений и начало первого этапа второй русской сексуальной революции. Разворачивалась она одновременно с западной, но протекала латентно, вялотекущее, затрагивая преимущественно городскую молодежь и интеллигенцию, что показано, например, на страницах произведений В. Высоцкого, Ю.В. Трифонова, Л. Улицкой и нашло отражение в поэме Венедикта Ерофеева «Москва – Петушки». Попытка ввести в средних учебных заведениях такого предмета как «Этика и психология семейной жизни» представляется крайне неудачной не только из-за морали-

заторского уклона самой программы, но и из-за отсутствия специалистов, способных данный предмет грамотно преподавать: вели уроки либо гуманитарии (филологии и историки), либо биологи, а то и вовсе случайные люди, штатное расписание средних учебных заведений страны наличие школьного психолога не предусматривало. Зато с ростом общей культуры частично восстанавливаются этикетные нормы взаимоотношения полов, которыми прежде в советской России откровенно пренебрегали.

С распадом Советского Союза и демократизацией России в стране начинается второй этап второй русской сексуальной революции. Он проходит уже в силу открытости постсоветского российского общества и усиливающихся процессов глобализации, все более вторгающейся в культурную область, под заметным западным влиянием. Хлынул из-за рубежа поток порнографических и эротических материалов, изделий секс-индустрии; кино- и видеофильмы, переводная художественная и просветительская литература очень быстро причудили россиян любовью не жить, а заниматься, тем более что половое просвещение, сводимое к технике секса, мало чем от тех же порнографических материалов отличается. Страна вскоре становится уже не только импортером, но и экспортером порнографии, расцветает фактически вышедший из подполья коммерческий секс, т.е. мужская и женская проституция, отношение к которому у государства складывается по известному принципу «ни мира, ни войны»: если к самим «цветам животного царства» (А.И. Герцен) применяются меры административного воздействия в виде символических штрафов (уголовно наказуются только организаторы притонов), то к сексу по телефону, открыто рекламируемому многими телеканалами, претензий вообще нет, а ведь «горячий разговор» это та же проституция, только в перверсной форме! Не только не стало закрытых тем, но как правило интимные стороны взаимоотношения полов подаются в извращенной форме, достаточно вспомнить популярные телепроекты «За стеклом», «Голод», «Дом» и «Дом-2» – всем им присущ вуайеризм. Аналогично со многими произведениями современной отечественной художественной литературы. Сексуализируется реклама в печатных и электронных СМИ. Мрачная статистика разводов не отражает реальной картины, поскольку многие молодые (и не очень молодые) люди предпочитают сожительствовать, не оформляя официально своих взаимоотношений. Низкая рождаемость в «русско-православных» регионах России наличествует на фоне неполных семей, причем если после первой русской сексуальной революции маргинальными перестали быть матери-одиночки, чему, конечно, способствовала демографическая ситуация, возникшая из-за Великой Отечественной войны, то в современной России перестают быть маргинальными отцы-одиночки.

Но русский характер остался противоречивым, в нем прослеживается и «ангельское», «святое». Происходит частичная десекуляризация общества, опять-таки, по противоположным направлениям: наряду с восстановлением утраченного влияния Русской Православной Церкви, выразительницы и хранительницы традиционно-нормативных образов пола и любви, наблюдается распространение религиозных организаций деструктивного характера, в т.ч. эксплуатирующих сексуальность и пробуждающих «звериное», «животное» у своих адептов. В отличие от позапрошлого столетия РПЦ обращается к проблемам взаимоотношения полов, появляется значительное количество книг православных авторов по вопросам семьи, любви, детства, сами священнослужители с разной степенью успешности говорят с молодежью на эти темы. Однако в обществе актуализируется вопрос о половом воспитании подрастающего поколения. Так, его поднимает основоположник отечественной сексологии И.С. Кон, выступая против «современных миссионерских атак на сексуальную культуру и просвещение» и подчеркивая, что «идею школьного сексуального просвещения коммунисты и клерикалы атакуют даже более яростно, чем порнографию и коммерческие сексуальные услуги» [2].

Сексуальное просвещение уже происходит по западному образцу и часто на западные деньги, когда, например, под предлогом борьбы со СПИДом широко рекламируется «безопасный секс». Существует проект детского учебника с картинками, который не столько просвещает, сколько развращает. Есть и другая опасность – чрезмерное морализаторство. В связи с этим вопрос о внедрении в образовательный процесс средних учебных заведений России специально посвященной половому воспитанию дисциплины (не так уж важно, как ее назвать) представляется

дискуссионным: уж слишком трудно избежать крайностей ханжеского морализаторства и бесстыдного натурализма. Другое дело, что учителя-предметники, а в начальных классах – классные руководители в силу своего такта, мировоззренческих установок и нравственной интуиции могут и должны осуществлять такое воспитание, органично включенное в учебно-воспитательный процесс. Предполагают в определенной степени половое воспитание и «Основы Православной культуры», против которых звучало немало в духе западных либерализма, мультикультурализма и политкорректности голосов. Терпимость к инакомыслию, к чужой культуре и религии – важная отличительная черта русского этноса, но западные образовательные (как и многие другие) стандарты не совсем подходят для России с ее крайностями без полумер и компромиссов, выразившимися, в частности, в смешении эротики и порнографии. Только если в советский период любое проявление здоровой эротики спешили объявлять недопустимой порнографией, то теперь под видом эротики протаскивается порнография (грань между ними, конечно, достаточно условна).

Литература

1. Изгоев, А.С. Об интеллигентной молодежи (Заметки об ее быте и настроениях) // *Вехи. Из глубины.* – М.: Правда, 1991. – С. 100–101.
2. Кон, И.С. Надо ли бояться порнографии? / И.С. Кон // *Социологическая психология.* – М.: МПСИ; Воронеж: МОДЭК, 1999. – С. 528–529.
3. Розанов, В.В. Русская церковь / В.В. Розанов // *Религия и культура.* – М.: Правда, 1990. – С. 335.
4. Тургенев, И.С. Дым / И.С. Тургенев // *Собр. соч. в 10 т.* – М.: ГИХЛ, 1961. – Т.4. – С. 76.
5. Франк, С.Л. Крушение кумиров / С.Л. Франк // *Сочинения.* – М.: Правда, 1990. – С. 150.

Интегративная физиология

УДК 612. 821

СИСТЕМООБРАЗУЮЩИЕ ИНТЕГРАТИВНЫЕ ЗВЕНЬЯ СЕЗОННЫХ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ И МЕТАБОЛИЧЕСКИХ СОСТОЯНИЙ ПОДРОСТКОВ 14–15 ЛЕТ С ЗАДЕРЖКОЙ ПСИХИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ В ПЕРИОД АДАПТАЦИИ В ЦЕНТРЕ РЕАБИЛИТАЦИИ

А.С. Аминов, А.М. Мкртумян
ЮУрГУ, г. Челябинск

В статье представлены сезонные корреляции между биоэлементами и энергоносителями, витаминами, аминокислотами.

Ключевые слова: сезонные изменения, витамины, взаимосвязи биоэлементов.

В результате исследований проведенных на 16–20 подростках в 2006–2007 гг. получены сезонные связи между показателями метаболического состояния. Исходные результаты минералов, витаминов, аминокислот получены с помощью диагностических комплексов, описанных нами [3, 4].

Можно предположить, что система взаимосвязей звеньев метаболического и функционального состояния определяет совокупную системообразующую деятельность организма человека. У подростков связь метаболического и функциональных звеньев зависит от сезонных факторов, режима питания, двигательной активности, уровня солнечной радиации, смены учебной деятельности на рекреацию. В табл. 1 представлены указанные связи.

Как видно из табл. 1, количество связей между минералами и совокупным энергетическим потенциалом было 14, белком – 11, жирами – 13, моносахаридами – 4, витамином А – 11, РР – 8, В5 – 13, В2 – 5, В1 – 13 и В9 – 15. В порядке ранжирования количество корреляций распределилось: В9 – 15, СЭП – 14, В5 – 13, жиры – 13, белки – 11, витамин А – 11, РР – 8, В2 – 5. Между биоэлементами и холином наблюдалось также 4 связи: витамином D – 14, С – 5, триглицеридами – 11, фосфолипидами – 14.

Корреляции с аминокислотами и минералами соответственно равнялись: аланин – 13, аргинин – 11, аспаргин – 13, гистадин – 12, глицин – 13, глутамин – 13, пролин – 13, серин – 12, тирозин – 11, валин – 14, изолейцин – 10, лейцин – 14, муцин – 11, метионин – 13, тренионин – 12, триптофан – 1, фенилаланин – 12, цистин – 13, витамин Е – 4, В каротин – 11, В6 – 16, холестерин – 12.

Суммарное количество вышеназванных тесных корреляций (0,65–1,00; $P < 0,05–0,001$) в летних рекреациях составило 415. Самое большое число связей между минералами замыкалось со следующими компонентами метаболизма: В6 – 16; В9 – 15; СЭП – 14; витамин D – 14; валин – 14; фосфолипиды – 14; В5 – 13; В1 – 13; жиры – 13;

аланин – 13; аспаргин – 13; метионин – 13; глицин – 13; глутамин – 13; цистин – 13; пролин – 13; серин, фенилаланин, тренионин, холистерин (всего 12).

Следовательно, на первом уровне количество связей минералов было с витаминами группы В и D, энергоносителями и аминокислотами, на втором уровне последовательно связи замыкались: белками, витамином А, В каротином, тирозином, лейцином, муцином, РР, В2, Е, моносахаридами, триптофаном. Можно полагать, что в летних рекреациях связи звеньев метаболизма явились ступенчатыми системообразующими факторами, обеспечивающими нормальное функционирование организма подростков в период интенсивного роста и развития.

Известно [4], что метаболизм белков и аминокислот во многих отношениях гораздо сложнее по сравнению с метаболизмом липидов или углеводов. Это связано с тем, что в белковом и аминокислотном обмене участвует большое количество веществ. Все полученные [18] в организме аминокислоты присутствуют в свободной форме из коротких и длинных связанных цепей последовательно образуются липиды и белки. Липиды являются важным структурным компонентом мембран. Содержащиеся липиды служат поставщиком в организм подростка жирорастворимых витаминов D, А и Е. Эти витамины играют важную аукологическую роль: зрение, иммунная система, гомеостаз кальция, обмен фосфора, предотвращение остеопороза, антиоксидантная и стабилизирующее действие на мембраны лизосом, нормализация тканевого дыхания в мембранах митохондрий, стабилизирует цистин СПР, ограничивающие активность ПОЛ, стимулирует продукцию интерлейкина – 2.

В осенних исследованиях матрица корреляций представлена в табл. 2. В порядке распределения корреляции распределялись: жиры – 13, витамин D – 13, В1 – 12, триглицерин – 12, фосфолипиды – 12, СЭП – 11, В9 – 11, аргинин – 11, белки – 10, витамин А – 10, РР – 10, аланин – 9, В5 – 9, В2 – 5,

Таблица 1

Порядок корреляций у подростков 14-15 лет в летних рекреациях

Переменная	Энергетич.	Белок	Жиры	Моносахариды	A	PP	B5	B2	B1	B9	Холин	D	C
Калий	0,95	0,93	0,97	0,53	0,80	0,48	0,75	0,14	0,72	0,84	-0,12	0,94	0,02
Кальций	0,87	0,95	0,95	0,49	0,59	0,28	0,51	-0,01	0,48	0,61	-0,46	0,94	-0,14
Кремний	0,97	0,83	0,93	0,76	0,75	0,51	0,73	0,18	0,69	0,79	-0,24	0,97	0,24
Магний	0,98	0,91	0,98	0,60	0,83	0,56	0,79	0,22	0,77	0,87	-0,10	0,97	0,08
Натрий	0,75	0,90	0,85	0,40	0,42	0,11	0,32	-0,14	0,28	0,42	-0,63	0,85	-0,24
Сера	0,84	0,56	0,77	0,61	0,88	0,89	0,91	0,64	0,98	0,95	0,37	0,77	0,37
Фосфор	0,86	0,99	0,95	0,34	0,66	0,26	0,57	-0,06	0,51	0,67	-0,31	0,89	-0,24
Хлор	0,75	0,90	0,85	0,40	0,42	0,11	0,32	-0,13	0,28	0,42	-0,63	0,85	-0,24
Алюминий	0,17	-0,20	-0,05	0,18	0,55	0,54	0,59	0,40	0,51	0,46	0,86	0,02	0,48
Бор	0,19	-0,36	-0,08	0,65	0,34	0,64	0,50	0,63	0,57	0,42	0,59	0,05	0,93
Ванадий	0,18	-0,36	-0,08	0,64	0,35	0,63	0,51	0,60	0,57	0,43	0,62	0,03	0,93
Железо	0,97	0,78	0,93	0,71	0,87	0,76	0,86	0,47	0,90	0,92	0,04	0,96	0,27
Йод	0,38	-0,04	0,23	0,49	0,58	0,87	0,70	0,80	0,82	0,67	0,69	0,27	0,64
Кобальт	0,72	0,38	0,63	0,62	0,77	0,93	0,84	0,76	0,96	0,87	0,42	0,65	0,47
Марганец	0,97	0,77	0,89	0,65	0,97	0,69	0,95	0,31	0,89	0,98	0,21	0,90	0,29
Медь	0,88	0,75	0,83	0,43	0,95	0,64	0,89	0,27	0,80	0,90	0,27	0,83	0,09
Молибден	0,91	0,94	0,95	0,54	0,66	0,35	0,59	0,03	0,54	0,67	-0,39	0,96	-0,07
Никель	0,49	0,07	0,35	0,59	0,60	0,89	0,72	0,80	0,86	0,71	0,56	0,39	0,63
Фтор	0,42	-0,04	0,24	0,53	0,64	0,89	0,75	0,79	0,85	0,71	0,73	0,30	0,67
Хром	0,39	0,03	0,28	0,41	0,57	0,86	0,67	0,80	0,82	0,67	0,65	0,29	0,51
Цинк	0,88	0,53	0,74	0,75	0,93	0,84	0,97	0,53	0,97	0,98	0,39	0,78	0,54
Рубидий	0,18	-0,36	-0,08	0,64	0,35	0,63	0,51	0,60	0,57	0,43	0,61	0,04	0,93
Литий	0,18	-0,36	-0,09	0,64	0,36	0,62	0,52	0,59	0,57	0,43	0,63	0,03	0,93

Продолжение таблицы 1

Переменная	Триглицериды	Фосфолипиды	Аминокислоты	Аргинин	Аспаргин	Гистидин	Глицин	Глутамин	Пролин	Серин	Тирозин	Валин
Калий	0,91	0,60	0,52	0,64	0,51	0,55	0,58	0,75	0,69	0,68	0,64	0,61
Кальций	0,75	0,29	0,19	0,33	0,19	0,22	0,25	0,47	0,39	0,39	0,33	0,29
Кремний	0,87	0,53	0,43	0,55	0,42	0,45	0,48	0,67	0,60	0,60	0,56	0,52
Магний	0,94	0,64	0,56	0,67	0,55	0,59	0,61	0,78	0,72	0,72	0,68	0,65
Натрий	0,58	0,06	-0,04	0,10	-0,04	-0,01	0,02	0,26	0,17	0,17	0,10	0,06
Сера	0,96	0,96	0,93	0,97	0,92	0,94	0,95	0,97	0,97	0,97	0,97	0,96
Фосфор	0,78	0,36	0,29	0,41	0,27	0,32	0,34	0,56	0,48	0,47	0,41	0,38
Хлор	0,59	0,06	-0,03	0,10	-0,04	-0,01	0,03	0,27	0,17	0,17	0,11	0,07
Алюминий	0,21	0,53	0,50	0,49	0,49	0,51	0,50	0,54	0,55	0,55	0,52	0,53
Бор	0,31	0,68	0,69	0,64	0,71	0,68	0,67	0,50	0,56	0,58	0,64	0,64
Ванадий	0,30	0,68	0,69	0,64	0,71	0,68	0,67	0,51	0,57	0,59	0,64	0,65
Железо	0,99	0,78	0,71	0,80	0,70	0,73	0,75	0,87	0,83	0,83	0,80	0,78
Йод	0,61	0,93	0,96	0,91	0,96	0,95	0,94	0,78	0,85	0,86	0,90	0,92
Кобальт	0,89	0,98	0,97	0,98	0,97	0,97	0,98	0,92	0,95	0,95	0,97	0,97
Марганец	0,95	0,78	0,70	0,80	0,69	0,73	0,75	0,92	0,87	0,86	0,81	0,79
Медь	0,84	0,66	0,57	0,68	0,55	0,60	0,63	0,85	0,78	0,77	0,70	0,68
Молибден	0,78	0,34	0,24	0,37	0,23	0,27	0,30	0,53	0,45	0,44	0,38	0,34
Никель	0,70	0,94	0,96	0,93	0,97	0,95	0,95	0,81	0,87	0,88	0,92	0,93
Фтор	0,62	0,93	0,95	0,91	0,95	0,94	0,93	0,81	0,87	0,88	0,91	0,92
Хром	0,64	0,93	0,97	0,92	0,98	0,96	0,95	0,79	0,86	0,87	0,91	0,93
Цинк	0,93	0,93	0,87	0,93	0,87	0,89	0,90	0,97	0,95	0,96	0,94	0,92
Рубидий	0,30	0,68	0,69	0,64	0,71	0,68	0,67	0,51	0,57	0,59	0,64	0,65
Литий	0,30	0,68	0,69	0,64	0,71	0,68	0,67	0,51	0,57	0,59	0,64	0,65

Продолжение таблицы 1

Переменная	Изолейцин	Лейцин	Мушкетер	Метионин	Треонин	Триптофан	Фенилаланин	Цистин	E	B каротин	B6	Холестерин
Калий	0,62	0,62	0,44	0,54	0,57	0,67	0,69	0,73	-0,02	0,85	0,65	0,69
Кальций	0,30	0,31	0,10	0,21	0,24	0,37	0,39	0,44	-0,10	0,65	0,36	0,44
Кремний	0,52	0,53	0,34	0,44	0,47	0,59	0,61	0,65	0,26	0,75	0,61	0,62
Магний	0,65	0,66	0,48	0,58	0,60	0,70	0,72	0,76	0,05	0,85	0,69	0,73
Натрий	0,07	0,08	-0,13	-0,02	0,01	0,14	0,17	0,23	-0,17	0,48	0,14	0,23
Сера	0,96	0,96	0,89	0,94	0,95	0,98	0,98	0,98	0,25	0,78	0,96	0,98
Фосфор	0,39	0,40	0,20	0,30	0,33	0,45	0,48	0,53	-0,24	0,76	0,41	0,48
Хлор	0,08	0,08	-0,12	-0,01	0,01	0,15	0,17	0,23	-0,17	0,48	0,14	0,23
Алюминий	0,52	0,54	0,49	0,49	0,53	0,51	0,53	0,51	0,41	0,37	0,55	0,34
Бор	0,64	0,63	0,72	0,68	0,67	0,61	0,58	0,55	0,85	0,18	0,68	0,58
Ванадий	0,64	0,63	0,72	0,68	0,67	0,61	0,59	0,55	0,85	0,21	0,69	0,57
Железо	0,78	0,79	0,64	0,72	0,74	0,82	0,84	0,86	0,21	0,80	0,82	0,86
Йод	0,91	0,91	0,98	0,95	0,94	0,88	0,86	0,83	0,48	0,42	0,89	0,87
Кобальт	0,97	0,97	0,95	0,97	0,97	0,97	0,96	0,95	0,34	0,64	0,96	1,00
Марганец	0,79	0,80	0,62	0,71	0,75	0,84	0,86	0,89	0,24	0,94	0,85	0,80
Медь	0,68	0,70	0,48	0,58	0,63	0,73	0,76	0,80	0,05	0,88	0,72	0,66
Молибден	0,35	0,36	0,14	0,26	0,29	0,42	0,45	0,50	-0,03	0,69	0,42	0,47
Никель	0,93	0,92	0,98	0,96	0,95	0,91	0,88	0,86	0,48	0,46	0,91	0,92
Фтор	0,92	0,91	0,96	0,94	0,94	0,89	0,88	0,85	0,53	0,46	0,91	0,85
Хром	0,93	0,92	0,99	0,97	0,95	0,90	0,87	0,84	0,33	0,43	0,87	0,89
Цинк	0,92	0,93	0,82	0,88	0,90	0,95	0,96	0,96	0,45	0,84	0,97	0,91
Рубидий	0,64	0,63	0,72	0,68	0,67	0,61	0,59	0,55	0,85	0,20	0,69	0,57
Литий	0,64	0,64	0,72	0,68	0,67	0,62	0,59	0,56	0,85	0,22	0,69	0,57

Таблица 2

Корреляционные плеяды у подростков 14-15 лет осенью

Переменная	Энергетич.	Белок	Жиры	Моносахариды	A	PP	B5	B2	B1	B9	Холин	Д	С
Калий	0,84	0,73	0,83	0,45	0,69	0,60	0,80	0,34	0,76	0,78	0,20	0,73	0,22
Кальций	0,82	0,85	0,88	0,45	0,60	0,32	0,51	0,06	0,46	0,63	0,00	0,89	-0,17
Кремний	0,21	0,04	0,14	0,30	0,14	0,12	0,27	-0,02	0,11	0,20	0,19	0,33	-0,06
Магний	0,97	0,85	0,94	0,54	0,85	0,64	0,79	0,35	0,80	0,90	0,35	0,87	0,08
Натрий	0,64	0,72	0,73	0,35	0,38	0,14	0,32	-0,07	0,23	0,39	-0,20	0,78	-0,25
Сера	0,87	0,58	0,79	0,59	0,85	0,84	0,84	0,64	0,94	0,93	0,59	0,75	0,29
Фосфор	0,83	0,98	0,92	0,23	0,71	0,34	0,54	0,06	0,54	0,71	0,16	0,77	-0,27
Хлор	0,64	0,73	0,73	0,36	0,38	0,14	0,32	-0,07	0,24	0,39	-0,20	0,79	-0,25
Алюминий	0,02	-0,26	-0,10	0,06	0,06	0,35	0,44	0,32	0,32	0,11	0,17	-0,09	0,56
Бор	-0,03	-0,42	-0,18	0,29	-0,11	0,34	0,35	0,38	0,29	0,03	-0,01	-0,11	0,79
Ванадий	-0,06	-0,41	-0,19	0,23	-0,15	0,29	0,32	0,34	0,25	-0,01	-0,06	-0,13	0,73
Железо	0,97	0,72	0,89	0,66	0,87	0,79	0,83	0,55	0,90	0,93	0,44	0,87	0,23
Йод	0,32	-0,13	0,18	0,44	0,30	0,71	0,62	0,71	0,70	0,45	0,36	0,18	0,73
Кобальт	0,74	0,37	0,66	0,62	0,69	0,84	0,77	0,72	0,90	0,82	0,52	0,65	0,44
Марганец	0,96	0,74	0,83	0,55	0,97	0,70	0,90	0,37	0,87	0,98	0,62	0,79	0,18
Медь	0,86	0,70	0,78	0,34	0,91	0,67	0,86	0,37	0,80	0,88	0,60	0,72	0,07
Молибден	0,86	0,81	0,87	0,50	0,66	0,43	0,63	0,14	0,56	0,69	0,10	0,90	-0,06
Никель	0,40	-0,05	0,28	0,53	0,33	0,74	0,64	0,73	0,74	0,50	0,32	0,29	0,73
Фтор	0,38	-0,10	0,21	0,47	0,38	0,75	0,70	0,71	0,74	0,51	0,43	0,24	0,75
Хром	0,50	0,13	0,40	0,46	0,53	0,78	0,62	0,76	0,80	0,65	0,56	0,36	0,48
Цинк	0,92	0,54	0,74	0,69	0,91	0,83	0,91	0,58	0,95	0,97	0,64	0,72	0,43
Рубидий	-0,07	-0,41	-0,19	0,22	-0,15	0,28	0,32	0,32	0,24	-0,01	-0,05	-0,13	0,73
Литий	-0,07	-0,40	-0,19	0,21	-0,15	0,28	0,32	0,32	0,24	-0,02	-0,06	-0,14	0,72

Продолжение таблицы 2

Переменная	Триглицериды	Фосфолипиды	Аламин	Аргинин	Аспаргин	Гистидин	Глицин	Глутамин	Пролин	Серин	Тирозин	Валин
Калий	0,80	0,71	0,58	0,66	0,59	0,59	0,62	0,70	0,67	0,70	0,67	0,59
Кальций	0,70	0,31	0,28	0,39	0,25	0,31	0,33	0,52	0,46	0,44	0,39	0,35
Кремний	0,19	0,08	-0,01	0,06	-0,01	0,02	0,02	0,10	0,07	0,07	0,05	0,05
Магний	0,90	0,69	0,68	0,77	0,65	0,70	0,72	0,85	0,81	0,80	0,77	0,70
Натрий	0,49	0,06	-0,01	0,12	-0,02	0,03	0,05	0,26	0,18	0,17	0,12	0,10
Сера	0,95	0,93	0,95	0,98	0,94	0,96	0,96	0,96	0,97	0,97	0,98	0,93
Фосфор	0,72	0,39	0,41	0,52	0,38	0,45	0,46	0,65	0,60	0,57	0,52	0,47
Хлор	0,50	0,07	-0,00	0,12	-0,02	0,03	0,05	0,26	0,19	0,18	0,12	0,10
Алюминий	0,05	0,39	0,13	0,11	0,18	0,10	0,13	0,08	0,08	0,16	0,15	0,10
Бор	0,06	0,44	0,19	0,14	0,26	0,15	0,18	-0,00	0,03	0,13	0,17	0,10
Ванадий	0,02	0,39	0,13	0,08	0,20	0,09	0,11	-0,06	-0,03	0,07	0,11	0,05
Железо	0,94	0,79	0,79	0,86	0,78	0,81	0,82	0,90	0,88	0,89	0,86	0,80
Йод	0,51	0,85	0,72	0,66	0,77	0,69	0,70	0,49	0,55	0,62	0,68	0,63
Кобальт	0,90	0,96	0,96	0,96	0,97	0,96	0,96	0,86	0,90	0,92	0,96	0,90
Марганец	0,85	0,75	0,73	0,82	0,70	0,76	0,77	0,94	0,90	0,88	0,84	0,74
Медь	0,75	0,66	0,59	0,68	0,56	0,62	0,64	0,84	0,79	0,79	0,71	0,66
Молибден	0,73	0,39	0,32	0,44	0,30	0,35	0,37	0,57	0,51	0,50	0,45	0,39
Никель	0,60	0,88	0,77	0,72	0,82	0,74	0,75	0,54	0,60	0,67	0,73	0,68
Фтор	0,54	0,87	0,73	0,69	0,77	0,70	0,72	0,54	0,59	0,67	0,71	0,65
Хром	0,72	0,92	0,96	0,91	0,97	0,94	0,94	0,75	0,82	0,85	0,90	0,88
Цинк	0,89	0,90	0,89	0,94	0,88	0,91	0,92	0,96	0,96	0,96	0,95	0,88
Рубидий	0,02	0,39	0,12	0,08	0,19	0,08	0,11	-0,06	-0,03	0,07	0,11	0,03
Литий	0,01	0,38	0,11	0,07	0,18	0,07	0,10	-0,07	-0,04	0,06	0,10	0,03

Продолжение таблицы 2

Переменная	Изолейцин	Лейцин	Мушн	Метионин	Тренионин	Триптофан	Фенилаланин	Цистин	Е	В каротин	В6	Холестерин
Калий	0,64	0,64	0,53	0,59	0,62	0,68	0,69	0,69	0,09	0,80	0,75	0,63
Кальций	0,38	0,39	0,19	0,30	0,32	0,44	0,45	0,50	-0,12	0,63	0,28	0,43
Кремний	0,04	0,04	-0,03	0,00	0,02	0,09	0,08	0,09	-0,17	0,17	0,08	0,07
Магний	0,76	0,76	0,60	0,69	0,71	0,80	0,81	0,84	0,10	0,86	0,63	0,73
Натрий	0,10	0,11	-0,08	0,01	0,04	0,16	0,18	0,23	-0,21	0,42	0,07	0,18
Сера	0,97	0,97	0,91	0,95	0,96	0,98	0,98	0,98	0,27	0,78	0,82	0,95
Фосфор	0,52	0,52	0,33	0,43	0,46	0,55	0,58	0,62	-0,20	0,77	0,33	0,49
Хлор	0,10	0,11	-0,08	0,02	0,04	0,17	0,18	0,23	-0,21	0,43	0,07	0,18
Алюминий	0,10	0,11	0,14	0,10	0,15	0,12	0,11	0,07	0,26	0,15	0,60	0,05
Бор	0,12	0,11	0,24	0,17	0,18	0,12	0,09	0,04	0,46	-0,02	0,63	0,15
Ванадий	0,06	0,05	0,17	0,10	0,12	0,06	0,03	-0,02	0,39	-0,03	0,59	0,09
Железо	0,85	0,86	0,73	0,80	0,82	0,89	0,89	0,91	0,25	0,80	0,72	0,84
Йод	0,65	0,64	0,76	0,70	0,70	0,64	0,60	0,55	0,48	0,31	0,89	0,67
Кобальт	0,95	0,94	0,96	0,96	0,96	0,95	0,92	0,91	0,36	0,62	0,86	0,98
Марганец	0,83	0,84	0,65	0,74	0,78	0,86	0,89	0,91	0,21	0,93	0,70	0,72
Медь	0,70	0,71	0,51	0,60	0,65	0,74	0,77	0,79	0,06	0,88	0,65	0,58
Молибден	0,43	0,43	0,23	0,33	0,37	0,49	0,51	0,55	-0,04	0,69	0,39	0,45
Никель	0,70	0,69	0,81	0,76	0,75	0,69	0,65	0,60	0,50	0,34	0,90	0,75
Фтор	0,67	0,67	0,76	0,71	0,72	0,67	0,64	0,59	0,50	0,38	0,92	0,67
Хром	0,90	0,89	0,98	0,95	0,94	0,88	0,84	0,81	0,39	0,46	0,81	0,91
Цинк	0,94	0,94	0,84	0,90	0,92	0,96	0,97	0,97	0,44	0,85	0,83	0,87

Таблица 3

Корреляционные плеяды подростков центра зимой

Переменная	Энергетич.	Белок	Жиры	Моносахариды	А	РР	В5	В2	В1	В9	Холин	Д	С
Калий	0,93	0,92	0,78	0,65	0,60	0,42	0,73	0,21	0,63	0,79	0,18	0,29	-0,11
Кальций	0,85	0,92	0,83	0,55	0,49	0,36	0,46	0,16	0,50	0,55	-0,14	0,43	-0,08
Кремний	0,50	0,29	0,20	0,48	0,49	-0,04	0,61	-0,19	0,13	0,59	0,07	0,34	-0,16
Магний	0,94	0,87	0,78	0,68	0,61	0,44	0,79	0,24	0,67	0,81	0,17	0,31	-0,11
Натрий	0,68	0,82	0,66	0,41	0,38	0,14	0,27	-0,02	0,22	0,36	-0,30	0,42	-0,18
Сера	0,84	0,52	0,50	0,72	0,86	0,51	0,85	0,33	0,64	0,92	0,62	0,45	0,17
Фосфор	0,84	0,98	0,79	0,46	0,47	0,31	0,58	0,10	0,51	0,63	0,01	0,20	-0,30
Хлор	0,69	0,83	0,65	0,42	0,39	0,13	0,28	-0,03	0,22	0,37	-0,29	0,41	-0,19
Алюминий	0,53	0,32	0,32	0,32	0,70	0,51	0,61	0,34	0,55	0,61	0,81	0,03	0,08
Бор	0,25	-0,22	-0,03	0,58	0,39	0,35	0,36	0,34	0,36	0,40	0,49	0,47	0,80
Ванадий	0,48	0,04	0,24	0,77	0,46	0,59	0,53	0,54	0,61	0,55	0,56	0,09	0,50
Железо	0,71	0,62	0,93	0,52	0,31	0,84	0,44	0,72	0,93	0,45	0,03	0,08	0,09
Йод	-0,10	-0,42	-0,28	0,03	0,26	-0,08	0,19	-0,09	-0,07	0,17	0,27	0,21	0,13
Кобальт	0,74	0,38	0,44	0,74	0,76	0,57	0,75	0,44	0,65	0,82	0,58	0,35	0,23
Марганец	0,83	0,64	0,39	0,64	0,75	0,15	0,97	-0,07	0,41	0,95	0,46	0,38	-0,13
Медь	0,82	0,68	0,58	0,40	0,83	0,38	0,82	0,13	0,58	0,83	0,56	0,53	0,05
Молибден	0,89	0,88	0,68	0,62	0,69	0,25	0,62	0,03	0,40	0,71	0,06	0,50	-0,11
Никель	0,57	0,15	0,26	0,71	0,60	0,50	0,70	0,43	0,58	0,73	0,57	0,25	0,29
Фтор	-0,18	-0,46	-0,32	-0,07	0,22	-0,15	0,09	-0,16	-0,15	0,07	0,22	0,26	0,17
Хром	0,51	0,12	0,25	0,58	0,63	0,53	0,65	0,46	0,58	0,70	0,66	0,22	0,27
Цинк	0,86	0,54	0,43	0,79	0,83	0,37	0,96	0,18	0,57	0,98	0,60	0,38	0,09
Рубидий	0,49	0,05	0,17	0,79	0,51	0,50	0,58	0,45	0,54	0,61	0,59	0,11	0,45
Литий	0,49	0,05	0,17	0,78	0,51	0,50	0,59	0,44	0,54	0,61	0,60	0,11	0,46

Продолжение таблицы 3

Переменная	Триглицериды	Фосфолипиды	Аланин	Аргинин	Аспаргин	Гистидин	Глицин	Глутамин	Пролин	Серин	Тирозин	Валин
Калий	0,66	0,63	0,55	0,63	0,53	0,60	0,61	0,71	0,71	0,68	0,64	0,54
Кальций	0,61	0,36	0,26	0,36	0,24	0,32	0,32	0,48	0,44	0,43	0,37	0,35
Кремний	0,23	0,43	0,42	0,46	0,44	0,35	0,42	0,49	0,43	0,46	0,48	0,28
Магний	0,69	0,68	0,59	0,67	0,58	0,63	0,65	0,74	0,72	0,72	0,68	0,53
Натрий	0,39	0,09	-0,00	0,10	-0,02	0,04	0,05	0,26	0,21	0,18	0,12	0,14
Сера	0,59	0,95	0,93	0,95	0,91	0,93	0,94	0,97	0,98	0,95	0,97	0,91
Фосфор	0,59	0,41	0,31	0,41	0,29	0,38	0,38	0,53	0,51	0,48	0,42	0,33
Хлор	0,38	0,10	0,01	0,11	-0,01	0,05	0,06	0,28	0,22	0,18	0,13	0,15
Алюминий	0,39	0,58	0,51	0,55	0,47	0,56	0,54	0,68	0,67	0,64	0,58	0,61
Бор	0,18	0,63	0,66	0,61	0,65	0,65	0,64	0,51	0,57	0,56	0,61	0,65
Ванадий	0,47	0,79	0,79	0,76	0,79	0,80	0,79	0,65	0,71	0,71	0,76	0,75
Железо	0,94	0,61	0,53	0,60	0,54	0,60	0,58	0,52	0,51	0,61	0,55	0,50
Йод	-0,04	0,32	0,41	0,36	0,44	0,30	0,34	0,26	0,22	0,30	0,36	0,29
Кобальт	0,60	0,96	0,97	0,96	0,96	0,95	0,96	0,91	0,93	0,93	0,97	0,92
Марганец	0,35	0,69	0,64	0,69	0,62	0,63	0,68	0,82	0,80	0,75	0,74	0,52
Медь	0,50	0,63	0,54	0,62	0,51	0,58	0,60	0,81	0,77	0,74	0,66	0,59
Молибден	0,49	0,44	0,35	0,44	0,32	0,38	0,40	0,62	0,57	0,52	0,48	0,45
Никель	0,48	0,92	0,96	0,92	0,96	0,93	0,94	0,81	0,85	0,86	0,92	0,83
Фтор	-0,11	0,20	0,28	0,24	0,31	0,18	0,22	0,17	0,12	0,19	0,24	0,21
Хром	0,49	0,93	0,97	0,93	0,97	0,95	0,95	0,82	0,86	0,88	0,93	0,88
Цинк	0,50	0,89	0,85	0,88	0,84	0,85	0,87	0,94	0,94	0,91	0,91	0,76
Рубидий	0,39	0,79	0,79	0,76	0,79	0,80	0,79	0,67	0,73	0,72	0,77	0,75
Литий	0,39	0,79	0,80	0,76	0,79	0,80	0,79	0,68	0,74	0,72	0,77	0,75

Продолжение таблицы 3

Переменная	Изолейцин	Лейцин	Муцин	Метионин	Тренионин	Триптофан	Фенилаланин	Цистин	Е	В каротин	В6	Холестерин
Калий	0,63	0,62	0,47	0,53	0,58	0,69	0,69	0,73	0,28	0,76	0,71	0,69
Кальций	0,36	0,35	0,19	0,26	0,30	0,43	0,43	0,47	0,15	0,61	0,43	0,47
Кремний	0,44	0,45	0,36	0,43	0,42	0,42	0,49	0,48	0,24	0,28	0,47	0,38
Магний	0,66	0,66	0,52	0,58	0,62	0,73	0,73	0,76	0,30	0,77	0,75	0,72
Натрий	0,11	0,11	-0,07	0,01	0,05	0,16	0,18	0,23	0,03	0,37	0,16	0,21
Сера	0,97	0,97	0,89	0,93	0,94	0,95	0,98	0,98	0,52	0,55	0,96	0,93
Фосфор	0,41	0,40	0,24	0,31	0,35	0,49	0,49	0,53	0,05	0,73	0,49	0,48
Хлор	0,12	0,12	-0,07	0,02	0,06	0,17	0,20	0,24	0,03	0,37	0,17	0,22
Алюминий	0,59	0,60	0,47	0,50	0,56	0,61	0,62	0,64	0,41	0,52	0,61	0,48
Бор	0,63	0,62	0,68	0,65	0,64	0,58	0,57	0,55	0,72	0,07	0,61	0,59
Ванадий	0,76	0,75	0,81	0,78	0,78	0,76	0,72	0,70	0,87	0,32	0,78	0,77
Железо	0,53	0,53	0,51	0,53	0,55	0,65	0,55	0,58	0,30	0,80	0,61	0,70
Йод	0,34	0,36	0,43	0,43	0,38	0,26	0,30	0,25	0,12	-0,11	0,24	0,21
Кобальт	0,97	0,96	0,95	0,96	0,96	0,95	0,95	0,94	0,59	0,46	0,94	0,96
Марганец	0,72	0,72	0,54	0,61	0,65	0,73	0,79	0,80	0,35	0,59	0,80	0,63
Медь	0,66	0,67	0,45	0,54	0,60	0,69	0,74	0,77	0,17	0,73	0,71	0,57
Молибден	0,47	0,47	0,26	0,35	0,40	0,50	0,55	0,58	0,24	0,55	0,52	0,50
Никель	0,92	0,91	0,96	0,95	0,93	0,89	0,88	0,86	0,64	0,33	0,90	0,91
Фтор	0,23	0,25	0,31	0,31	0,27	0,14	0,19	0,15	0,04	-0,17	0,12	0,09
Хром	0,94	0,93	0,98	0,97	0,95	0,90	0,89	0,86	0,55	0,34	0,88	0,90
Цинк	0,90	0,90	0,79	0,83	0,86	0,90	0,94	0,94	0,58	0,59	0,95	0,84
Рубидий	0,78	0,76	0,80	0,78	0,78	0,75	0,74	0,72	0,88	0,27	0,79	0,76
Литий	0,78	0,77	0,80	0,78	0,78	0,76	0,74	0,72	0,88	0,28	0,80	0,76

Таблица 4

Значение связи компонентов метаболизма подростков 14-15 лет в весенних исследованиях

Переменная	Энергетич.	Белок	Жиры	Моносахариды	A	PP	B5	B2	B1	B9	Холин	D	C
Калий	0,81	0,71	0,83	0,50	0,56	0,51	0,75	0,18	0,71	0,68	-0,19	0,81	0,14
Кальций	0,88	0,95	0,95	0,47	0,63	0,20	0,40	-0,13	0,44	0,64	-0,32	0,95	-0,31
Кремний	0,96	0,82	0,92	0,74	0,70	0,43	0,64	0,07	0,66	0,77	-0,19	0,96	0,07
Магний	0,98	0,91	0,98	0,56	0,82	0,48	0,66	0,09	0,72	0,87	-0,00	0,97	-0,14
Натрий	0,76	0,89	0,86	0,38	0,45	0,03	0,24	-0,24	0,25	0,45	-0,50	0,86	-0,35
Сера	0,84	0,61	0,78	0,57	0,85	0,82	0,80	0,51	0,94	0,94	0,41	0,78	0,10
Фосфор	0,89	0,99	0,96	0,33	0,72	0,21	0,45	-0,16	0,49	0,72	-0,14	0,92	-0,41
Хлор	0,76	0,89	0,86	0,38	0,45	0,04	0,24	-0,24	0,25	0,45	-0,50	0,86	-0,35
Алюминий	-0,24	-0,47	-0,31	-0,06	-0,25	0,30	0,39	0,34	0,19	-0,16	0,05	-0,30	0,64
Бор	-0,24	-0,54	-0,33	0,18	-0,36	0,35	0,33	0,46	0,21	-0,19	-0,11	-0,29	0,82
Ванадий	-0,26	-0,52	-0,33	0,12	-0,39	0,30	0,30	0,41	0,16	-0,23	-0,15	-0,30	0,77
Железо	0,97	0,81	0,94	0,65	0,85	0,65	0,72	0,30	0,83	0,92	0,12	0,96	-0,02
Йод	0,04	-0,33	-0,06	0,31	0,03	0,73	0,61	0,75	0,61	0,22	0,25	-0,04	0,77
Кобальт	0,69	0,37	0,60	0,61	0,67	0,90	0,77	0,70	0,94	0,82	0,38	0,62	0,32
Марганец	0,97	0,82	0,90	0,56	0,96	0,56	0,78	0,12	0,81	0,98	0,32	0,90	-0,06
Медь	0,83	0,72	0,79	0,28	0,89	0,55	0,83	0,12	0,76	0,86	0,35	0,78	-0,10
Молибден	0,91	0,93	0,95	0,50	0,66	0,27	0,50	-0,09	0,50	0,68	-0,28	0,96	-0,22
Никель	0,18	-0,21	0,07	0,44	0,11	0,79	0,64	0,78	0,69	0,32	0,20	0,10	0,75
Фтор	0,08	-0,32	-0,05	0,33	0,09	0,76	0,66	0,74	0,64	0,27	0,31	-0,01	0,78
Хром	0,34	0,01	0,24	0,40	0,45	0,87	0,64	0,79	0,81	0,60	0,56	0,25	0,42
Цинк	0,89	0,58	0,75	0,70	0,90	0,76	0,86	0,39	0,93	0,97	0,43	0,79	0,23
Рубидий	-0,26	-0,52	-0,33	0,13	-0,38	0,30	0,31	0,41	0,17	-0,22	-0,14	-0,30	0,78
Литий	-0,26	-0,52	-0,33	0,11	-0,39	0,29	0,30	0,40	0,16	-0,23	-0,15	-0,30	0,77

Продолжение таблицы 4

Переменная	Триглицериды	Фосфолипиды	Аланин	Аргинин	Аспаргин	Гистидин	Глицин	Глутамин	Пролин	Серин	Тирозин	Валин
Калий	0,82	0,62	0,45	0,53	0,47	0,46	0,49	0,57	0,53	0,58	0,56	0,52
Кальций	0,76	0,19	0,23	0,37	0,20	0,27	0,30	0,53	0,45	0,42	0,37	0,34
Кремний	0,86	0,46	0,43	0,55	0,42	0,46	0,49	0,65	0,59	0,60	0,56	0,52
Магний	0,94	0,53	0,58	0,69	0,55	0,61	0,63	0,79	0,75	0,73	0,69	0,67
Натрий	0,60	-0,01	-0,00	0,14	-0,03	0,03	0,06	0,31	0,23	0,20	0,13	0,10
Сера	0,96	0,85	0,93	0,97	0,91	0,94	0,95	0,95	0,96	0,97	0,97	0,96
Фосфор	0,80	0,26	0,34	0,47	0,29	0,38	0,40	0,63	0,56	0,53	0,46	0,44
Хлор	0,60	-0,00	-0,00	0,14	-0,03	0,04	0,06	0,32	0,23	0,20	0,14	0,10
Алюминий	-0,15	0,35	-0,03	-0,09	0,05	-0,07	-0,04	-0,19	-0,17	-0,05	-0,03	-0,06
Бор	-0,10	0,41	0,05	-0,03	0,15	-0,01	0,02	-0,23	-0,18	-0,05	0,01	-0,01
Ванадий	-0,13	0,36	-0,01	-0,09	0,09	-0,07	-0,04	-0,27	-0,23	-0,10	-0,04	-0,07
Железо	0,98	0,65	0,72	0,81	0,69	0,74	0,76	0,87	0,84	0,83	0,81	0,79
Йод	0,28	0,80	0,55	0,47	0,63	0,50	0,52	0,24	0,31	0,43	0,50	0,48
Кобальт	0,87	0,94	0,96	0,96	0,97	0,95	0,96	0,85	0,89	0,92	0,96	0,95
Марганец	0,93	0,62	0,69	0,80	0,65	0,73	0,75	0,93	0,88	0,86	0,81	0,79
Медь	0,79	0,57	0,53	0,64	0,50	0,57	0,59	0,80	0,74	0,75	0,66	0,64
Молибден	0,79	0,26	0,26	0,40	0,23	0,29	0,32	0,55	0,48	0,46	0,40	0,36
Никель	0,41	0,85	0,64	0,57	0,72	0,59	0,62	0,34	0,40	0,52	0,59	0,58
Фтор	0,30	0,82	0,57	0,49	0,64	0,52	0,54	0,29	0,35	0,47	0,52	0,51
Хром	0,61	0,92	0,94	0,88	0,97	0,92	0,92	0,69	0,77	0,81	0,88	0,89
Цинк	0,93	0,82	0,87	0,93	0,85	0,89	0,90	0,96	0,95	0,96	0,94	0,93
Рубидий	-0,13	0,37	-0,01	-0,08	0,09	-0,06	-0,03	-0,27	-0,23	-0,09	-0,04	-0,07
Литий	-0,14	0,36	-0,02	-0,10	0,08	-0,08	-0,05	-0,28	-0,24	-0,11	-0,05	-0,08

Продолжение таблицы 4

Переменная	Изолейцин	Лейцин	Муцин	Метионин	Треонин	Триптофан	Фенилаланин	Цистин	E	B каротин	B6	Холестерин
Калий	0,51	0,51	0,39	0,45	0,49	0,56	0,56	0,57	0,01	0,74	0,66	0,61
Кальций	0,36	0,36	0,13	0,26	0,28	0,41	0,44	0,50	-0,16	0,65	0,12	0,46
Кремний	0,53	0,53	0,34	0,45	0,47	0,59	0,60	0,64	0,20	0,75	0,42	0,63
Магний	0,68	0,68	0,49	0,60	0,62	0,72	0,75	0,78	-0,02	0,84	0,42	0,74
Натрий	0,12	0,13	-0,10	0,02	0,04	0,18	0,21	0,27	-0,22	0,50	-0,02	0,25
Сера	0,96	0,96	0,88	0,94	0,95	0,98	0,98	0,97	0,16	0,79	0,67	0,98
Фосфор	0,46	0,47	0,23	0,37	0,39	0,51	0,55	0,60	-0,28	0,76	0,16	0,53
Хлор	0,12	0,13	-0,10	0,03	0,05	0,19	0,22	0,28	-0,22	0,50	-0,02	0,25
Алюминий	-0,10	-0,10	0,02	-0,07	-0,02	-0,09	-0,12	-0,18	0,23	-0,05	0,61	-0,12
Бор	-0,06	-0,07	0,13	0,01	0,03	-0,06	-0,10	-0,18	0,44	-0,15	0,66	-0,01
Ванадий	-0,12	-0,12	0,06	-0,05	-0,02	-0,11	-0,15	-0,22	0,38	-0,16	0,63	-0,06
Железо	0,80	0,80	0,64	0,74	0,75	0,83	0,85	0,87	0,11	0,81	0,50	0,86
Йод	0,44	0,43	0,62	0,52	0,53	0,43	0,38	0,31	0,44	0,14	0,90	0,47
Кобальт	0,94	0,94	0,95	0,96	0,96	0,95	0,92	0,90	0,31	0,62	0,79	0,99
Марганец	0,80	0,81	0,60	0,71	0,74	0,84	0,87	0,90	0,11	0,94	0,48	0,78
Медь	0,65	0,66	0,43	0,54	0,60	0,69	0,73	0,75	-0,08	0,90	0,52	0,59
Молибден	0,38	0,39	0,15	0,28	0,31	0,44	0,47	0,52	-0,10	0,70	0,22	0,48
Никель	0,54	0,53	0,70	0,61	0,62	0,53	0,48	0,41	0,47	0,21	0,92	0,60
Фтор	0,47	0,46	0,63	0,53	0,55	0,46	0,42	0,35	0,47	0,19	0,92	0,48
Хром	0,87	0,86	0,98	0,93	0,92	0,84	0,81	0,76	0,33	0,39	0,77	0,86
Цинк	0,93	0,93	0,81	0,88	0,90	0,95	0,96	0,96	0,35	0,85	0,68	0,91
Рубидий	-0,11	-0,12	0,07	-0,05	-0,02	-0,11	-0,15	-0,22	0,38	-0,16	0,63	-0,06

Витамин С – 7, моносахариды – 2. С аминокислотами (аспаргином, гистидином, фенилаланином, леуцином, глутамином, валином) холестерин, у минералов было по 10 связей, 12 с тирозином, по 11 связей было с В6, с серином, изолейцином, лейцином, тиронином, триптофаном, по 9 с метионином, муцином, пролином, В каротином. Суммарное количество связей равнялось 349.

В порядке ранжирования первая ступень количества связей между минералами и другими звеньями метаболизма распределялись: жиры (13), витамин D (13), В1 (12) триглицериды (12), фосфолипиды (12), тирозин (12), В6, серин, изолейцин, лейцин, тренионин, триптофан, СЭП, В9, аргинин (все по 11); белки, витамин А, РР (по 10), аспаргин, гистидин, фенилаланин, глицин, глутамин, валин, холестерин (все по 10 связей).

Вторая ступень корреляций включала: метионин, леуцин, пролин, цистин, аланин, В-каротин, В5 (все по 9 связей), витамин С – 7, В2 – 5, моносахариды – 2.

Сравнение мозаики связей между звеньями метаболизма летом и осенью выявило их снижение в осенний период и с конкретными минералами. Кроме этого отмечалось перераспределение зависимостей. Наряду с жирами и витаминами значительное число связей было с аминокислотами.

С моносахаридами, как летом, так и осенью было низкое количество связей. Следует отметить, что с началом учебного года у воспитанников СПЦ наряду со снижением двигательной активности, сменой рекреаций на учебное и жилое помещения появился стресс – напряжение, связанное с умственными нагрузками.

Установлено [2, 5], что воспитанники центра напряженно реагируют на тесты с умственной нагрузкой по сравнению с холодовой и ортопробами. В контроле подростки МОУ более ярко реагируют на холодовые пробы и мышечную тестовую нагрузку. Очевидно, что до поступления в центр реабилитации подростки оказались более адаптированы к холодовым воздействиям по сравнению со сверстниками из МОУ СОШ.

В зимних рекреациях произошли значительные изменения в интеграциях метаболических звеньев функционального обеспечения жизнедеятельности. Связи минералов и остальных исследуемых показателей представлены в табл. 3.

Как следует из табл. 3, связи распределялись по их количеству между биоэлементами и компонентами метаболизма в следующей последовательности: СЭП, глутамин, пролин, триптофан (каждый по 13 связей); серин, фенилаланин, цистин, В6 (по 12 связей); тирозин, лейцин, холестерин (по 11 связей каждый); В9, аргинин, глицин (по 10 связей); моносахариды, В5, фосфолипиды, аланин, аспаргин, гистидин, валин, муцин, метионин, тренионин (по 9 корреляций). По 8 связей выявлялось между минералами и белками, жирами; 7 – с витамином А; 5 – В-каротин; 4 – с вита-

мином Е; 3 – с витамином В1; 2 – холином. По одной связи было выявлено с витаминами РР, В2, С и триглицеридами. Суммарное количество связей зимой составило 305.

Из предыдущего материала видно, что в первую ступень каскада связей вошли аминокислоты, затем следовали энергоносители и витамины В9 и В5. Вторую ступень каскада занял спектр витаминов (8). В летних рекреациях спектр корреляций с витаминами был более обширен (11). Можно полагать, что вариативность связей биоэлементов с витаминами, аминокислотами, энергоносителями согласно сезона года объяснима. Причем корреляции носили прямую направленность. В зависимости от сезона года и сопутствующих региональных, социально-экологических факторов менялось доминантное представительство интеграции звеньев метаболизма, играющих детерминирующую физиологическую роль на том или ином этапе исследований.

Можно полагать, что долговременная биохимическая адаптация подростков к сезонным факторам вносит существенный вклад в интегративную деятельность организма.

В табл. 4 представлены связи биоэлементов с СЭП, белаками, жирами, моносахаридами, витаминами, аминокислотами в весенних исследованиях.

Как видно из табл. 4 корреляции распределялись: холин (13), СЭП (9), глицин (13), жиры (13), витамин D (13), триглицериды (12), В-каротин (11), белки (11), В1 (11), В9 (11), витамин А (10), глутамин (9), В6 (9), пролин (8), серин (8), тирозин (8), цистин (8), фосфолипиды (8), изолейцин, лейцин, триптофан, фенилаланин (каждый по 8), В5 (7), аланин (7), аспаргин (7), Валин (7), холестерин (7), РР (6), аланин (6), гистидин (6), метионин (6), треонин (6), глицин (5), муцин (5), В2 (3).

Суммарное количество связей весной было наименьшим и составило 293. Как видно из вышепредставленных данных, совокупный энергетический показатель, жиры, белки, витамины и аминокислоты имели тесные корреляции с биоэлементами.

Таким образом, в весеннее время по сравнению с зимними значениями увеличилось количество связей биоэлементов с аминокислотами, снизилось с витаминами. Количество связей минералов и СЭП по сезонам года значительно не изменилось. Исключение составляют осенние данные. Можно полагать, что сезонные и сопутствующие им факторы играют ведущую роль в каскаде взаимосвязей метаболических звеньев, определяющих физиологическое состояние организма. Выделены ключевые и менее значимые интеграции, без которых невозможно нормальное метаболическое и функциональное состояние. Ранее полученные данные на подростках 12–13 лет подтверждены с учетом возрастного становления организма, получены значения в более старшем, активном, с точки зрения полового созревания возрасте.

Литература

1. Аминов, А.С. Особенности нейрофизиологических характеристик нервно-мышечной системы подростков с задержкой психического развития в состоянии произвольного расслабления и напряжения мышц / А.С. Аминов // Вестник ЮУрГУ. Серия «Образование, здравоохранение, физическая культура». – 2008. – Вып. 14. – № 4 (104). – С. 137–139.
2. Изучение основных параметров гемодинамики в состоянии относительного покоя и при функциональных пробах у девочек 11–12 лет / А.В. Ненашева, А.М. Мкртумян, В.И. Ляпкало, А.С. Аминов // Вестник ЮУрГУ. Серия «Образование, здравоохранение, физическая культура». – 2007. – Вып. 12. – № 16 (88). – С. 90–91.
3. Состав микроэлементов и витаминов у учащихся 15–18 лет в начале и конце учебного года / А.П. Исаев, А.М. Мкртумян, А.Б. Леонтьева и др. // Вестник ЮУрГУ. Серия «Образование, здравоохранение, физическая культура». – 2003. – Вып. 2. – № 5 (21). – С. 71–75.
4. Мохан, Р. Биохимия мышечной деятельности и физической тренировки: учебное пособие / Р. Мохан, М. Глессен, П.Л. Гринхафф. – Киев: Олимпийская литература, 2001. – 294 с.
5. Ненашева, А.В. Проблемы в понятии «задержки» в развитии детей / А.В. Ненашева // Вестник ЮУрГУ. Серия «Образование, здравоохранение, физическая культура». – 2003. – Вып. 2. – № 5 (21). – С. 60–61.

СОСТОЯНИЕ МОЗГОВОГО И ВНЕМОЗГОВОГО КРОВООБРАЩЕНИЯ У ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ С ЦЕРЕБРАЛЬНЫМ ПАРАЛИЧОМ В ДИНАМИКЕ РЕЛАКСАЦИОННОГО ОЗДОРОВЛЕНИЯ

Т.Г. Мutowкина, Г.А. Шорин

ЮУрГУ, г. Челябинск

Исследовано состояние мозгового и внемозгового кровообращения методом ультразвуковой и транскраниальной доплерографии в сосудах артериального и венозного русла под влиянием методики релаксационного телесного оздоровления детей и подростков 10–15 лет со спастическими формами церебрального паралича в резидуальной стадии заболевания.

Ключевые слова: детский церебральный паралич, кровообращение, релаксация, доплерография, мозговой кровоток.

Наиболее частой причиной спастических форм детского церебрального паралича (ДЦП), по мнению многих авторов, является хроническое гипоксически-ишемическое повреждение головного мозга в онтогенезе [4, 6, 8]. У таких детей важным представляется изучение мозгового кровообращения в резидуальном периоде заболевания, т.е. в условиях дизонтогенеза. Метод ультразвуковой доплерографии (УЗДГ) экстра- и транскраниального (ТКДГ) кровотока может быть использован для диагностики состояния церебральной гемодинамики и планирования возможных методов реабилитации при ДЦП. Ультразвуковая доплерография – безвредный, высокоинформативный, доступный метод исследования мозгового кровообращения, который в настоящее время все чаще используется в детской неврологической практике [2].

Цель нашего исследования: обосновать особенности внемозговой (экстракраниальной) и мозговой (интракраниальной) гемодинамики при спастических (гемипаретических и диплегических) формах ДЦП для выявления различий в динамике релаксационного телесного оздоровления детей и подростков 10–15 лет.

Материалы и методы. Всего было обследовано 110 детей 12–15 лет (средний возраст $13,20 \pm 1,50$ года). 64 пациента с гемипаретической формой (правосторонний гемипарез – 29, левосторонний гемипарез – 35 человек) и 46 детей со спастической диплегией. Все больные самостоятельно передвигались, обслуживали себя. Обучались по общей школьной программе 49 человек, по программе для детей с задержкой психического развития – 61 человек (в условиях специализированной школы-интерната для детей с ДЦП), получали комплексное лечение по показаниям и оздоровительные воздействия методом психофизической релаксации, точечный и восточный массаж по седативным методикам Базарелло и Серезаво [7, 8].

Всем детям до и после оздоровления было

выполнено УЗДГ и ТКДГ исследование на доплеровском приборе «Smart-lite» производства фирмы «Rimed» (Израиль), оснащенном датчиками 2; 4 МГц, работающими в непрерывном и импульсном режимах. Исследовался кровоток в общих (ОСА), внутренних (ВСА), наружных сонных артериях (НСА), в 3-х сегментах позвоночных артерий (ПА₁₋₃) и на экстракраниальном уровне (ПА₄), в передних (ПМА), средних (СМА), задних мозговых артериях (ЗМА), позвоночных артериях в 4 сегменте (ПА₄) и основной артерии (ОА) на транскраниальном уровне слева и справа. При этом оценивались максимальная систолическая, конечная диастолическая и средняя скорости кровотока, индекс резистивности Пурсело [1, 5]. Всего был исследован кровоток более чем в 1500 артериях.

Помимо артериального, исследовался венозный кровоток (в базальных венах Розенталя, правом синусе, внутренней яремной вене и венах позвоночного сплетения). Оценивались также результаты функциональных проб – реакция на гипер- и гипоканию, отражающие вазоконстрикцию и вазодилатацию, индекс вазомоторной реактивности, компрессионные пробы с оценкой анатомического (состоятельность виллизиева круга) и миогенного резервов реактивности церебрального кровотока. Для выявления латентных нарушений гемодинамики в вертебробазилярной системе проводилась проба с контралатеральной ротацией головы [1]. Сравнение результатов проводилось с нормативными величинами этих показателей у здоровых детей соответствующего возраста [2], по результатам сравнения определялось наличие или отсутствие нарушений. На основании полученных данных выделялись паттерны стенозирования магистральных артерий, шунтирования, остаточного кровотока, затрудненной перфузии, эмболии, ангиодистонии по гипо- или гипертоническому типу, дистальной вазоконстрикции или атонии, венозной дисциркуляции [2, 5].

Статистическая значимость различий оценивалась методами непараметрической статистики с использованием программного пакета «Statistica 6.0» (США) [3].

Результаты и обсуждение. Нарушения кровотока в интра- и экстракраниальных отделах церебральных сосудов были выявлены первоначально у всех детей с ДЦП. При анализе экстракраниальной гемодинамики после проведения каротидной доплерографии выявлены следующие отклонения от нормы. Скорость кровотока по общим сонным артериям повышена на 8–15 % справа и 10–13 % слева при нормальном индексе резистивности, каротидный градиент повышен на 12 % справа, что свидетельствует о повышении тонуса сонных артерий. Скорость кровотока по внутренним сонным артериям увеличена на 5–15 % справа и 8–19 % слева при снижении индекса резистивности, что свидетельствует о наличии дистонии венозного типа. Кровоток по наружным сонным артериям не отличался от нормы. В каротидных бассейнах транскраниально отмечается снижение кровотока и индекса резистивности по средним мозговым артериям в обеих группах на 18–21 %, когда межполушарная асимметрия кровотока по СМА возрастает до 13–17 %.

Кровоток по ПМА отличался в группах следующим образом. В группе пациентов с гемипарезом он ниже нормы на 12–23 % при снижении индекса резистивности, что указывает на дистонию венозного типа, в группе пациентов с диплегией линейная скорость кровотока увеличивается на 4–5 % при снижении индекса резистивности, указывая на спастическую артериальную дистонию. Межполушарная асимметрия кровотока по ПМА увеличена по сравнению с нормальными показателями в обеих группах и составила 15–16 %.

Впервые нами при вертебральной доплерографии была проведена диагностика кровотока в позвоночных артериях (ПА) по сегментам. Кровоток в первом сегменте (ПА₁) в исследуемых группах детей оказался выше на 16–35 %, во втором сегменте на 5–6 % и на 27–31 % в третьем сегменте при высоком индексе резистивности, что указывает на спастическое состояние позвоночных артерий. Во втором и третьем сегментах нисходящий градиент значительно выше нормы (в 2 раза в группе пациентов с гемипаретической формой и в 4 раза выше в группе пациентов с диплегией). На краниальном уровне: четвертый сегмент позвоночной артерии (ПА₄) и в основной артерии (ОА), в позвоночных артериях ЛСК снижена на 25–28 % в ОА на 4–13 % при уменьшении индекса резистивности, что является следствием экстракраниальной спазма и ведет к венозным затруднениям в вертебробазиллярном бассейне (ВББ). Показатели межполушарной асимметрии по позвоночным артериям у детей с ДЦП составили 27 и 40 % соответственно в группах наблюдения, что значительно отличается от группы здоровых.

Основные резервы регуляции мозгового кровотока – анатомического, миогенного и метаболического имели следующие особенности. Состояние виллизиева круга и всех его соединительных артерий (передней, правой и левой задних) во всех группах было одинаковым. Миогенный и метаболический резервы отличались от группы здоровых наблюдаемых. Миогенный резерв в наблюдаемых группах был снижен на 11 %. Метаболический резерв мозговой гемодинамики был также значительно снижен и отличался от группы здоровых детей на 163 %, что может быть связано с биохимическими сдвигами в углеводном обмене и требует дополнительных исследований и фармакологической коррекции.

После проведения релаксационного телесноориентированного оздоровления произошли изменения в состоянии как мозгового, так и внемозгового кровотока у детей с ДЦП.

В табл. 1 представлены результаты исследования внемозгового кровотока до, и после применения оздоровительных воздействий.

На экстракраниальном уровне при исследовании сосудов шеи: ОСА, ВСА, НСА и ПА в 3-х сегментах обнаружены повышение систолической скорости (ЛСК) при нормальных показателях индекса резистивности (РИ) по ОСА, ВСА с повышением каротидного градиента справа. Кровоток по позвоночным артериям на уровне шеи отличался повышением ЛСК в первом сегменте, снижением во 2-м и 3-м сегментах, что привело к значительному увеличению позвоночного градиента (до 31 %, при норме до 10 %).

После проведенного оздоровления отмечалась положительная динамика экстракраниального кровотока. В сонных артериях произошли позитивные изменения – снизилась скорость в общих сонных артериях (ОСА), как следствие уменьшения спазма, и повысилась во внутренних сонных артериях (ВСА), что привело к снижению каротидного градиента.

В позвоночных артериях на уровне 3-х сегментов произошло выравнивание скоростей с нормализацией позвоночного градиента за счет повышения скорости во втором сегменте (расположен в костном канале), что было связано с улучшением взаимоотношений в позвоночно-двигательных сегментах шейного отдела позвоночника на уровне С₁–С₃ на фоне проведения релаксационных оздоровительных воздействий. Результаты исследования церебрального кровотока до и после оздоровления представлены в табл. 2.

Внутриголовная гемодинамика (мозговой кровотока) до начала оздоровления имела следующие особенности. Отмечалось снижение скоростей кровотока (ЛСК) по конечным ветвям сонных артерий (передняя циркуляция): средней и передней мозговых артериям на 17 % от нормы, а также уменьшение индекса резистивности (РИ), что является показателем сосудистой венозной дистонии

Таблица 1

Показатели внемозгового (экстракраниального) кровотока (см/с)

Максимальная систолическая скорость (ЛСК) и индекс резистивности (РИ) в артериях мозга	Норма (Ю.А. Росин, 2004 г.)	Дети с ДЦП до оздоровления n = 110	Дети с ДЦП после оздоровления n = 108
Правая общая сонная артерия, ЛСК	96,00 ± 25,00	108,40 ± 20,88*	103,83 ± 7,49*
Правая общая сонная артерия, РИ	0,72 ± 0,07	0,72 ± 0,05	0,74 ± 0,04
Каротидный градиент справа ОСА/ВСА	1,45 ± 0,12	1,51 ± 0,27*	1,21 ± 0,12
Правая внутренняя сонная артерия, ЛСК	66,00 ± 16,00	71,90 ± 11,20*	84,10 ± 16,20*
Правая внутренняя сонная артерия, РИ	0,60 ± 0,07	0,56 ± 0,08	0,63 ± 0,09
Каротидный градиент справа ВСА/НСА	0,79 ± 0,17	1,13 ± 0,25*	1,22 ± 0,21*
Правая наружная сонная артерия, ЛСК	63,00 ± 17,00	67,20 ± 12,94	70,66 ± 19,60
Правая наружная сонная артерия, РИ	0,79 ± 0,15	0,75 ± 0,15	0,79 ± 0,10
Правая позвоночная артерия 1 сегмент, ЛСК	48,00 ± 10,00	50,10 ± 11,19	57,66 ± 11,07
Правая позвоночная артерия 1 сегмент, РИ	0,66 ± 0,07	0,81 ± 0,12*	0,76 ± 0,10*
Правая позвоночная артерия 2 сегмент, ЛСК	Нет данных	38,30 ± 10,05	53,83 ± 10,30
Правая позвоночная артерия 2 сегмент, РИ	Нет данных	0,80 ± 0,17	0,71 ± 0,09
Правая позвоночная артерия 3 сегмент, ЛСК	Нет данных	47,40 ± 7,84	63,00 ± 15,60
Правая позвоночная артерия 3 сегмент, РИ	Нет данных	0,64 ± 0,14	0,67 ± 0,07
Позвоночный градиент справа ППА ₁ /ППА ₂ (%)	0–10%	31,30 ± 11,88*	7,33 ± 2,21
Левая общая сонная артерия, ЛСК	96,00 ± 25,00	107,80 ± 18,28*	102,00 ± 8,69*
Левая общая сонная артерия, РИ	0,72 ± 0,07	0,73 ± 0,05	0,72 ± 0,03
Каротидный градиент слева ОСА/ВСА	1,00–1,50	1,42 ± 0,21	1,19 ± 0,08
Левая внутренняя сонная артерия, ЛСК	66,00 ± 16,00	76,10 ± 12,70*	88,50 ± 11,09*
Левая внутренняя сонная артерия, РИ	0,60 ± 0,07	0,56 ± 0,08	0,60 ± 0,07
Каротидный градиент слева ВСА/НСА	1,00–1,50	1,12 ± 0,22	1,09 ± 0,12
Левая наружная сонная артерия, ЛСК	63,00 ± 17,00	69,90 ± 19,82	84,50 ± 13,82
Левая наружная сонная артерия, РИ	0,79 ± 0,15	0,73 ± 0,12	0,81 ± 0,05
Левая позвоночная артерия 1 сегмент, ЛСК	48,00 ± 10,00	59,90 ± 14,73*	61,50 ± 10,13*
Левая позвоночная артерия 1 сегмент, РИ	0,66 ± 0,07	0,82 ± 0,08	0,71 ± 0,14
Левая позвоночная артерия 2 сегмент, ЛСК	Нет данных	50,90 ± 14,20	57,99 ± 16,12
Левая позвоночная артерия 2 сегмент, РИ	Нет данных	0,76 ± 0,18	0,72 ± 0,07
Левая позвоночная артерия 3 сегмент, ЛСК	Нет данных	62,80 ± 15,13	70,16 ± 11,51
Левая позвоночная артерия 3 сегмент, РИ	Нет данных	0,69 ± 0,07	0,67 ± 0,12
Позвоночный градиент слева ППА ₁ /ППА ₂ (%)	0–10 %	28,80 ± 12,13*	4,16 ± 2,20*

Примечание: *–p – level < 0,05.

Таблица 2

Показатели мозгового (интракраниального) кровотока (см/с)

Максимальная систолическая скорость (ЛСК) и индекс резистивности (РИ) в артериях мозга	Норма (Ю.А. Росин, 2004 г.)	До оздоровления n = 110	После оздоровления n = 108
Правая средняя мозговая артерия, ЛСК	129,00 ± 17,00	110,16 ± 17,30*	116,50 ± 9,56
Правая средняя мозговая артерия, РИ	0,53 ± 0,04	0,48 ± 0,03	0,54 ± 0,04
Правая передняя мозговая артерия, ЛСК	92,00 ± 19,00	88,20 ± 16,22*	93,33 ± 10,30
Правая передняя мозговая артерия, РИ	0,58 ± 0,02	0,51 ± 0,04*	0,55 ± 0,02
Левая средняя мозговая артерия, ЛСК	129,00 ± 17,00	106,60 ± 19,21*	121,50 ± 10,03
Левая средняя мозговая артерия, РИ	0,53 ± 0,03	0,48 ± 0,07	0,54 ± 0,04
Левая передняя мозговая артерия, ЛСК	92,00 ± 19,00	84,60 ± 12,68*	92,33 ± 8,52
Левая передняя мозговая артерия, РИ	0,58	0,48 ± 0,09	0,54 ± 0,03
Межполушарная асимметрия по СМА (%)	0–4 %	17,33 ± 15,25**	4,33 ± 2,28
Межполушарная асимметрия по ПМА (%)	0–10 %	15,50 ± 7,50*	9,83 ± 4,51
Правая задняя мозговая артерия, ЛСК	75,00 ± 16,00	60,50 ± 11,77*	75,33 ± 16,10
Правая задняя мозговая артерия, РИ	0,55	0,46 ± 0,08*	0,54 ± 0,03
Левая задняя мозговая артерия, ЛСК	75,00 ± 16,00	55,66 ± 12,16*	76,33 ± 11,90
Левая задняя мозговая артерия, РИ	0,55	0,50 ± 0,11	0,54 ± 0,05
Межполушарная асимметрия по ЗМА (%)	3–8 %	38,83 ± 38,42**	11,33 ± 2,73*
Правая позвоночная артерия 4 сегмент, ЛСК	68,00 ± 8,00	53,83 ± 16,81*	63,00 ± 11,47
Правая позвоночная артерия 4 сегмент, РИ	0,57 ± 0,04	0,45 ± 0,07*	0,52 ± 0,05
Левая позвоночная артерия 4 сегмент, ЛСК	68,00 ± 8,00	55,00 ± 14,11*	64,00 ± 12,74
Левая позвоночная артерия 4 сегмент, РИ	0,57 ± 0,04	0,41 ± 0,03*	0,52 ± 0,03
Межполушарная асимметрия по позвоночным артериям (%)	0–20 %	35,33 ± 16,90**	8,50 ± 1,42
Основная (базиллярная) артерия, ЛСК	68,00 ± 11,00	63,20 ± 10,8*	66,00 ± 12,80
Основная (базиллярная) артерия, РИ	0,57 ± 0,04	0,42 ± 0,04*	0,51 ± 0,07
Венозный кровоток	19,00 ± 12,00	22,50 ± 1,50*	13,66 ± 2,33

Примечание: (*-p – level < 0,05; ** p < 0,01).

Таблица 3

Показатели резервов мозгового кровотока

Резервы регуляции мозгового кровотока (%)	Норма (Ю.А. Росин, 2004 г.)	До оздоровления n = 110	После оздоровления n = 108
Ауторегуляторный ответ (миогенный резерв)	70–75 %	62,83 ± 16,86*	77,33 ± 4,03
Метаболический резерв	50 %	19,00 ± 4,85*	33,16 ± 6,04*

Примечание: *-p – level < 0,05.

и подтверждается ускорением венозного кровотока по прямому синусу и базальной вене Розенталя: на 21 % от нормы (22,5 см/с); при норме до 19 см/с). В системе позвоночных – основной артерий и конечных ветвях: задних мозговых артериях (задняя циркуляция) выявилось снижение скоростных показателей на 30 % от нормы со снижением индекса резистивности в сосудах правой стороны. По всем сосудистым бассейнам констатированы явления межполушарной асимметрии: до 15–17 % по передней циркуляции и 35–40 % по задней циркуляции. Результаты исследования резервов мозгового кровотока представлены в табл. 3.

Особо следует отметить нарушения механиз-

мов саморегуляции мозгового кровотока – анатомического миогенного и метаболического. Анатомические особенности строения виллизиева круга у детей с ДЦП не отличались от общепопуляционных, разобширенное артериальное кольцо определялось в половине случаев. Ауторегуляторный ответ (миогенный резерв) в обследуемой группе был снижен на 20 % (составил 62,83 ± 16,86 % при норме 70–75 %). Наибольшие изменения выявлены при исследовании метаболического резерва, он оказался сниженным почти в 3 раза (19,00 ± 4,85 при норме выше 50 %).

В результате проведенных релаксационно-оздоровительных мероприятий произошли следующие

шие позитивные изменения внутримозгового кровотока: восстановились до нормы скоростные показатели по артериям передней и задней циркуляции слева и справа – ППМА, ЛПМА, ПЗМА ЛЗМА.

В результате проведения методики релаксационного оздоровления значительно улучшились показатели резервов регуляции мозгового кровотока, уменьшились явления межполушарной асимметрии, достигнуто улучшение резистивных показателей.

Выводы

1. Функциональные изменения мозговой гемодинамики у детей с ДЦП по данным доплерографии обнаруживаются при всех спастических формах заболевания.

2. Изменения кровотока в каротидных бассейнах на внечерепном уровне были однотипными и отличались повышением тонуса сонных артерий, что связано с перенапряжением механизмов центральной гемодинамики. По внутренним сонным артериям зарегистрирована дистония венозного типа, что связано с нарушением венозной гемодинамики на внутричерепном уровне.

3. Изменения артериального кровотока в каротидных бассейнах на внутричерепном уровне отличались в 2-х группах. У пациентов с гемипарезом сниженные параметры кровотока отмечались по средним мозговым (СМА) и передним мозговым (ПМА) артериям с увеличением межполушарной асимметрии соответственно стороне гемипареза. У пациентов с диплегией снижение скоростей кровотока зарегистрировано по средним мозговым артериям и повышение – по передним мозговым артериям, что характерно для усиления функциональной активности лобных долей головного мозга.

4. Показатели кровотока в вертебробазиллярной системе были изменены у всех пациентов и характеризовались значительным повышением тонуса с вертеброгенными влияниями на уровне канала позвоночной артерии, вторичным недостатком кровотока по вертебральной и основной артериям интракраниально.

5. Отмечено значительное снижение резервов регуляции тонуса мозговых сосудов у детей с ДЦП в группах наблюдения.

6. Выявленные изменения мозговой гемодинамики предполагают использование лечебно-оздоровительных мероприятий, направленных на коррекцию артериального и венозного кровотока, резервов регуляции важнейших функций организма.

7. Таким образом, проведенные оздоровительно-релаксационные воздействия у детей с ДЦП привели к значительному улучшению показателей мозгового и внемозгового кровотока у детей и подростков со спастическими формами церебрального паралича.

Литература

1. Зенков, Л.Р. *Функциональная диагностика нервных болезней: руководство для врачей* / Л.Р. Зенков, М.А. Ронкин. – М., 2004. – С. 384–435.

2. Росин, Ю.А. *Допплерография сосудов головного мозга у детей* / Ю.А. Росин. – СПб., 2004. – 110 с.

3. Гельман, В.Я. *Медицинская информатика* / В.Я. Гельман. – СПб., 2002. – С. 187–211.

4. Шитицына, Л.М. *Детский церебральный паралич* / Л.М. Шитицына, И.И. Мамайчук. – СПб.: Дидактика плюс, 2001. – 253 с.

5. Луцки, У.Б. *Основы методики ультразвуковой диагностики головного мозга: артериальный и венозный аспекты, клиническая интерпретация* / У.Б. Луцки. – Киев: МЧП НМЦУЗМД «Истина», 1997. – С. 55–59.

6. Качесов, В.А. *Основы интенсивной реабилитации ДЦП* / В.А. Качесов. – СПб., 2005. – 112 с.

7. Бэндлер, Р. *Семейная терапия и НЛП* / Р. Бэндлер, Дж. Гриндер, В. Сатур; пер. с англ. Ю.С. Уокер. – М.: Институт Общегуманитарных Исследований, 2000. – 160 с. – (Современная психология: теория и практика).

8. *Современные методики физической реабилитации детей с нарушением функций опорно-двигательного аппарата* / под общей ред. Н.А. Гросс. – М.: Советский спорт, 2005. – 235 с.

АРХИТЕКТОНИКА СЕЗОННЫХ СВЯЗЕЙ МЕЖДУ БИОЭЛЕМЕНТАМИ ПОДРОСТКОВ 14–15 ЛЕТ, АДАПТИРОВАННЫХ К УСЛОВИЯМ СОЦИАЛЬНО- РЕАБИЛИТАЦИОННОГО ЦЕНТРА

А.С. Аминов
ЮУрГУ, г. Челябинск

В статье рассмотрена мозаика корреляций у юных подростков. Выявлены сезонные изменения связей у подростков в стадии активного пубертатного развития.

Ключевые слова: микроэлементы, сезонные изменения связей биоэлементов.

В исследованиях биоэлементов в последнее десятилетие опубликованы работы ряда авторов [2, 12, 8, 11, 9, 4, 3]. Однако лишь в отдельных из них представлены физиологически объяснимые связи между биоэлементами [9, 10, 5, 7]. Существующее положение вызвало необходимость исследовать связи между макро – и микроэлементами по сезонам года социально защищенных у подростков 14–15 лет, прошедших двух месячную адаптацию в центре реабилитации Курчатовского района г. Челябинска.

В предыдущих работах представлены аналогичные корреляции у подростков обоих полов 12–13 лет [1, 6].

В табл. 1 иллюстрированы корреляционные плеяды летних исследований подростков. Методики получения первичного материала представлены в более ранних работах. В летних рекреациях корреляционные связи представлены следующим образом: калий – 10; кальций – 8; кремний – 0; маг-

ний – 12, натрий – 5; сера – 10; фосфор – 8; хлор – 5; алюминий – 4; бор – 4; ванадий – 5; железо – 10; йод – 1; кобальт – 8; марганец – 10; медь – 7; молибден – 11; никель – 8; фтор – 1; хром – 4; цинк – 8; рубидий – 5; литий – 4.

Суммарное количество связей равнялось 153. В порядке значимости минералы расположились: магний, молибден, калий, сера, железо, марганец, фосфор, кальций, кобальт, никель, медь, цинк, натрий, рубидий, хлор, ванадий, бор, литий, алюминий, хром, фтор, йод. По расположению минералов их возможных соединений можно судить о химической активности в обеспечении физиологического статуса организма.

Следовательно, минералы по количеству связей располагались в хаотической мозаичности, обеспечивая метаболические функции организма подростков.

В осеннее время корреляционные плеяды подростков проявились следующим образом (табл. 2).

Таблица 1

Корреляционные связи между биоэлементами у подростков летом

Переменная	Калий	Кальций	Кремний	Магний	Натрий	Сера	Фосфор	Хлор	Алюминий	Бор	Ванадий	Железо
Калий	1,00	0,77	0,21	0,92	0,62	0,73	0,87	0,62	0,33	0,26	0,30	0,78
Кальций	0,77	1,00	0,44	0,86	0,94	0,59	0,88	0,94	-0,16	-0,22	-0,19	0,75
Кремний	0,21	0,44	1,00	0,27	0,53	0,20	0,18	0,53	-0,04	-0,04	-0,02	0,23
Магний	0,92	0,86	0,27	1,00	0,68	0,82	0,93	0,68	-0,00	-0,05	-0,04	0,89
Натрий	0,62	0,94	0,53	0,68	1,00	0,38	0,73	1,00	-0,15	-0,22	-0,18	0,54
Сера	0,73	0,59	0,20	0,82	0,38	1,00	0,63	0,39	0,12	0,15	0,10	0,73
Фосфор	0,87	0,88	0,18	0,93	0,73	0,63	1,00	0,73	-0,14	-0,24	-0,20	0,80
Хлор	0,62	0,94	0,53	0,68	1,00	0,39	0,73	1,00	-0,14	-0,21	-0,17	0,53
Алюминий	0,33	-0,16	-0,04	-0,00	-0,15	0,12	-0,14	-0,14	1,00	0,91	0,95	0,00
Бор	0,26	-0,22	-0,04	-0,05	-0,22	0,15	-0,24	-0,21	0,91	1,00	0,98	-0,06
Ванадий	0,30	-0,19	-0,02	-0,04	-0,18	0,10	-0,20	-0,17	0,95	1,00	0,98	-0,06
Железо	0,78	0,75	0,23	0,89	0,54	0,73	0,80	0,53	0,00	-0,06	-0,03	1,00
Йод	0,10	-0,17	-0,08	0,08	-0,24	0,37	-0,12	-0,23	0,27	0,40	0,32	0,05
Кобальт	0,67	0,47	0,16	0,71	0,25	0,97	0,50	0,26	0,22	0,29	0,24	0,67
Марганец	0,81	0,69	0,28	0,90	0,52	0,83	0,77	0,53	0,07	0,02	0,00	0,74
Медь	0,68	0,61	0,23	0,73	0,50	0,74	0,61	0,50	0,23	0,09	0,08	0,66
Молибден	0,79	0,96	0,49	0,85	0,93	0,66	0,81	0,93	0,01	-0,06	-0,03	0,68
Никель	0,53	0,08	0,00	0,39	-0,08	0,71	0,13	-0,07	0,63	0,73	0,70	0,37
Фтор	-0,05	-0,19	-0,06	-0,02	-0,22	0,26	-0,19	-0,22	0,12	0,27	0,16	-0,04
Хром	0,46	0,13	-0,04	0,48	-0,11	0,85	0,25	-0,11	0,26	0,35	0,29	0,49
Цинк	0,76	0,59	0,20	0,85	0,38	0,95	0,64	0,39	0,16	0,17	0,13	0,73
Рубидий	0,31	-0,18	-0,01	-0,03	-0,16	0,11	-0,19	-0,15	0,94	0,98	1,00	-0,04
Литий	0,31	-0,19	-0,02	-0,04	-0,17	0,10	-0,19	-0,16	0,95	0,98	1,00	-0,05

Продолжение таблицы 1

Переменная	Йод	Кобальт	Марганец	Медь	Молибден	Никель	Фтор	Хром	Цинк	Рубидий	Литий
Калий	0,10	0,67	0,81	0,68	0,79	0,53	-0,05	0,46	0,76	0,31	0,31
Кальций	-0,17	0,47	0,69	0,61	0,96	0,08	-0,19	0,13	0,59	-0,18	-0,19
Кремний	-0,08	0,16	0,28	0,23	0,49	0,00	-0,06	-0,04	0,20	-0,01	-0,02
Магний	0,08	0,71	0,90	0,73	0,85	0,39	-0,02	0,48	0,85	-0,03	-0,04
Натрий	-0,24	0,25	0,52	0,50	0,93	-0,08	-0,22	-0,11	0,38	-0,16	-0,17
Сера	0,37	0,97	0,83	0,74	0,66	0,71	0,26	0,85	0,95	0,11	0,10
Фосфор	-0,12	0,50	0,77	0,61	0,81	0,13	-0,19	0,25	0,64	-0,19	-0,19
Хлор	-0,23	0,26	0,53	0,50	0,93	-0,07	-0,22	-0,11	0,39	-0,15	-0,16
Алюминий	0,27	0,22	0,07	0,23	0,01	0,63	0,12	0,26	0,16	0,94	0,95
Бор	0,40	0,29	0,02	0,09	-0,06	0,73	0,27	0,35	0,17	0,98	0,98
Ванадий	0,32	0,24	0,00	0,08	-0,03	0,70	0,16	0,29	0,13	1,00	1,00
Железо	0,05	0,67	0,74	0,66	0,68	0,37	-0,04	0,49	0,73	-0,04	-0,05
Йод	1,00	0,45	0,25	0,21	-0,04	0,57	0,96	0,56	0,34	0,32	0,32
Кобальт	0,45	1,00	0,72	0,62	0,54	0,83	0,31	0,93	0,90	0,25	0,23
Марганец	0,25	0,72	1,00	0,81	0,76	0,44	0,17	0,53	0,91	0,03	0,01
Медь	0,21	0,62	0,81	1,00	0,71	0,39	0,16	0,44	0,76	0,09	0,08
Молибден	-0,04	0,54	0,76	0,71	1,00	0,21	-0,08	0,20	0,68	-0,02	-0,03
Никель	0,57	0,83	0,44	0,39	0,21	1,00	0,39	0,87	0,67	0,70	0,69
Фтор	0,96	0,31	0,17	0,16	-0,08	0,39	1,00	0,41	0,23	0,16	0,17
Хром	0,56	0,93	0,53	0,44	0,20	0,87	0,41	1,00	0,76	0,29	0,28
Цинк	0,34	0,90	0,91	0,76	0,68	0,67	0,23	0,76	1,00	0,15	0,13
Рубидий	0,32	0,25	0,03	0,09	-0,02	0,70	0,16	0,29	0,15	1,00	1,00
Литий	0,32	0,23	0,01	0,08	-0,03	0,69	0,17	0,28	0,13	1,00	1,00

Таблица 2

Корреляции между минералами у подростков 14–15 лет зимой

Переменная	Калий	Кальций	Кремний	Магний	Натрий	Сера	Фосфор	Хлор	Алюминий
Калий	1,00	0,80	0,55	0,86	0,72	0,56	0,80	0,72	0,24
Кальций	0,80	1,00	0,67	0,92	0,97	0,51	0,93	0,97	-0,27
Кремний	0,55	0,67	1,00	0,73	0,66	0,46	0,50	0,66	-0,03
Магний	0,86	0,92	0,73	1,00	0,81	0,71	0,91	0,81	-0,17
Натрий	0,72	0,97	0,66	0,81	1,00	0,35	0,85	1,00	-0,24
Сера	0,56	0,51	0,46	0,71	0,35	1,00	0,54	0,35	-0,06
Фосфор	0,80	0,93	0,50	0,91	0,85	0,54	1,00	0,85	-0,33
Хлор	0,72	0,97	0,66	0,81	1,00	0,35	0,85	1,00	-0,24
Алюминий	0,24	-0,27	-0,03	-0,17	-0,24	-0,06	-0,33	-0,24	1,00
Бор	0,20	-0,32	0,03	-0,20	-0,29	-0,02	-0,42	-0,29	0,91
Ванадий	0,23	-0,30	-0,00	-0,20	-0,26	-0,07	-0,39	-0,26	0,93
Железо	0,79	0,84	0,73	0,95	0,71	0,77	0,77	0,71	-0,07
Йод	-0,22	-0,27	-0,16	-0,23	-0,25	0,35	-0,21	-0,25	0,03
Кобальт	0,46	0,32	0,37	0,54	0,16	0,96	0,33	0,16	0,08
Марганец	0,70	0,77	0,68	0,91	0,63	0,84	0,76	0,64	-0,13
Медь	0,52	0,53	0,53	0,61	0,48	0,74	0,50	0,48	0,17
Молибден	0,81	0,98	0,74	0,92	0,96	0,57	0,88	0,96	-0,14
Никель	0,32	-0,12	0,20	0,12	-0,20	0,57	-0,15	-0,20	0,60
Фтор	-0,24	-0,25	-0,19	-0,24	-0,23	0,34	-0,20	-0,23	-0,01
Хром	0,20	-0,05	0,07	0,22	-0,22	0,81	0,03	-0,22	0,16
Цинк	0,55	0,51	0,22	0,62	0,35	0,83	0,50	0,36	0,01
Рубидий	0,23	-0,30	-0,00	-0,20	-0,26	-0,06	-0,39	-0,27	0,93
Литий	0,24	-0,29	-0,01	-0,20	-0,26	-0,08	-0,38	-0,26	0,93

Как видно из табл. 2, связи замыкались следующим образом: калий 8; кальций 9; кремний 7; магний 10; натрий 8; сера 6; фосфор 8; хлор 8; алюминий 4.

В табл. 3 представлено продолжение зависимостей между биоэлементами у подростков реабилитационного центра.

Как следует из табл. 4, бор, ванадий имеет 5 связей с другими минералами. С железом тесные

корреляции отмечались с 11 биоэлементами, йод – 1, кобальт – 5, марганец – 11, медь – 3, молибден – 10, никель – 5, фтор – 1, хром – 3, цинк – 2, рубидий – 4, литий – 5. Суммарное количество связей составило 139. Наблюдалось по сезонам года перераспределение зависимостей. Представлены минералы из различных групп периодической системы. В порядке ранжирования минералы располо-

Таблица 3

Связи между биоэлементами у подростков осенью (продолжение таблицы 2)

Переменная	Бор	Ванадий	Железо	Йод	Кобальт	Марганец	Медь	Молибден	Никель	Фтор	Хром	Цинк	Рубидий	Литий
Калий	0,20	0,23	0,79	-0,22	0,46	0,70	0,52	0,81	0,32	-0,24	0,20	0,55	0,23	0,24
Кальций	-0,32	-0,30	0,84	-0,27	0,32	0,77	0,53	0,98	-0,12	-0,25	-0,05	0,51	-0,30	-0,29
Кремний	0,03	-0,00	0,73	-0,16	0,37	0,68	0,53	0,74	0,20	-0,19	0,07	0,22	-0,00	-0,01
Магний	-0,20	-0,20	0,95	-0,23	0,54	0,91	0,61	0,92	0,12	-0,24	0,22	0,62	-0,20	-0,20
Натрий	-0,29	-0,26	0,71	-0,25	0,16	0,63	0,48	0,96	-0,20	-0,23	-0,22	0,35	-0,26	-0,26
Сера	-0,02	-0,07	0,77	0,35	0,96	0,84	0,74	0,57	0,57	0,34	0,81	0,83	-0,06	-0,08
Фосфор	-0,42	-0,39	0,77	-0,21	0,33	0,76	0,50	0,88	-0,15	-0,20	0,03	0,50	-0,39	-0,38
Хлор	-0,29	-0,26	0,71	-0,25	0,16	0,64	0,48	0,96	-0,20	-0,23	-0,22	0,36	-0,27	-0,26
Алюминий	0,91	0,93	-0,07	0,03	0,08	-0,13	0,17	-0,14	0,60	-0,01	0,16	0,01	0,93	0,93
Бор	1,00	0,99	-0,09	0,14	0,18	-0,20	-0,01	-0,20	0,75	0,08	0,28	-0,00	0,99	0,99
Ванадий	0,99	1,00	-0,11	0,10	0,13	-0,22	-0,02	-0,18	0,71	0,04	0,22	-0,03	1,00	1,00
Железо	-0,09	-0,11	1,00	-0,24	0,64	0,92	0,63	0,86	0,25	-0,25	0,35	0,71	-0,11	-0,12
Йод	0,14	0,10	-0,24	1,00	0,47	-0,03	0,25	-0,17	0,48	1,00	0,55	0,17	0,11	0,09
Кобальт	0,18	0,13	0,64	0,47	1,00	0,67	0,61	0,39	0,76	0,43	0,92	0,77	0,13	0,12
Марганец	-0,20	-0,22	0,92	-0,03	0,67	1,00	0,79	0,82	0,21	-0,03	0,40	0,78	-0,22	-0,23
Медь	-0,01	-0,02	0,63	0,25	0,61	0,79	1,00	0,66	0,31	0,26	0,40	0,64	-0,02	-0,02
Молибден	-0,20	-0,18	0,86	-0,17	0,39	0,82	0,66	1,00	-0,00	-0,16	0,01	0,54	-0,19	-0,18
Никель	0,75	0,71	0,25	0,48	0,76	0,21	0,31	-0,00	1,00	0,41	0,82	0,40	0,71	0,70
Фтор	0,08	0,04	-0,25	1,00	0,43	-0,03	0,26	-0,16	0,41	1,00	0,51	0,18	0,05	0,04
Хром	0,28	0,22	0,35	0,55	0,92	0,40	0,40	0,01	0,82	0,51	1,00	0,61	0,22	0,20
Цинк	-0,00	-0,03	0,71	0,17	0,77	0,78	0,64	0,54	0,40	0,18	0,61	1,00	-0,03	-0,04
Рубидий	0,99	1,00	-0,11	0,11	0,13	-0,22	-0,02	-0,19	0,71	0,05	0,22	-0,03	1,00	1,00
Литий	0,99	1,00	-0,12	0,09	0,12	-0,23	-0,02	-0,18	0,70	0,04	0,20	-0,04	1,00	1,00

Таблица 4

Связь между минералами в зимних рекреациях у подростков

Переменная	Калий	Кальций	Кремний	Магний	Натрий	Сера	Фосфор	Хлор	Алюминий	Бор	Ванадий	Железо
Калий	1,00	0,91	0,36	0,98	0,82	0,75	0,96	0,82	-0,04	-0,16	-0,02	0,79
Кальций	0,91	1,00	0,50	0,90	0,97	0,66	0,93	0,97	-0,22	-0,30	-0,22	0,74
Кремний	0,36	0,50	1,00	0,45	0,52	0,52	0,38	0,53	-0,32	-0,20	-0,28	0,18
Магний	0,98	0,90	0,45	1,00	0,81	0,77	0,96	0,81	-0,12	-0,22	-0,10	0,83
Натрий	0,82	0,97	0,52	0,81	1,00	0,58	0,85	1,00	-0,23	-0,29	-0,22	0,61
Сера	0,75	0,66	0,52	0,77	0,58	1,00	0,64	0,58	0,13	0,18	0,16	0,56
Фосфор	0,96	0,93	0,38	0,96	0,85	0,64	1,00	0,85	-0,28	-0,40	-0,27	0,79
Хлор	0,82	0,97	0,53	0,81	1,00	0,58	0,85	1,00	-0,21	-0,27	-0,20	0,60
Алюминий	-0,04	-0,22	-0,32	-0,12	-0,23	0,13	-0,28	-0,21	1,00	0,90	0,99	-0,03
Бор	-0,16	-0,30	-0,20	-0,22	-0,29	0,18	-0,40	-0,27	0,90	1,00	0,92	-0,21
Ванадий	-0,02	-0,22	-0,28	-0,10	-0,22	0,16	-0,27	-0,20	0,99	0,92	1,00	-0,07
Железо	0,79	0,74	0,18	0,83	0,61	0,56	0,79	0,60	-0,03	-0,21	-0,07	1,00
Йод	-0,22	-0,26	0,39	-0,11	-0,24	0,24	-0,26	-0,24	-0,03	0,16	-0,00	-0,21
Кобальт	0,63	0,52	0,45	0,66	0,44	0,98	0,50	0,44	0,24	0,30	0,26	0,50
Марганец	0,83	0,68	0,58	0,87	0,62	0,82	0,75	0,62	-0,02	-0,02	0,03	0,55
Медь	0,75	0,71	0,37	0,77	0,67	0,77	0,67	0,67	0,08	0,05	0,08	0,63
Молибден	0,89	0,96	0,57	0,88	0,97	0,74	0,87	0,97	-0,11	-0,14	-0,08	0,63
Никель	0,32	0,11	0,28	0,33	0,02	0,77	0,11	0,03	0,57	0,62	0,60	0,22
Фтор	-0,33	-0,30	0,41	-0,22	-0,25	0,14	-0,34	-0,25	-0,13	0,10	-0,10	-0,30
Хром	0,24	0,03	0,21	0,27	-0,08	0,75	0,09	-0,07	0,36	0,45	0,37	0,22
Цинк	0,77	0,63	0,56	0,81	0,54	0,92	0,65	0,55	0,16	0,19	0,20	0,55
Рубидий	-0,02	-0,22	-0,23	-0,10	-0,21	0,18	-0,27	-0,19	0,98	0,92	0,99	-0,12
Литий	-0,03	-0,23	-0,24	-0,12	-0,22	0,16	-0,28	-0,20	0,98	0,92	1,00	-0,13

Продолжение таблицы 4

Переменная	Йод	Кобальт	Марганец	Медь	Молибден	Никель	Фтор	Хром	Цинк	Рубидий	Литий
Калий	-0,22	0,63	0,83	0,75	0,89	0,32	-0,33	0,24	0,77	-0,02	-0,03
Кальций	-0,26	0,52	0,68	0,71	0,96	0,11	-0,30	0,03	0,63	-0,22	-0,23
Кремний	0,39	0,45	0,58	0,37	0,57	0,28	0,41	0,21	0,56	-0,23	-0,24
Магний	-0,11	0,66	0,87	0,77	0,88	0,33	-0,22	0,27	0,81	-0,10	-0,12
Натрий	-0,24	0,44	0,62	0,67	0,97	0,02	-0,25	-0,08	0,54	-0,21	-0,22
Сера	0,24	0,98	0,82	0,77	0,74	0,77	0,14	0,75	0,92	0,18	0,16
Фосфор	-0,26	0,50	0,75	0,67	0,87	0,11	-0,34	0,09	0,65	-0,27	-0,28
Хлор	-0,24	0,44	0,62	0,67	0,97	0,03	-0,25	-0,07	0,55	-0,19	-0,20
Алюминий	-0,03	0,24	-0,02	0,08	-0,11	0,57	-0,13	0,36	0,16	0,98	0,98
Бор	0,16	0,30	-0,02	0,05	-0,14	0,62	0,10	0,45	0,19	0,92	0,92
Ванадий	-0,00	0,26	0,03	0,08	-0,08	0,60	-0,10	0,37	0,20	0,99	1,00
Железо	-0,21	0,50	0,55	0,63	0,63	0,22	-0,30	0,22	0,55	-0,12	-0,13
Йод	1,00	0,31	0,16	0,08	-0,12	0,40	0,98	0,49	0,20	0,01	0,02
Кобальт	0,31	1,00	0,72	0,68	0,62	0,86	0,21	0,86	0,88	0,28	0,26
Марганец	0,16	0,72	1,00	0,80	0,77	0,54	0,03	0,42	0,97	0,07	0,05
Медь	0,08	0,68	0,80	1,00	0,78	0,45	-0,01	0,36	0,76	0,10	0,07
Молибден	-0,12	0,62	0,77	0,78	1,00	0,25	-0,17	0,13	0,73	-0,06	-0,08
Никель	0,40	0,86	0,54	0,45	0,25	1,00	0,28	0,93	0,73	0,62	0,60
Фтор	0,98	0,21	0,03	-0,01	-0,17	0,28	1,00	0,39	0,08	-0,08	-0,08
Хром	0,49	0,86	0,42	0,36	0,13	0,93	0,39	1,00	0,64	0,39	0,37
Цинк	0,20	0,88	0,94	0,76	0,73	0,73	0,08	0,64	1,00	0,23	0,21
Рубидий	0,01	0,28	0,07	0,10	-0,06	0,62	-0,08	0,39	0,23	1,00	1,00
Литий	0,02	0,26	0,05	0,07	-0,08	0,60	-0,08	0,37	0,21	1,00	1,00

жились в зимнее время: железо, марганец, молибден, магний, кальций, фосфор, калий, хлор, сера, бор, ванадий, кобальт, литий, никель, рубидий, алюминий, медь, хром, цинк, фтор, йод. Сравнение расположенных в порядке значимости связей летом и зимой свидетельствует, что в первую десятку входили одни и те же биоэлементы, но в различной последовательности. Вполне вероятно, что смена времен года вызывает предельные изменения в питании, двигательной активности и приводит к изменениям интеграций поступивших и расходуемых минералов. На наш взгляд, это сказывается на изменении количества связей между микро- и макроэлементами.

Тесные корреляции зимой были между содержанием калия и другими микро- и макроэлементами. Их количество равнялось 11 ($r = 0,65-0,98$; $P < 0,01-0,001$). Самые высокие связи были с магнием, фосфором, кальцием, молибденом, марганцем, натрием, хлором. Эти интеграции физиологически объяснимы в обеспечении организменного метаболизма.

Кальций тесно коррелирован с 10 биоэлементами, а кремний не имел тесных связей с другими минералами. У магния наблюдалось самое большое количество корреляций (12). У натрия отмечалось 7 связей, а сера – 10.

Между фосфором и другими биоэлементами выявлялось 10 корреляций. Хлор тесно коррелировал с 8 минералами, а алюминий с 4. Бор, ванадий также имели по 4 тесные связи. Железо тесно коррелировало с 4 минералами, а йод – 1.

Между кобальтом и другими биоэлементами обнаружено 7 связей, а марганцем – 8. Медь тесно коррелировала с 11 минералами. Между значениями молибдена и минералами было 10 тесных корреляций, а никель имел только 4 связи. Фтор имел одну тесную зависимость с йодом, а хром 2 с никелем и серой. Цинк тесно коррелировал с 8 минералами, а рубидий с 4. У лития связи были с 4

биоэлементами. В первую десятку в основном входили те же минералы, что и в предыдущих исследованиях, но изменился порядок ранжирования.

Итак, в зимних рекреациях суммарное количество связей составило 134. Наибольшие связи последовательно замыкались: магнием, калием, медью, кальцием, фосфором, молибденом, серой, марганцем, хлором, натрием, кобальтом. Физиологическая роль этих минералов исключительно важна. Например, магний обеспечивает возможность метаболизма около 30 ферментов, необходим для поддержания структуры нуклеиновых кислот и некоторых белков. Калий способствует лучшей деятельности головного мозга, улучшается снабжение его кислородом, участвует в проведении нервных импульсов, нормализации ЭКГ, кальций требуется для роста костных тканей, нормализации сердечной деятельности, сохранности функции мускулатуры, свертываемости крови, предотвращению остеопороза. Медь связана с белками, количественный состав которых регулируется генетическими механизмами. Влияет на функции ЦНС и на умственную деятельность.

Фосфор участвует практически во всех физиологических процессах, а молибден способствует метаболизму углеводов и жиров, является важной частью ферментных систем, регулирующих утилизацию железа. Атомы серы включены в молекулы других жизненно важных веществ, таких как аминокислоты цистин и метионин, входит в состав таурина и глутатиона, а также содержится в тиамине и биотине – витаминах группы В.

Марганец входит в состав нескольких ферментных систем и необходим для поддержания нормальной структуры костей. Кобальт стимулирует кроветворение, способствует усвоению организмом железа и белковые комплексы, способствует синтезу гемоглобина. Физиологическая роль хлора и натрия широко известна.

Таблица 5

Корреляционные плеяды биоэлементов у подростков 14-15 лет весной

Переменная	Калий	Кальций	Кремний	Магний	Натрий	Сера	Фосфор	Хлор	Алюминий	Бор	Ванадий	Железо
Калий	1,00	0,81	0,39	0,96	0,54	0,78	0,93	0,54	0,42	0,23	0,25	0,92
Кальций	0,81	1,00	0,80	0,86	0,91	0,60	0,81	0,90	0,15	-0,06	-0,04	0,83
Кремний	0,39	0,80	1,00	0,47	0,94	0,27	0,35	0,94	-0,04	-0,06	-0,01	0,45
Магний	0,96	0,86	0,47	1,00	0,59	0,86	0,92	0,60	0,31	0,12	0,11	0,97
Натрий	0,54	0,91	0,94	0,59	1,00	0,31	0,56	1,00	0,04	-0,19	-0,12	0,57
Сера	0,78	0,60	0,27	0,86	0,31	1,00	0,71	0,31	0,28	0,25	0,19	0,87
Фосфор	0,93	0,81	0,35	0,92	0,56	0,71	1,00	0,55	0,19	-0,11	-0,08	0,85
Хлор	0,54	0,90	0,94	0,60	1,00	0,31	0,55	1,00	0,08	-0,16	-0,08	0,57
Алюминий	0,42	0,15	-0,04	0,31	0,04	0,28	0,19	0,08	1,00	0,62	0,76	0,34
Бор	0,23	-0,06	-0,06	0,12	-0,19	0,25	-0,11	-0,16	0,62	1,00	0,92	0,17
Ванадий	0,25	-0,04	-0,01	0,11	-0,12	0,19	-0,08	-0,08	0,76	0,92	1,00	0,16
Железо	0,92	0,83	0,45	0,97	0,57	0,87	0,85	0,57	0,34	0,17	0,16	1,00
Йод	0,12	-0,07	-0,11	0,14	-0,15	0,47	0,17	-0,15	-0,07	0,11	0,02	0,10
Кобальт	0,71	0,50	0,20	0,77	0,21	0,97	0,61	0,21	0,26	0,34	0,29	0,80
Марганец	0,88	0,75	0,39	0,92	0,52	0,84	0,82	0,52	0,38	0,17	0,14	0,91
Медь	0,64	0,55	0,26	0,67	0,40	0,71	0,59	0,41	0,43	0,09	0,05	0,69
Молибден	0,80	0,96	0,80	0,86	0,89	0,66	0,76	0,89	0,29	0,03	0,08	0,84
Никель	-0,00	-0,09	-0,04	0,05	-0,16	0,26	-0,06	-0,16	0,11	0,35	0,29	0,11
Фтор	0,11	-0,06	-0,10	0,13	-0,13	0,45	0,17	-0,14	-0,09	0,08	-0,03	0,08
Хром	0,54	0,23	-0,06	0,60	-0,09	0,90	0,45	-0,09	0,21	0,36	0,28	0,63
Цинк	0,83	0,65	0,29	0,90	0,36	0,95	0,73	0,36	0,39	0,30	0,25	0,92
Рубидий	0,33	0,04	0,02	0,18	-0,06	0,23	0,00	-0,02	0,76	0,91	0,99	0,22
Литий	0,30	0,00	0,01	0,15	-0,08	0,20	-0,03	-0,04	0,77	0,91	0,99	0,19

В табл. 5 представлены связи между биоэлементами весной. В данной части исследований представлены 9 тесных связей калия, 10 – кальция, 4 – кремния, 10 – магния, 4 – натрия, 10 – серы, 8 – фосфора, 5 хлора, 3 – алюминия. Связи бора (3) были с ванадием, рубидием и литием. В свою очередь ванадий имел 4 связи, железо – 10, йод – 1, кобальт – 6, марганец – 10, медь – 6, молибден – 13. Хром имел 3 связи с минералами, цинк – 11, рубидий – 4, литий – 3. Суммарное количество связей было 127. В порядке значимости тесных связей распределение было следующим: молибден, цинк, магний, кальций, калий, сера, железо, марганец, фосфор, кобальт, медь. Физиологическая роль этих минералов описана ранее. Со сменой сезона года произошло перераспределение связей между биоэлементами. Изменился порядок их последовательного расположения.

Таким образом, в летнее и осеннее время доминировали интеграции биоэлементов, а в зимнее и, особенно весеннее время, количество связей значительно снизилось, несмотря на физиологическую важность каждого биоэлемента, ведущую роль по числу корреляций занимает 10 минералов в различной ранговой последовательности обеспечивающих метаболизм организма подростков. Возможно, определяющую роль играют и гормональные изменения, влияющие на функционирование целостного организма в различные сезоны года.

Литература

1. Аминов, А.С. Биохимические сезонные особенности энергообеспечения, ферментативной активности и аминокислотного обмена у детей с задержкой психического развития 12–15 лет / А.С. Аминов // Вестник ЮУрГУ. Серия «Образование, здравоохранение, физическая культура». – 2008. – Вып. 14. – № 4 (104). – С. 103–108.

2. Двенадцать шагов к здоровью «Тяньши» / С.А. Батечко, В.С. Бирюков, Е.К. Арийчук и др. – Одесса: Одесский дистрибьюторский центр «Тяньши», 2002. – 388 с.

3. Биологически активные добавки в питании человека (оценка качества и безопасность, эффективность, характеристика, применение в прак-

тической и клинической медицине) / В.А. Тутельян, Б.П. Суханов, А.Н. Австриевских и др. – Томск: Изд-во НТЛ, 1999. – 296 с.

4. Горбачев, В.В. Витамины, микро- и макроэлементы: справочник / В.В. Горбачев, В.Н. Горбачева. – Минск: Книжный Дом; Интерпресссервис, 2002. – 544 с.

5. Исаев, А.П. Синдром хронической усталости: лечение и профилактика / А.П. Исаев, Г.А. Шорин, С.А. Кабанов. – Челябинск: Версия, 1997. – 112 с.

6. Состав микроэлементов и витаминов у учащихся 15–18 лет в начале и конце учебного года / А.П. Исаев, А.М. Мкртумян, А.Б. Леонтьева и др. // Вестник ЮУрГУ. Серия «Образование, здравоохранение, физическая культура». – 2003. – Вып. 2. – № 5(21). – С. 71–75.

7. Мкртумян, А.М. Физиологическая реактивность организма учащихся 7–18 лет различного физического развития и подготовленности при применении оздоровительных технологий: дис. ... д-ра мед. наук / А.М. Мкртумян. – Курган, 2004. – 369 с.

8. Романовский, В.Е. Витамины и витаминотерапия / В.Е. Романовский, Е.А. Синькова. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2000. – 320 с.

9. Скальный, А.В. Биоэлементы в медицине: учебное пособие / А.В. Скальный, И.А. Рудаков. – М.: Издательский дом «ОНИКС 21 век»; Мир, 2004. – 272 с.

10. Скоков, Л.А. Обищие закономерности количественных соотношений, переноса, фиксации и элиминации элементов периодической системы Д.И. Менделеева в системах организма: автореф. дис. ... д-ра мед. наук / Л.А. Скоков. – Челябинск, 2001. – 43 с.

11. Соломина, Т.В. Питание, здоровье, работоспособность (введение в нутрициологию): учебное пособие / Т.В. Соломина – Челябинск: ЧГПУ, 2002. – 119 с.

12. Эмиссионный спектральный анализ микроэлементов, различных биологических процессов в организме учащихся Уральского региона / А.М. Мкртумян, А.В. Ненашева, С.А. Личагина и др. // Оздоровительные технологии XXI века: Материалы междунар. научно-практической конф. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2002. – С. 52–59.

ОСОБЕННОСТИ ДЫХАНИЯ МИТОХОНДРИЙ ПРИ ГИПОКСИИ И АЦИДОЗЕ

К.А. Рямова, А.С. Розенфельд

Российский государственный профессионально-педагогический университет г. Екатеринбург

Выявлены особенности ответной реакции дыхательной цепи митохондрий различных органов крыс, на физическую нагрузку, гипоксическую гипоксию и метаболический ацидоз. Показано, что экзогенный сукцинат способен повышать работоспособность, уменьшая симптомы рабочей гипоксии и после-нагрузочного ацидоза.

Ключевые слова: гипоксическое состояние, активация дыхания митохондрий, гормональное воздействие.

Оценка и разработка эффективных средств, способствующих поддержанию и сохранению фосфорилирующего дыхания митохондрий в условиях рабочей гипоксии и метаболического ацидоза, требуют понимания тех реакций, которые формируются в дыхательной цепи на моделируемые воздействия. Следует отметить, что в создавшихся условиях, митохондрии функционируют как открытая система, с интенсивным массообменом ограниченным притоком кислорода, в окружении цитозоля с более кислым рН и повышенной концентрацией лактат, фосфата и ионов кальция [23, 18].

В настоящее время установлено, что гипоксические состояния сопровождаются обратимыми нарушениями структуры и функции митохондрий. Причем, после острой гипоксии, независимо от ее генеза, как правило, наблюдается активация фосфорилирующего дыхания изолированных митохондрий [6, 8, 12, 21]. Постгипоксическую активацию митохондрий печени, сердца и коркового слоя почек мы отмечали после острой гипоксической гипоксии (нахождение животных в течение 15–60 минут в барокамере на «высоте» 8000 метром), после массивной кровопотери, возмещенной аутокровью или эмульсией перфторорганических соединений, после острой этаноловой интоксикации. Для примера приведем данные по изменению дыхания митохондрий печени крыс перенесших 30 минутную гипоксическую гипоксию. Как показано на рис. 1, скорость дыхания митохондрий в третьем состоянии возрастала более чем на 45 % ($p < 0,05$) и в меньшей степени в четвертом состоянии, соответственно увеличивалась величина дыхательного контроля. При этом отношение АДФ/О оставалось неизменным. В более поздние сроки – через 2 часа пребывания животных «на высоте» 8000 метров, также как и при адаптации животных к хронической гипоксической гипоксии – активации дыхания митохондрий не наблюдалось [12].

На основании анализа, ряда выполненных экспериментов *in vivo* и *in vitro*, мы выявили следующие

факторы, ответственные за активацию дыхания митохондрий после острой гипоксии.

1. Гормональное воздействие на уровне ткани, возможно, связанное с гипоксическим стрессом. Подобная гипоксии активация дыхания наблюдалась после подкожного введения малых доз адреналина (0,1 мг на кг веса) [20] и в случае спонтанно увеличенной продукции глюкокортикоидов в коре надпочечников [5, 6, 11].

2. Уменьшение шавелевоуксусного торможения сукцинат-дегидрогеназы, очевидно, обусловленное повышением степени восстановленности пиридиннуклеотидов после гипоксии. Обычно, в условиях нормоксии внесение в инкубационную среду 3 мМ глутамата или изоцитрата стимулирует окисление сукцината даже в митохондриях интактных животных и тем более в случае дезэнергизации, вызванной какими-либо нагрузками *in vivo* или *in vitro* [4, 9]. Оказалось, что после острой гипоксии ни глутамат, ни изоцитрат не вызывали дополнительной активации дыхания выделенных митохондрий [8, 19].

3. Мобилизация ионов кальция и свободных жирных кислот. Добавление в среду выделения и инкубации комплексообразователей 1 мМ ЭГТА или ЭДТА, или обезжиренного бычьего альбумина (1 мг на мл среды) существенно уменьшало постгипоксическую активацию дыхания, также как и у животных, перенесших холодовой стресс [3, 16, 17]. Как ясно из работ последних лет постгипоксическое увеличение содержания в цитозоле клетки и матриксе митохондрий ионов кальция может существенно увеличивать проток через цикл Кребса даже на фоне повышенного уровня восстановленности НАДН, за счет активирующего воздействия ионов кальция на α -кетоглутарат-дегидрогеназу [18, 23].

4. Активация фосфолипазы А2. Ингибитор фосфолипазы А2 бромфенацилбромид, добавленный в инкубационную среду в концентрации 1 мМ, также уменьшал постгипоксическую активацию дыхания митохондрий [2].

Интегративная физиология

5. Набухание митохондрий после острой гипоксии отмечалось во множестве морфологических исследований [13]. В лаборатории В.П. Скулачева было установлено, что набухание митохондрий сопровождается ускорением переноса восстановительных эквивалентов на уровне цитохромов b-c [10]. Повышение тоничности среды в таких условиях приводит к сжатию митохондрий и подавлению дыхания [2]. Причем ответ на повышение тоничности среды зависит от исходной степени набухания митохондрий. Оказалось, что для полного подавления ответа митохондрий печени на АДФ у интактных животных достаточно повысить тоничность среды добавкой сахарозы до 500 мОсм, тогда как после острой гипоксии для подавления V_3 необходимо повысить тоничность до 700 мОсм.

Активация фосфолипазы A2 и набухание митохондрий после гипоксии могут быть следствием воздействия повышенных концентраций свободных жирных кислот и ионов кальция [7], увеличением внутримитохондриальной концентрации кальция фосфата и недоокисленных субстратов.

Относительно влияния сдвига рН и повышения концентрации лактата как факторов, вносящих свой вклад в постгипоксическую активацию фосфорилирующего дыхания, далеко не все ясно. С одной стороны, известно, [24] что значительное, в несколько раз по сравнению с физиологическим уровнем, увеличение концентрации лактата, независимо от величины рН, может вызывать набухание митохондрий, сопровождающееся активацией дыхания и разобщением окислительного фосфорилирования. С другой стороны, при вышеперечисленных состояниях, и в частности при гипоксической гипоксии содержание лактата возрастает всего в 1,5–2 раза. И величина сдвига рН не превышает 0,1–0,15 ед.

В экспериментах *in vitro* мы обнаружили, что для активирования дыхания необходимо снизить рН инкубационной среды, по крайней мере с 7,4 до 6,9. Особенно заметна такая активация на уровне гомогената (табл. 1). Однако по данным К. Sahlin [22] сдвиг внутриклеточного рН на 0,5–0,6 ед. при мышечной работе сопровождается снижением рН

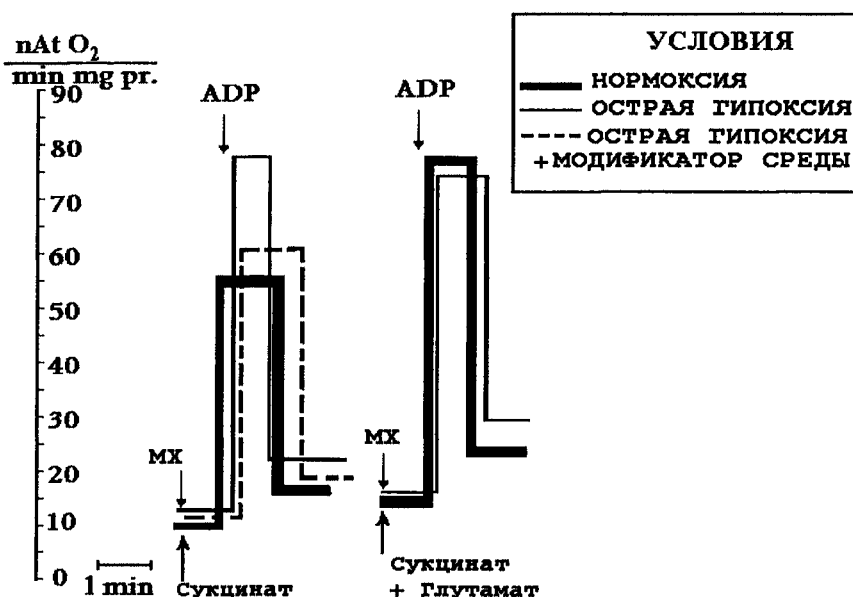


Рис. 1. Скорости дыхания митохондрий печени крысы при окислении сукцината после 60 мин гипоксической гипоксии.

Добавки: 200 мкМ АДФ, 5 мМ сукцината; «модификаторы среды»: ЭГТА 1 мМ или обезжиренный бычий альбумин 1 мг на мл. Каждая кривая построена по средним данным из 7–10 полярограмм регистрации дыхания митохондрий. Ошибка средней $\cong 7\%$ от абсолютной величины средних значений

Таблица 1

Влияние снижения рН инкубационной среды на скорости дыхания при окислении сукцината (5 мМ) гомогенатом сердца крысы ($t 30^\circ C$, $n = 4$) в 4 состоянии и при активации эндогенных АТФ-аз (3 состояния)

рН инкубационной среды	Скорость дыхания в 4 состоянии, нг-атом О в мин на мг белка	Скорость дыхания в 3 состоянии, нг-атом О в мин на мг белка (в присутствии 2,5 мМ Mg^{+2} , 2,5 мМ АТФ)
7,4	$16,2 \pm 1,2$	$67,0 \pm 2,7$
6,9	$25,4 \pm 2,1$ $P < 0,001$	$81,1 \pm 3,2$ $P < 0,05$

в смешанной крови всего на 0,2 ед. Учитывая эти результаты, мы моделировали подобный сдвиг рН в условиях целостного организма при помощи физической нагрузки.

Оказалось, что такой сдвиг рН крови с $7,41 \pm 0,01$ до $7,12 \pm 0,02$ происходит у крыс во время плавания в течение 15 минут с грузом 6 % от массы тела. Одновременно при этом возрастает концентрация лактата в крови и увеличивается отношение лактат/пируват с $13,1 \pm 0,7$ до $54,4 \pm 2,2$. В митохондриях скелетных мышц, выделенных из бедренных мышц крыс, после такой нагрузки наблюдалась гипоксииподобная активация фосфорилирующего дыхания (табл. 2). Естественно, в условиях целостного организма активирующее действие рабочей гипоксии на дыхание митохондрий скелетных мышц является результатом влияния всех указанных выше факторов, а не только сдвига рН и накопления лактата. Тем более было интересно проверить, в какой мере идеология использования сукцината, основанная на митохондриальных подходах, может работать на уровне целостного организма.

В более ранних наших работах было показано, что из всех митохондриальных субстратов при фиксированной АТФ-азной нагрузке *in vitro* наиболее эффективно предотвращали развитие ацидоза сукцинат калия, смесь сукцината калия с глутаматом калия или сукцинат аммония. Это объясняется тем, что даже в обычных нормоксических

условиях, сукцинат выигрывает конкуренцию за дыхательную цепь у НАД-зависимых субстратов (об этом мы судили по изменению дыхательного коэффициента).

При снижении pO_2 в инкубационной среде изменение сродства митохондрий к сукцинату становится еще более выраженным. Возможно, это происходит ввиду нарушения окисления НАД-зависимых субстратов, в то время как флавинозависимые субстраты, и в частности сукцинат, могут еще окисляться [12].

На уровне целостного организма противоацидотическое действие сукцината проверяли в условиях рабочей гипоксии, создаваемой как и в предыдущем эксперименте, физической нагрузкой (плавание крыс в течение 15 минут при температуре воды 30 °С, с грузом 6% от массы тела). Поскольку в экспериментах *in vitro* сукцинат аммония был более эффективным, чем ранее исследуемые субстратные смеси, мы исследовали его действие, вводя животным в желудок в дозе 15 мг на кг массы тела за 20 минут до плавания.

В случае введения животным перед плаванием сукцината аммония рН крови снижалось в меньшей степени – до $7,28 \pm 0,14$ (рис. 2), отношение лактат/пируват не превышало $28,0 \pm 1,4$. Причем противоацидотическое действие сукцината аммония на уровне крови сопровождалось нормализацией параметров фосфорилирующего дыхания митохондрий, выделенных из скелетных

Таблица 2

Дыхание митохондрий скелетных мышц крыс после плавания с предварительным приемом сукцината аммония

Группы животных. Во всех случаях n = 8	Субстраты окисления: Сукцинат 5 мМ + Глутамат 8 мМ				
	V ₄	V ₃	ДК	АДФ/О	V _ф
Покой	73,0 ± 7,1	324,0 ± 30,0	4,5 ± 0,4	1,0 ± 0,1	331,0 ± 31,3
Нагрузка	123,0 ± 17,4 p < 0,05	440,0 ± 34,6 p < 0,05	3,7 ± 0,4	1,1 ± 0,1	457,0 ± 45,5 p < 0,05
Нагрузка с предварительным приемом сукцината	75,0 ± 7,2	318,0 ± 48,0	4,1 ± 0,4	1,2 ± 0,1	413,0 ± 69,5
	Субстраты окисления: Пируват 10 мМ + Малат 5 мМ				
Покой	34,0 ± 4,7	206,0 ± 20,8	5,6 ± 0,27	1,3 ± 0,1	220,0 ± 22,8
Нагрузка	62,0 ± 9,0 p < 0,05	290,0 ± 18,0 p < 0,05	5,1 ± 0,6	1,2 ± 0,2	278,0 ± 25,1
Нагрузка с предварительным приемом сукцината	42,0 ± 5,5	156,0 ± 16,7	3,9 ± 0,3 p < 0,02	1,1 ± 0,1	151,0 ± 17,3

Примечание: V₄ и V₃ – скорости дыхания митохондрий в 4 и 3 состояниях по Чансу и Вилямсу, выраженные в нг-ат О в мин на мг белка митохондрий. V_ф – скорость фосфорилирования добавленного АДФ в нмолях в мин на мг белка. P < при сравнении с показателями покоя. Среда выделения для митохондрий скелетных мышц: 0,25 М маннит, 10 мМ трис-НСl буфер (рН 7,4), 1 мМ ЭГТА, 1 мМ АТФ. Инкубационная среда: 0,25 М маннит, 10 мМ трис-НСl буфер (рН 7,4), 1 мМ ЭГТА, 3 мМ КН₂РO₄, 1 мМ MgSO₄; добавки субстратов по 5 мМ, АДФ – 150 мкМ.

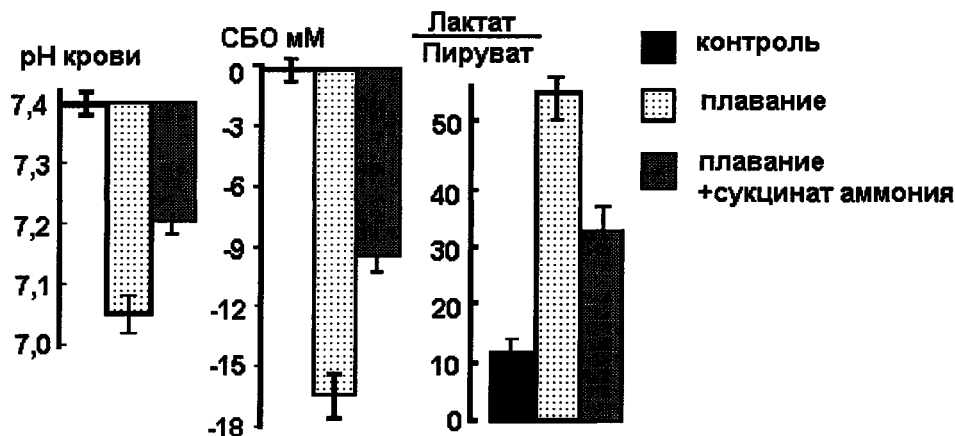


Рис. 2. Влияние предварительного введения сукцината аммония (15 мг на кг массы тела) на pH крови, величину сдвига буферных оснований (СБО) и отношение лактата/пируват в крови крыс после 15-минутного плавания

мышц: практически нацело ликвидировалась посленагрузочная активация дыхания (табл. 2).

Данные по влиянию сукцината аммония на работоспособность детально изложены А.С. Розенфельдом [14], а так же в сборнике «Терапевтическое действие янтарной кислоты». В последние годы эти результаты были подтверждены А.В. Сучковым и соавторами [15], которые показали, что введение сукцината аммония в дозе 0,25–1,0 г на кг веса существенно повышало физическую работоспособность мышей. При этом активность препаратов в ряду возрастала также, как и в наших исследованиях: фармакопейная янтарная кислота < сукцинат натрия < сукцинат аммония. Полученные нами данные и результаты исследования А.В. Сучкова [15], М.Ю. Алексеева [1], позволяют сделать вывод о том, что в условиях целостного организма экзогенный сукцинат способен уменьшать симптомы рабочей гипоксии, что проявляется на уровне изолированных тканевых препаратов. При этом повышается и работоспособность за счет коррекции метаболического ацидоза путем поддержания функций митохондрий.

Литература

1. Алексеев, М.Ю. Влияние тренинга, характера физических нагрузок и биологически активных веществ на динамику процессов восстановления после мышечной работы у лошадей: дис. ... канд. биол. наук / М.Ю. Алексеев. – Бобровск, 1977. – 140 с.
2. Брустовецкий, Н.Н. Влияние тоничности среды на скорость дыхания и окислительное фосфорилирование в митохондриях печени активных и гибернирующих сусликов / Н.Н. Брустовецкий, З.Г. Амерханов, Е.В. Гришина, Е.И. Маевский // Биохимия. – 1990. – Т. 55. – Вып. 2. – С. 201–209.
3. Брустовецкий, Н.Н. Изменения эффективности окислительного фосфорилирования, скорости дыхания и транспорта ионов Ca^{++} в митохондриях печени крыс и сусликов при различных уровнях термогенеза / Н.Н. Брустовецкий, Е.И. Ма-

евский, Л.С. Данилова, С.Г. Колаева, Г.Р. Иваницкий // Докл. АН СССР. – 1984. – Т. 276. – № 5. – С. 1260–1263.

4. Виноградов, А.Д. Колебательный характер установления стационарной концентрации пиридиннуклеотидов в митохондриях при переходе от активного дыхания к состоянию покоя // Колебательные процессы в биологических и химических системах / А.Д. Виноградов, М.Н. Кондрашова. – М.: Наука, 1967. – С. 122–127.

5. Вольский, Г.Г. О характере и особенностях регуляции сукцинатдегидрогеназы глюкокортикоидами / Г.Г. Вольский, Л.М. Осадчая // Митохондрии: Транспорт электронов и преобразование энергии. – М.: Наука, 1976. – С. 164–168.

6. Генкин, А.М. Влияние острой гипоксии и введения глутамата натрия на реакции дыхательной цепи митохондрий некоторых органов / А.М. Генкин, Н.А. Готов, Е.И. Маевский // Митохондрии: Биохимия и ультраструктура. – М., 1973. – С. 82–84.

7. Евтодиенко, Ю.В. Механизмы и регуляция транспорта ионов в митохондриях: дис. ... д-ра биол. наук / Ю.В. Евтодиенко. – Пуцино, 1979. – 298 с.

8. Кондрашова М.Н. Адаптация к гипоксии посредством переключения метаболизма на превращении янтарной кислоты / М.Н. Кондрашова, Е.И. Маевский, Г.В. Бабаян // Митохондрии: Биохимия и ультраструктура. – М., 1973. – С. 112–129.

9. Кондрашова, М.Н. Янтарная кислота в скелетных мышцах при интенсивной деятельности и в период отдыха / М.Н. Кондрашова, Н.Р. Чаговец // Докл. АН СССР. – 1971. – Т. 198. – №. 1. – С. 243–246.

10. Красинская, И.П. Два качественно различных структурно-функциональных состояния митохондрий / И.П. Красинская, И.С. Литвинов, С.Д. Захаров, Л.Е. Бакеева, Л.С. Ягужинский // Биохимия. – 1989. – Т. 5. – Вып. 9. – С. 1550–1556.

11. Кулинский, В.И. Влияние катехоломинов на дыхание и НАД-зависимую изоцитратдегидрогеназу

митохондрий печени / В.И. Кулинский, В.М. Воробьева, Л.В. Труфанова // Митохондрии: Аккумуляция энергии и регуляция ферментативных процессов. – М., 1977. – С. 12–18.

12. Маевский, Е.И. Влияние гипоксии и глутамата на реакции дыхательной цепи митохондрий некоторых органов: дис. ... канд. мед. наук / Е.И. Маевский. – Свердловск, 1971. – 244 с.

13. Митин, К.С. Структура митохондрий в норме и патологии / К.С. Митин // Митохондрии: Биохимия и морфология. – М., 1967. – С. 98–106.

14. Розенфельд, А.С. Регуляция сукцинатом вклада митохондрий в поддержание рН при АТФ-азных нагрузках: дис. ... канд. биол. наук / А.С. Розенфельд. – Пуцино, 1983. – 145 с.

15. Сучков, А.В. Влияние янтарной кислоты и ее солей на физическую работоспособность мышцей ВАЛВ/С / А.В. Сучков, В.В. Панюшкин, С.Н. Португалов // Янтарная кислота в медицине, пищевой промышленности, сельском хозяйстве. – Пуцино, 1998. – С. 195–200.

16. Brustovetsky, N.N. Role of the Ca cycle in uncoupling of oxidative phosphorylation in liver mitochondria of cold-acclimated rats / N.N. Brustovetsky, E.I. Maevsky, S.G. Kolaeva, L.S. Danilova et. al. // *Comp. biochem. physiol.* – 1985. – 82B. – № 3. – P. 545–547.

17. Brustovetsky, N.N. Regulation of the degree of coupling of oxidation with phosphorylation in rat liver mitochondria: relation to thermogenesis / N.N. Brustovetsky, E.I. Maevsky // *IV Europ. Bioenerg. conf. short reports.* – V. 4. – 1986. – P. 381.

18. Drewnowska, K. Stimulatory effect of calcium on metabolism and its sensitivity to pH in kidney mitochondria / K. Drewnowska, A.C. Schoolwerth // *Am J Physiol* 1994 Jul. – 267 (1 Pt 2). – P. 153–159.

19. Maevsky, E.I. The origin of the hypoxic activation of the mitochondrial respiration / E.I. Maevsky, N.N. Brustovetsky // 9-th Colloquium on bioenergetics and mitochondria. Abstracts. Elbingerode, GDR, 1981. – P. 1–12.

20. Kondrashova, M.N. Participation of endogenous succinate in the action of physiological doses of adrenaline / M.N. Kondrashova, I.B. Gusar, E.I. Maevsky, E.A. Wulfius, A.L. Andreev // Abstracts. 6th Joint Symposium of the Biochemical Societies of the GDR and USSR «Regulation in metabolism and bioenergetics». – Tallinn, 1981. – P. 167.

21. Mela, L. Mitochondrial function in cerebral ischemia and hypoxia comparison of inhibitory and adaptive responses / L. Mela. – *Neurol. Res.* – 1979. – P. 51–63.

22. Sahlin, K. Intracellular pH and Energy Metabolism in skeletal Muscle in Man / K. Sahlin // *Stockholm, 1978. – Acta Physiolog. Scandinav., 1978. – Suppl. – P. 455.*

23. Schoolwerth, A.C. Regulation of rat kidney mitochondrial metabolism in acute acidosis / A.C. Schoolwerth, T. Strzelecki, F.A. Gesek // *Am J Kidney Dis* 1989 Oct. – 14 (4). – P. 303–306.

24. Senger, H. Changes of the oxidative phosphorylation in mitochondria of rat skeletal muscle following strenuous exercise / H. Senger // *Acta biol. med. Germ.*, 1975. – Band 34. – P. 181–188.

ИССЛЕДОВАНИЯ УТОМЛЕНИЯ У СТУДЕНТОВ В ПРОЦЕССЕ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

А.В. Редько, *Е.Л. Бачериков, Ю.Г. Камскова
ЧГПУ, *УралГУФК, г. Челябинск

При утомлении изменяется регуляция деятельности физиологических систем организма, нарушается устойчивость вегетативных функций, ухудшаются показатели функциональных проб. В результате происходит рассогласование физиологических функций, нарушение координации двигательных акций, снижается работоспособность, происходит регресс рабочих навыков. Изменённая афферентация в ЦНС приводит к усилению нарушений высшей нервной деятельности.

Ключевые слова: функциональное состояние, утомление, пограничные состояния.

Ведущим фактором в проблеме вузовской дезадаптации выступает постоянно действующая образовательная среда и, в основном, учебная нагрузка. Выполнение учебной нагрузки предъявляет повышенные требования к управлению процессами, протекающими в ЦНС, и всегда сопровождается психическим и эмоциональным напряжением. Психофизиологическими основами умственной работоспособности являются нейрофизиологические процессы в коре полушарий большого мозга и ближайшей подкорки. Пространственно-временные характеристики деятельности человека, её эффективность и результативность зависят от свойств нервной системы. Функциональное состояние здорового организма в основном зависит от состояния центральной нервной системы. Оценка уровня и состояния здоровья, оптимальный режим труда, отдыха, физической и умственной активности студентов позволит сохранить здоровье и с максимальной эффективностью использовать их творческий потенциал, как в личных целях, так и для пользы общества. Умственная работоспособность зависит от многих факторов: возраст, пол, уровень физического и функционального развития, состояния здоровья, питания, от географических и климатических условий, от мотивации деятельности, эмоционального настроения и т.д. Вышеперечисленные факторы одновременно воздействуют на организм и взаимообуславливают друг друга.

С учётом степени напряжения регуляторных механизмов гомеостаза выделяют нормальные, патологические и пограничные функциональные состояния. К нормальным функциональным состояниям относятся те, при которых сохраняется необходимый уровень деятельности, а психофизиологическая цена не превышает возможности гомеостаза. Если цена превышает возможности гомеостаза, а необходимая надёжность деятельности не обеспечивается, функциональное состояние относят к патологическим. Погораничные функ-

циональные состояния характеризуются неадекватностью психофизиологической цены параметрам гомеостаза или снижением надёжности деятельности. Эти состояния по своей сути являются переходными, свидетельствующими о дезадаптации. В основе развития и формирования пограничных функциональных состояний лежат нарушения деятельности регуляторных механизмов, которые длительное время могут не отражаться на работоспособности и состоянии здоровья. Погораничные состояния могут быть допустимыми и недопустимыми. Если работоспособность снижается в допустимых пределах, а цена деятельности адекватна параметрам гомеостаза, то состояние относится к допустимым. Функциональное состояние, при котором надёжность деятельности ниже заданных границ или её психофизиологическая цена неадекватна параметрам гомеостаза, считают недопустимым.

Среди наиболее значимых функциональных состояний динамического рассогласования особое место занимают утомление, хроническое утомление и переутомление. Утомление – это нормальное функциональное состояние человека, возникающее в процессе деятельности и характеризующееся появлением усталости, изменением физиологических функций, умеренным снижением работоспособности. При утомлении изменяется регуляция деятельности физиологических систем организма, нарушается устойчивость вегетативных функций, ухудшаются показатели функциональных проб. Деятельность клеток коры больших полушарий при динамической работе заключается в ритмичном чередовании процессов возбуждения и торможения, а при статической работе – в постоянном напряжении процессов возбуждения и торможения. При длительной или напряжённой работе, при последовательной смене возбудительного и тормозного процессов, ослабевает внутреннее торможение, ведущее к уравниванию нервных процессов, что при-

водит к иррадиации процесса возбуждения с вовлечением в деятельность других центров коры головного мозга. В результате происходит рассогласование физиологических функций, нарушение координации двигательных акций (скованность движений), снижается работоспособность, происходит регресс рабочих навыков до стадии генерализации. Дискоординация является источником изменённой афферентации в ЦНС, что приводит к усилению нарушений высшей нервной деятельности. В дальнейшем ослабевают не только внутреннее торможение, но и возбудительный процесс, развивается запредельное торможение, предохраняющее нервные клетки от глубоких функциональных нарушений. Наиболее ранним признаком утомления является снижение психофизиологических резервов. Принято различать три вида утомления: физическое, умственное и эмоциональное, различие между которыми определяется соотношением глубины функциональных изменений в отдельных органах и системах.

С целью изучения процесса адаптации студентов ВУЗа к учебной деятельности на базе лабораторий нейрофизиологии УралГУФК и молекулярной физиологии и иммунологии ЧГПУ комплексом бланковых, полевых и аппаратурных тестов было исследовано функциональное состояние у 8 студентов 4 курса Челябинского института (филиал) ГОУ ВПО «РГТЭУ». Исследования про-

сложной сенсомоторной реакцией, статокINETической устойчивости (проба письма, тесты позного равновесия, тест Фукудо), в тестировании энергетического компонента – кардиореспираторная проба и вегетативный индекс. Двигательный компонент не тестировался.

Результаты обследования показали, что психический компонент деятельности у всех обследованных находится в удовлетворительном и хорошем состоянии. В нейродинамическом компоненте у 5 обследованных обнаружены изменения, свидетельствующие о рассогласовании процессов возбуждения и торможения, т.е. о пограничном функциональном состоянии. В энергетическом компоненте 5 обследованных обнаружено рассогласование физиологических функций, что характерно для пограничного функционального состояния.

Анализ результатов тестирования позволяет сделать вывод, что в состоянии адекватной мобилизации находится один обследованный (12,5%), в состоянии утомления – двое обследованных (25%), в состоянии хронического утомления – трое обследованных (37,5%), в состоянии переутомления – один (12,5%). Таким образом, свыше 80% студентов находятся в пограничных функциональных состояниях, что свидетельствует о дезадаптации к учебному процессу. Сводные результаты тестирования представлены в форме функциональной матрицы.

Функциональная матрица исследований

№ п/п	Компонент										
	психический		нейродинамический						энергетический		Функц. состояние
	ПН	УР	ВКП	ССМ	СМН	ПС	ПР	ФК	ВИК	КРС	
1	уд.	отл.	хор.	отл.	хор.	хор.	уд.	отл.	хор.	неуд.	хр. утомл.
2	уд.	уд.	неуд.	уд.	уд.	уд.	уд.	уд.	отл.	неуд.	хр. утомл.
3	уд.	отл.	неуд.	уд.	уд.	неуд.	хор.	уд.	уд.	отл.	хр. утомл.
4	уд.	отл.	уд.	хор.	уд.	хор.	отл.	уд.	отл.	неуд.	хр. утомл.
5	уд.	отл.	неуд.	хор.	уд.	хор.	хор.	отл.	уд.	уд.	утомление
6	уд.	хор.	неуд.	хор.	неуд.	уд.	уд.	неуд.	уд.	неуд.	утомление
7	уд.	отл.	отл.	хор.	хор.	отл.	отл.	хор.	уд.	отл.	норма
8	уд.	уд.	неуд.	уд.	хор.	неуд.	неуд.	хор.	уд.	неуд.	переутомл.

*Данные приведены в качественных единицах. ПН – психическая напряжённость; УР – умственная работоспособность; ВКП – возбудимость корковых процессов по результатам простой сенсомоторной реакции; ССМ – сложная сенсомоторная реакция; СМН – простая сенсомоторная реакция на неустойчивой опоре; ПС – проба письма; ПР – позное равновесие; ФК – тест Фукудо; ВИК – вегетативный индекс Кердо; КРС – кардиореспираторная система.

водились в середине первого семестра, все обследованные на момент тестирования были практически здоровы. В тестировании психического компонента деятельности применялись методики изучения умственной работоспособности (сложение чисел с переключением) и личностной тревожности (опросник Спилберга), в тестировании нейродинамического компонента – методики изучения простой (в покое и на неустойчивой опоре) и

Литература

1. Анохин, П.К. *Избранные труды* / П.К. Анохин. – М.: Наука, 1978. – 400 с.
2. Данилова, И.И. *Функциональные состояния: механизмы и диагностика* / И.И. Данилова. – М., 1985. – 115 с.
3. Шаров, Б.Б. *Основы теории функциональных систем в физиологии экстремальных состояний* / Б.Б. Шаров. – Челябинск, 2003. – 84 с.

ДИНАМИКА АКТИВНОСТИ УРОВНЕЙ НЕЙРОВЕГЕТАТИВНОЙ РЕГУЛЯЦИИ СИСТЕМЫ КРОВООБРАЩЕНИЯ ПРИ РЕШЕНИИ ШАХМАТНЫХ ЗАДАЧ В УСЛОВИЯХ ОГРАНИЧЕННОГО ВРЕМЕНИ

Е.В. Быков, А.В. Рязанцев
ЮУрГУ, г. Челябинск

Представлены изменения активности различных уровней нейровегетативной регуляции центрального и периферического звена системы кровообращения при действии умственной нагрузки в условиях ограниченного времени для решения шахматных задач.

Ключевые слова: нейровегетативная регуляция, система кровообращения, умственная нагрузка.

Детский организм быстро реагирует на изменения окружающей среды и социальных факторов. Исследования последних лет свидетельствуют о значительном ухудшении состояния здоровья детей, оцениваемых по таким интегральным параметрам, как индекс здоровья, число острых заболеваний, количество длительно и часто болеющих детей, уровень физического развития [1–3].

Дети и подростки особенно подвержены внешним влияниям в так называемые критические и сенситивные периоды развития. Одним из таких важнейших критических периодов является возраст начала обучения в школе, когда качественные перестройки морфофункционального созревания базовых мозговых процессов приходится на период резкой смены социальных условий [4]. В возрасте 5–8 лет происходят глубокие изменения, во многом меняющие физиологические возможности растущего организма, и обозначают его как период «первичной социализации», т.е. наступления готовности к школе и начального школьного обучения. Биологическое созревание мозга, и тем самым, обеспечение возможности устойчивой умственной деятельности – механизмов, обеспечивающих активное внимание, необходимых для успешной учебы в школе – связано с увеличением энергопотенциала клеток мозга в данном возрасте [5].

Н.К. Кормилицына [6] выявила, что под влиянием повышенной внешкольной умственной нагрузки, идущей в ущерб физическим занятиям, наблюдается ухудшение работоспособности, напряжение физиологических возможностей ребенка, что ведет к развитию выраженного утомления к концу учебного года. В этом аспекте значительный интерес представляет оценка степени напряжения адаптационных процессов и механизмов вегетативной регуляции деятельности, которые наиболее чутко реагируют на внешние воздействия [7].

Цель работы: определение активности различных уровней регуляции деятельности системы кровообращения детей младшего школьного возраста, занимающихся шахматами, как маркеров

психофизиологического состояния учащихся шахматистов.

Организация и методы исследования. В исследовании приняло участие 18 учащихся младшего школьного возраста, занимающихся шахматами на протяжении 3–4 лет. Обследование проведено в период зимних каникул (январь) в первой половине дня, до начала занятий в секции (с 10 до 12 часов) (в положении сидя) (проба 1) и после нагрузки (решение 3 шахматных задач повышенной сложности за 10 минут, проба 2).

Проведен спектральный анализ показателей частоты сердечных сокращений (ЧСС), ударного объема (УО), фракции выброса (ФВ) и амплитуды револвны сосудов пальца стопы (АРП). В каждом положении регистрировались за 500 ударов сердца (ЭКГ), автоматически регистрировались абсолютные значения параметров и их вариабельность по методу быстрого преобразования Фурье. Вариабельность (флуктуации) рассматривались как мера вегетативной (автономной) регуляции кровообращения. Мощность спектральной плотности (общая мощность спектра – ОМС, mc^2) (общая вариабельность) анализировалась как функция частоты, показателем вариабельности служит среднеквадратическое отклонение значений показателей.

Анализ колебательной активности показателей гемодинамики проведен в четырех диапазонах спектра: 1) ультра низкочастотный диапазон (УНЧ) – до 0,025 Гц (отражает активность метаболической регуляции); 2) очень низкочастотный диапазон (ОНЧ) – 0,025–0,075 Гц, отражает активность высших центров вегетативной регуляции; 3) низкочастотный диапазон (НЧ) (0,075–0,15 Гц) – отражают активность симпатического отдела ВНС; 4) высокочастотный диапазон (ВЧ) – 0,15–0,5 Гц – влияние парасимпатического отдела ВНС. При расчете величин мощности использовалась фильтрация спектра 60 %. Это осуществлено для того, чтобы выявить и проанализировать только пиковую активность в спектрах [8].

Результаты исследования представлены в табл. 1 и 2.

Таблица 1

Спектральные характеристики показателей гемодинамики до проведения пробы ($M \pm m, \%$)

	ЧСС	ОМС	УНЧ	ОНЧ	НЧ	ВЧ
ЧСС	88,89	129,71	6,19	22,63	45,11	55,77
	3,61	10,56	0,73	1,71	2,16	2,57
	%		4,78	17,45	34,78	43,00
УО	46,78	17,68	1,41	3,64	7,50	5,13
	2,44	1,34	0,13	0,39	0,58	0,60
	%		7,98	20,59	42,40	29,03
ФВ	58,67	8,44	0,83	2,54	3,83	1,24
	1,34	0,65	0,10	0,28	0,41	0,15
	%		9,80	30,15	45,45	14,68
АРП	19,33	281,52	23,90	91,70	129,07	36,86
	2,66	22,35	2,02	3,10	8,05	2,56
	%		8,49	32,57	45,85	13,09

В исходном положении (табл. 1) хронотропная функция сердца находилась преимущественно под воздействием сегментарного уровня регуляции: наиболее высокая мощность колебаний в диапазоне ВЧ, далее – в диапазоне НЧ, отражающих соответственно влияние парасимпатического и симпатического отделов ВНС на ритм сердца, индекс вагосимпатического взаимодействия был менее 1,0 усл. ед. ($НЧ/ВЧ=0,81$). Индекс централизации ($ОНЧ+НЧ/ВЧ$) составил 1,22 усл. ед., что отражает отсутствие напряжения регуляторных механизмов у школьников-шахматистов до нагрузки.

В регуляции сократительной функции (ударный объем, фракция выброса) преобладали также влияния сегментарного (симпатического) отдела вегетативной нервной системы. В то же время, в регуляции ударного объема существенное значение имел и парасимпатический отдел ВНС (29%), а фракция выброса – надсегментарный уровень регуляции ($ОНЧ$ -колебания составили 30,2%), что, вероятно, способствует поддержанию этой гомеостатической величины на относительно постоянном уровне в состоянии покоя.

В регуляции периферического кровотока доминировали симпатический отдел ВНС и надсегментарный уровень регуляции, что, на наш взгляд, отражает несовершенство механизмов местной регуляции периферической гемодинамики (низкий уровень $УНЧ$ -модуляций, составивший всего 9%), а также, возможно, это является следствием низкой двигательной активности детей-шахматистов.

Далее рассмотрены спектральные характеристики показателей системы кровообращения после умственной нагрузки (решение шахматных задач в условиях ограниченного времени) (табл. 2).

Нами установлено, что реакция ЧСС на нагрузку у детей была адекватной (тенденция к снижению) с существенным повышением значимости надсегментарного уровня регуляции (с 17,5% до 38,5%) и повышением мощности колебаний в ук-

занном диапазоне. В других диапазонах произошло снижение мощности колебаний, что определило и падение ОМС ритма сердца более чем в 1,5 раза. После проведения пробы напряжались адаптационных механизмов характеризовалось резким снижением сегментарного уровня регуляции (суммарно доля $НЧ+ВЧ$ составила 45%), индекс централизации увеличился в 2 раза (до 2,15 усл. ед.). В 2 раза возросла мощность колебаний в $УНЧ$ -диапазоне и его относительная доля в ОМС составила около 16% (против 4,8% в исходном положении). Вероятно, возростала и роль внутрисердечных факторов регуляции хронотропной функции.

Значимых изменений сократительной функции не происходило, но ОМС УО претерпела серьезные изменения: увеличилась в 3 раза за счет повышения мощности колебаний во всех диапазонах (при сохранении доли каждого из уровней регуляции). В то же время, сохранение фракции выброса и ее ОМС на неизменном уровне определялось повышением доли $ОНЧ$ -колебаний до 40% за счет уменьшения роли сегментарного уровня регуляции ($НЧ$ - и $ВЧ$ -колебания).

Снижение ОМС АРП отражало существенное повышение $ОНЧ$ - и $УНЧ$ -флюктуаций. Доля этих колебаний составила 42,2% и 12,3% соответственно. Следовательно, роль гуморальных и местных метаболических факторов регуляции после пробы возрастала.

Таким образом, влияние умственной нагрузки с ограничением времени на решение поставленных задач приводит не только к изменениям гемодинамических показателей, но и их спектральных характеристик. Полученные нами результаты значительно расширяют представления о механизмах регуляции различных звеньев системы кровообращения у детей, поскольку до настоящего времени основные изыскания в этой области ограничиваются анализом медленноволновой вариабельности только ритма сердца. Так, изучение особенно-

Спектральные характеристики показателей гемодинамики после проведения пробы (M ± m, %)

	ЧСС	ОМС	УНЧ	ОНЧ	НЧ	ВЧ
ЧСС	92,56	76,74	12,21	29,48	14,54	20,50
	3,34	23,98	1,34	2,20	1,21	1,90
	%		15,91	38,42	18,95	26,72
УО	48,22	54,85	3,30	9,22	24,02	18,31
	2,64	2,37	0,46	0,60	1,92	2,13
	%		6,02	16,82	43,79	33,38
ФВ	58,11	8,66	1,23	3,39	3,12	0,93
	1,29	0,76	0,11	0,04	0,29	0,08
	%		9,68	30,76	37,37	22,19
АРП	20,00	155,98	19,12	65,80	61,99	9,07
	6,39	83,06	2,04	3,47	3,23	0,10
	%		12,26	42,19	39,74	5,81

стей вариабельности сердечного ритма у детей в возрасте от 7 до 12 лет различных групп вегетативной регуляции сердечного ритма позволило Н.И. Шлык с соавт. [9] определить 4 группы детей, имеющих различные статистически значимые количественно-качественные соотношения механизмов вегетативной регуляции сердечного ритма, указывающих на различную степень напряжения сегментарных (симпатического, парасимпатического отделов ВНС) и надсегментарных (центральных) механизмов регуляции сердечного ритма.

Д.А. Дмитриев с соавт. [10] в период с начала первого учебного года до окончания второго класса происходит некоторое увеличение парасимпатического тонуса, и снижение симпатического тонуса регуляции.

Т.Г. Кириллова с соавт. [11] выявили при оценке возрастной динамики статистических показателей сердечного ритма у детей 5–7,5 лет волнообразную динамику становления вегетативной регуляции, на возрастном этапе от 7 до 7,5 лет определена синхронная дезактивация симпатического отдела в пользу холинэргических проявлений. При этом В.Н. Безобразова [12] указывает на физиологически важную роль преобладания симпатических влияний ВНС у детей в увеличении силы сокращения сердца, повышении КДО и массы миокарда левого желудочка, в то время как проявления парасимпатикотонии в младшем школьном возрасте могут свидетельствовать о снижении адаптационных возможностей организма детей, сопряжены с более выраженным напряжением механизмов вегетативной регуляции, в связи с чем учащиеся с исходным ваготоническим тонусом ВНС нуждаются в индивидуальном подборе режима двигательной активности и контроле функционального состояния организма [13].

О.В. Кузнецовой [14] при спектральном анализе ритма сердца, артериального давления и дыхания мальчиков и девочек 8–11 лет выявлено

наличие хорошо выраженных волн в трех диапазонах частот (HF, LF, VLF). Анализ индивидуальных вариантов вегетативного обеспечения респираторно-гемодинамической системы здоровых детей 8–11 лет показал большое разнообразие вегетативного ответа на действие тестовых нагрузок, как по направленности изменений показателей, так и по их амплитуде. По данным автора, наиболее чувствительными индикаторами воздействия умственных нагрузок на организм детей 8–11 лет являются спектральные характеристики ритма сердца, объема дыхания и общей мощности спектра исследуемых ритмов. Полученные нами результаты позволяют считать, что принципиально важным является оценка более широкого спектра показателей с оценкой активности регуляторных механизмов центрального и периферического звена сердечно-сосудистой системы (в том числе как хронотропной, так и инотропной функции сердца, а также периферического отдела ССС).

Литература

1. Марченко, Т.К. Медико-биологические основы оздоровления часто болеющих детей: автореф. дис. ... д-ра мед. наук / Т.К. Марченко. – М., 2003. – 44 с.
2. Ямпольская, Ю.А. Физическое развитие школьников г. Москвы к началу XXI века / Ю.А. Ямпольская // Альманах «Новые исследования». – М.: Вердана, 2004. – № 1–2. – С. 441.
3. Уровень физической подготовленности школьников различного функционального класса физического здоровья / С.В. Хрущев, С.Д. Поляков, И.Т. Корнеева и др. // Материалы VI Всероссийского научного форума «РеаСпоМед2006». – М., 2006. – С. 160–161.
4. Безруких, М.М. Теоретические аспекты изучения физиологического развития ребенка / М.М. Безруких, Д.А. Фарбер // Физиология разви-

тия ребенка: теоретические и прикладные аспекты. – М.: Образование от А до Я, 2000. – С. 9–13.

5. Основные закономерности и типологические особенности роста и физического развития / В.Д. Сонькин, И.А. Корниенко, Р.В. Тамбовцева и др. // Физиология развития ребенка: теоретические и прикладные аспекты. – М.: Образование от А до Я, 2000. – С. 31–59.

6. Кормилицына, Н.К. Сохранение умственной работоспособности младших школьников / Н.К. Кормилицына // Альманах «Новые исследования». – М.: Вердана, 2004. – № 1–2. – С. 216.

7. Вейн, А.М. Классификация вегетативных нарушений / А.М. Вейн // Вегетативные расстройства: Клиника, лечение, диагностика. – М.: МИА, 2000. – С. 103–108.

8. Астахов, А.А. Физиологические основы биоимпедансного мониторинга гемодинамики в анестезиологии (с помощью системы «Кентавр»): В 2-х т. / А.А. Астахов. – Челябинск, 1996. – Т. 2. – 102 с.

9. Шлык, Н.И. Индивидуальные особенности механизмов регуляции сердечного ритма у человека (по данным вариабельности сердечного ритма) / Н.И. Шлык, Е.Н. Сапожникова // Новые направления в системе подготовки специалистов физической культуры и спорта и оздоровительной работе с населением: тезисы докл. междунар. науч.-

практ. конф. – Ижевск: Издательский дом «Удмуртский университет», 1999. – С. 270–271.

10. Дмитриев, Д.А. Изучение математических показателей кардиоциклов у детей младшего школьного возраста / Д.А. Дмитриев, И.В. Сорокина, М.Н. Ташкова. // Альманах «Новые исследования». – М.: Вердана, 2004. – № 1–2. – С. 150.

11. Безобразова, В.Н. Влияние особенностей автономной нервной регуляции на функциональное состояние кровообращение головного мозга детей 7–8 лет / В.Н. Безобразова // Альманах «Новые исследования». – М., 2004. – № 1–2. – С. 73–74.

12. Кириллова, Т.Г. Динамика статистических характеристик сердечного ритма у детей 6–8 лет в процессе обучения / Т.Г. Кириллова, Л.Ф. Трохимчук // Рос. физиол. журн. им. И.М. Сеченова. – 2004. – Т. 90. – № 8. – С. 408.

13. Лушпа, А.А. Влияние режима двигательной активности на вариабельность сердечного ритма у младших школьников с различным тонусом вегетативной нервной системы / А.А. Лушпа, Л.Г. Лушпа // Альманах «Новые исследования». – М.: Вердана, 2004. – № 1–2. – С. 254–255.

14. Кузнецова, О.В. Особенности вегетативной регуляции респираторно-гемодинамической системы у детей 8–11 лет / О.В. Кузнецова // Альманах «Новые исследования». – М.: Вердана, 2004. – № 1–2. – С. 232.

ОСОБЕННОСТИ МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ И СПЕКТРАЛЬНЫХ ДАННЫХ КРОВООБРАЩЕНИЯ У ПОДРОСТКОВ, ЗАНИМАЮЩИХСЯ СПОРТИВНЫМИ БАЛЬНЫМИ ТАНЦАМИ

Т.В. Потапова*, В.Б. Бутузова, А.П. Исаев

*ТГУ, г. Тюмень, ЮУрГУ, г. Челябинск

Представлено влияние занятий спортивными бальными танцами на морфофункциональные показатели подростков. Выявлены специфические особенности воздействия нагрузок этого вида спорта на целостный организм юношей и девушек по сравнению с контролем. Показаны ключевые механизмы модуляции системы кровообращения методом спектрального анализа. Дан анализ психологического состояния юных танцоров.

Ключевые слова: многофункциональные данные, осуществление напряжение, механизмы модуляции крови.

Бальные спортивные танцы как вид спорта и искусства представляют повышенные требования к морфометрическим параметрам и функциональному состоянию (ФС) организма. Специфика этого вида спорта требует от занимающихся повышенной подвижности суставов и гибкости позвоночника, скоростно-силовых качеств, специальной выносливости, владения чувством ритма, музыкальным слухом, пластичностью, гармоничностью физического развития. Важное место в подготовке юных танцоров отводится проблеме функционального питания. Однако требования вида спорта вступают в противоречие с нормами гигиены питания, функционального состояния и интенсивных нагрузок мышечного и психоэмоционального спектра действия в период пубертатного развития, дисбалансом скорости аутологических характеристик миокарда, сосудов, позвоночного столба и мышечной массы, глубокими нейроэндокринными и электронейромиографическими изменениями. Вышесказанное требует индивидуализации подготовки с учетом возрастных, половых особенностей, двигательного возраста юных спортсменов, создание паспортных характеристик танцоров. Выяснение особенностей морфофункционального созревания, определение специфических факторов риска нарушений соотношений жировой, мышечной и костной массы, факторов риска повреждений ОДА, нервно-мышечной и кардиореспираторной систем и их регуляции в период сенситивных особенностей аутологического формирования организма.

Исследованию подверглись подростки 14–15 лет и 16–17 лет обоих полов со стажем занятий 6–7 лет и спортивной квалификацией I разряда и КМС. Оценка физической подготовленности проводилась по методикам Б.Х. Ланда [6]. Всего обследовано более 300 подростков основных и групп

сравнения ($n = 290$, контроль – учащиеся аналогичного возраста, занимающиеся 3 раза досуговой и двигательной деятельностью по интересам и посещающие 3 урока физической культуры). Спортсмены занимались 6 дней в неделю.

Полевые исследования проводились на базе муниципального учреждения дополнительного образования г. Челябинска «Вероника» и лаборатории физиологии двигательной активности и спорта ЮУрГУ.

Для определения физической работоспособности применялась проба Руфье в модификации [5]. Индексы и коэффициенты рассчитывались рутинными способам, а морфометрические компоненты физического развития по методикам Т.Л. Апанасенко [2], Г.Г. Автандилова [1], Б.Х. Ланда [6].

Психологическое тестирование осуществлялось по методике САН, а электрокожное сопротивление определялось с помощью аппарата «ДЕКА-Фолль» томского производственного объединения «Дюна».

Исследование системы кровообращения проводилось на диагностирующей системе «Кентавр» [3]. Электромиографические показатели регистрировались на приборе «Электронейромиограф» производства фирмы «Нейрософт». Полученные материалы подвергались математико-статистической обработке с помощью пакета программ SPSS-12.

Результаты морфометрических показателей юных танцоров 14–15 и 16–17 лет представлены в табл. 1. Комментируя данные табл. 1, необходимо отметить, что основные морфометрические показатели юных спортсменов не различались по половому признаку и увеличивались на уровне тенденции в возрастном аспекте. Однако прирост длины тела от 14–15 к 16–17 годам у юношей был достоверен ($P < 0,05$), а у девушек существенно не изменился; массы тела соответственно у юношей

Таблица 1

Морфометрические показатели танцоров

Статистика	Контингент	ОГК, на вдохе, см	ОГК на выдохе, см	ОГК в покое, см	Длина ноги, см	Обхват ноги, см	Обхват плеча, см	Обхват талии, см	Обхват живота, см	Обхват бедра, см	Окружность голени, см	Обхват щиколотки, см	Обхват запястья, см
M	14–15 лет,	85,16	73,98	80,06	87,62	31,87	22,82	63,59	69,67	40,82	31,24	22,81	14,90
± m	подростки	1,24	1,57	1,58	0,98	0,93	0,35	0,98	1,02	1,06	0,86	0,98	0,49
CV%	(n = 32)	4,46	5,85	6,67	4,65	10,38	14,50	5,60	5,60	9,97	8,90	15,62	7,68
M	14–15 лет,	84,40	73,88	79,46	86,80	31,46	21,89	63,02	69,06	41,84	31,98	22,39	14,34
± m	лет,	1,34	1,67	1,70	0,98	0,92	0,45	0,63	0,98	0,96	0,79	0,72	0,25
CV%	девушки	5,73	7,23	4,16	4,69	4,04	12,79	5,25	4,79	7,91	5,57	6,82	8,87
P	(n = 32)	> 0,05	> 0,05	> 0,05	> 0,05	> 0,05	> 0,05	> 0,05	> 0,05	> 0,05	> 0,05	> 0,05	> 0,05
M	16–17 лет,	86,4	76,72	80,02	88,92	32,04	22,98	63,96	70,08	41,85	31,58	28,26	14,95
± m	лет,	1,22	0,98	0,79	1,01	0,89	0,36	0,94	1,04	1,01	0,86	0,84	0,51
CV%	юноши	5,72	4,06	4,21	5,14	11,32	14,66	4,86	5,72	9,26	9,02	6,80	7,72
	(n = 31)												
M	16–17 лет,	85,74	76,07	79,82	88,69	31,96	22,53	63,72	69,72	41,89	32,00	22,62	14,39
± m	лет,	1,48	1,14	1,29	1,02	0,98	0,32	0,71	0,99	1,02	0,92	0,74	0,36
CV%	девушки	3,95	3,75	3,89	4,72	11,34	14,95	4,88	5,39	9,30	8,91	11,45	10,70
P	(n = 30)	> 0,05	> 0,05	> 0,05	> 0,05	> 0,05	> 0,05	> 0,05	> 0,05	> 0,05	> 0,05	> 0,05	> 0,05

($P < 0,01$), у девушек ($P < 0,05$); длина тела у юношей ($P < 0,05$), у девушек ($P > 0,05$); жирового компонента ($P > 0,05$), мышечного компонента юноши ($P < 0,05$), девушки ($P > 0,05$).

Исходя из вышепредставленных данных и значений морфометрических исследований можно заключить, что ключевые показатели физического развития девушек завершили свое формирование к 14–15 годам, а у юношей продолжалось ауксологическое совершенствование. Индекс массы тела варьировал от $17,87 \pm 0,98$ у.е. до $19,22 \pm 0,86$ у.е. у 14–15 и 16–17 летних подростков, а у девушек соответственно равнялся $16,98 \pm 1,02$ у.е. и $15,06 \pm 1,01$ у.е.

Сравнение с контролем [7, 9] показало, что «танцоры» отстают в значениях индекса массы тела, отдельных обхваточных характеристик, массы и длины тела, жирового компонента. Ряд отклонений от диапазона нормы вполне объяснимы спецификой этого вида спорта. Однако они не несут отклонений в возрастном физическом развитии. Половых различий в представленных морфометрических значениях физического развития у подростков 14–15 лет не обнаружено. Сравнение с изменением доли жира у юношей в контроле (10–11 %) и у танцоров (7–9 %) свидетельствуют об астенической типологии исходя из критерия соединительнотканного метаболизма.

В табл. 2 представлены значения системы кровообращения у подростков и девушек 14–17 лет. Как видно из табл. 2, достоверных половых различий не выявлено в реакциях ССС на интенсивную тестовую нагрузку. Вполне очевидно, что танцоры в парах выполняют ту же тренировочную

нагрузку, и значительных различий в реакциях ССС не наблюдалось.

В табл. 3 представлены значения ССС у танцоров в позе лежа и при активном ортостазе.

Как следует из табл. 3, интегральный индекс ССС, артериальное давление (САД и ДАД) значительно не различались по половому признаку и на ортостаз. Сатурация находилась на высоком уровне и также не различалась по изучаемым признакам. Амплитуда пульсации мелких сосудов существенно возросла под воздействием ортопробы, что свидетельствует о сдвиге регуляции в сторону периферии, среднее динамическое давление при смене позы статически значимо увеличивалось. Недостоверно повышалась частота дыхательных движений. Индекс S – активности исходно был ниже нормы (65–70 %) и после ортопробы достоверно снижался.

Амплитуда револны крупных сосудов при смене позы уменьшалась, но недостоверно, а Хитер-индекс существенно ($P < 0,05$). Фракция выброса исходно была в границах верхнего диапазона нормы и после ортопробы уменьшалась. Полагаем, что сократимость миокарда приобрела оптимальное значение. Значение диастолической волны наполнения сердца повысилось существенно после ортопробы.

Сердечный индекс находился в низких значениях свидетельствующих о гипокинетическом типе кровообращения. Индекс доставки кислорода тканям не изменился под воздействием ортопробы как и сердечный индекс. Частота ЭЭГ при активном ортостазе значимо не изменилась, а амплитуда – уменьшилась достоверно.

Таблица 2

Изменение показателей сердечно-сосудистой системы под воздействием тестовой нагрузки (15 приседаний за 15 с) у подростков 14–17 лет

Статистики	После нагрузки (15 приседаний за 15 с)														
	Покой			После нагрузки			Через 1 мин			Через 2 мин			Через 3 мин		
	ЧСС, уд/мин	АДС, мм рт. ст.	АДД, мм рт. ст.	ЧСС, уд/мин	АДС, мм рт. ст.	АДД, мм рт. ст.	ЧСС, уд/мин	АДС, мм рт. ст.	АДД, мм рт. ст.	ЧСС, уд/мин	АДС, мм рт. ст.	АДД, мм рт. ст.	ЧСС, уд/мин	АДС, мм рт. ст.	АДД, мм рт. ст.
Подростки (n = 23)															
M	70,57	112,57	61,86	114,43	120,71	70,92	95,00	102,00	67,14	90,29	110,57	62,86	89,71	105,29	61,14
±m	2,45	2,69	1,63	3,80	2,69	2,07	7,83	1,15	2,29	2,13	3,57	1,78	1,04	2,31	2,10
KV	6,10	4,95	5,33	4,28	4,97	14,01	13,35	1,98	4,79	2,72	5,47	5,50	2,27	4,38	8,01
Девушки (n = 23)															
M	72,33	110,67	62,89	113,44	120,78	70,02	94,22	111,77	65,77	87,11	110,89	63,22	87,56	105,78	60,06
±m	4,25	2,12	3,10	4,99	1,92	3,33	4,66	1,09	2,44	2,43	2,41	2,67	3,66	2,34	2,19
KV	11,76	3,39	10,41	12,82	4,81	19,88	15,40	2,77	6,33	8,91	5,20	10,94	10,86	5,72	10,09
P	>0,05	>0,05	>0,05	>0,05	>0,05	>0,05	>0,05	>0,05	<0,05	<0,05	>0,05	>0,05	>0,05	>0,05	>0,05

Таблица 3

Сравнительные данные кардиореспираторных показателей танцоров 14–17 лет в положении лежа и при активном ортостазе

Статистики		Pi	SpO ₂	ToeA	Nisp	Nipd	Wabr CRO	Частота ды- ханий в мин	S	TгxA	Hi	EF	FW	CO	Ci	DO _{2i}	EseF	Eega	Hr
		Подростки																	
M	лежа	39,71	98,43	68,29	113,86	64,57	88,70	12,71	29,29	231,86	28,9	69,71	20,43	1,94	1,47	245,71	4,48	34,57	68,29
±m		1,02	0,20	2,30	4,69	1,46	1,33	2,94	1,41	8,72	1,91	1,21	1,49	0,20	0,08	15,79	2,29	4,30	0,80
M	стоя	39,43	98,57	85,14	113,43	68,71	92,61	14,43	23,86	211,43	23,86	68,70	25,06	2,21	1,56	248,00	4,86	29,71	72,92
±m		2,60	0,20	2,85	4,82	1,17	0,42	2,49	1,24	14,06	1,27	2,24	1,27	0,18	0,18	19,98	0,34	1,60	0,70
Mx		53	94	93	130	77	97	16	36	278	36	72	36	2,40	2,3	378	6	35	68
Mn		28	98	76	97	61	91	12	19	166	18	64	18	1,60	1,3	174	4	25	58
P		>0,05	>0,05	<0,05	>0,05	<0,05	<0,05	>0,05	<0,05	>0,05	<0,05	>0,05	<0,05	>0,05	>0,05	>0,05	>0,05	<0,05	<0,05
Девушки																			
M	лежа	37,67	98,56	72,33	110,33	63,22	87,32	13,43	28,44	252,89	26,44	69,82	19,47	1,83	1,43	216,33	5,04	30,04	68,22
±m		2,74	0,29	1,68	2,73	2,04	1,40	2,79	1,17	12,09	1,39	2,22	1,20	0,16	0,1	16,92	0,44	1,23	0,72
M	стоя	38,02	98,33	83,89	109,78	66,19	91,94	15,29	24,87	232,11	22,0	67,56	24,87	1,34	1,39	214,56	5,14	25,04	21,56
±m		2,12	0,24	1,46	3,11	0,52	1,90	2,53	1,23	9,86	0,78	1,99	1,69	0,10	0,08	13,02	0,45	1,29	0,64
P		>0,05	>0,05	<0,01	>0,05	>0,05	<0,05	>0,05	<0,05	>0,05	<0,05	>0,05	<0,05	>0,05	>0,05	>0,05	>0,05	<0,05	<0,01

Условные обозначения: Pi – интегральный индекс состояния сердечно-сосудистой системы, ед.; SpO₂ – сатурация (процент насыщения кислородом гемоглобина артериальной крови); ToeA – амплитуда пульсации мелких сосудов, мОм; Nisp – систолическое АД, мм рт. ст.; Nipd – диастолическое АД, мм рт. ст.; Wabr – среднее динамическое давление, мм рт. ст.; S – индекс симпатической активности (0–30 PS, 30–70 норма, 70–100 S), ед.; TгxA – амплитуда пульсации крупных сосудов, мОм; Hi – Хитериндекс, мОм/мс; EF – фракция выброса, %; FW – диастолическая волна наполнения сердца (ДВНС), мОм; CO – минутный объем кровообращения, л/мин; Ci – сердечный индекс, л/мин/м²; DO_{2i} – индекс доставки O₂, мл/мин/м²; EseF – частота ЭЭГ; Eega – амплитуда ЭЭГ; Hr – ЧСС, уд./мин.

Частота сердцебиений существенно возрастала на смену положения тела. Большинство изучаемых показателей морфометрических характеристик и функционального состояния системы кровообращения юных танцоров существенно отличались от групп контроля. Реакции на стандартную физическую нагрузку и активный ортостаз достоверно различались с группами сравнения (ЧСС, АД). Полученные данные позволяли судить не только о реакциях сердечно-сосудистой системы, но и отслеживать особенности регуляции кардиогемодинамики в состоянии относительного покоя и на применяемые воздействия гравитационных нагрузок. Однако бо-

лее глубокое представление о механизмах регуляции позволяют сделать результаты спектрального анализа компонентов системы кровообращения.

Параметры абсолютной (усл. ед.) спектральной мощности фракции выброса танцоров в возрасте 14–15 лет представлены в табл. 4.

Как видно из табл. 4, сравнения реакций групп обследования и контроля достоверно различались. Можно полагать, что сократимость миокарда у юных танцоров находится на более высоком уровне по сравнению с контролем.

В табл. 5 представлены значения спектральной мощности амплитуды револны пальца.

Таблица 4

Параметры абсолютной (усл. ед.) спектральной мощности фракции выброса ($M \pm m$)

Группа	Мощность			FM («середина спектра»)		
	лежа	стоя	P	лежа	стоя	P
Девушки 14–15 лет (n = 17)						
1	0,74 ± 0,07	2,09 ± 0,20	< 0,001	0,28 ± 0,03	0,15 ± 0,02	< 0,001
2	0,67 ± 0,05	1,76 ± 0,18	< 0,01	0,17 ± 0,02	0,14 ± 0,01	–
P 1–2						
Юноши 14–15 лет (n = 16)						
3	0,92 ± 0,08	2,65 ± 0,26	< 0,001	0,20 ± 0,03	0,13 ± 0,01	< 0,001
4	0,65 ± 0,06	1,93 ± 0,18	< 0,001	0,18 ± 0,008	0,09 ± 0,01	< 0,001
P 3–4	< 0,01	< 0,05	–	–	< 0,05	

Таблица 5

Параметры абсолютной (усл. ед.) и относительной (%) спектральной мощности показателя амплитуды револвны пальца ($M \pm m$)

Группа	Мощность			FM («середина спектра»)		
	лежа	стоя	P	лежа	стоя	P
Девушки 14–15 лет (n = 16)						
1	10,42 ± 1,22	3,72 ± 0,48	< 0,001	0,03 ± 0,003	0,04 ± 0,003	
2	14,41 ± 1,62	4,36 ± 0,60	< 0,001	0,04 ± 0,003	0,04 ± 0,003	–
P 1–2	–	–	–	–	–	
Юноши 14–15 лет (n = 15)						
3	12,71 ± 1,40	3,85 ± 0,46	< 0,001	0,04 ± 0,003	0,04 ± 0,003	
4	19,89 ± 2,62	4,41 ± 1,12	< 0,001	0,03 ± 0,003	0,04 ± 0,002	–
P 3–4	< 0,05					

Под влиянием гравитации мощность спектра возрастала, а середина спектра достоверно снижалась более значимо в группе обследования по сравнению с контролем. Сократимость мышцы миокарда, в отличие от хронотропной функции относится к стабильным внутрисердечным механизмам регуляции. Это позволяет относить ее к важным гомеостатическим параметрам. Стабильность инотропной функции подтверждает при сравнительной оценке общей мощности спектра медленноволновых колебаний фракции выброса с аналогичным показателем ритма сердца. Следовательно, гравитационная нагрузка у обследуемых танцоров способствует активации надсегментарного уровня системы регуляции как хроно-, так и инотропной функции сердца. Это связано с незавершенностью процессов адаптации, ведущее к снижению роли периферических механизмов регуляции. Изменения значений фракции выброса и частоты сердцебиений вызвано тем, что воздействие подобного рода нагрузками активирует высшие центры системы регуляции, которые могут дифференцированно влиять на отдельные функции кардиогемодинамики, придавая им рациональную мобильность.

Подводя итог анализу изменений сократимости миокарда (ФВ, НИ) и ее вариабельности необходимо отметить, что после гравитационного воздействия у танцоров по сравнению с контролем наблюдается:

– приоритетный рост сократимости;

– качественное изменение механизмов регуляции инотропной фракции сердца (стабильность мощности спектра медленноволновых колебаний фракции выброса);

– урежение значений середины спектра после активного ортостаза.

Комментируя данные табл. 5, следует отметить достоверное различие в обследуемых группах и по половому признаку, снижение после ортопробы значений спектральной мощности амплитуды револвны пальца как у танцоров, так и в группах сравнения. Этот показатель является маркером количества регулирующих влияний и отражает уровень адаптации отдельного компонента кровообращения и механизмов ее регуляции к факторам внутренней и внешней среды. Середина спектра в обеих группах существенно не изменилась как в группе обследования и сравнения, так и по половому признаку. Относительная стабильность середины спектра свидетельствует о сложившемся уровне вегетативного напряжения, удержания амплитуд пульсации импеданса.

Наблюдался рост парасимпатических влияний, несмотря на гормональные влияния, вызванные периодом пубертатного развития. Следует отметить, что малые сосуды более зависимы от периферических уровней регуляции. Спектр колебаний до 0,05 Гц при активном ортостазе вызывает мобилизацию ренин-ангиотензиновой системы. Амплитуда револвны пальца коррелировала с частотой сердцебиений ($r = 0,32$; $P < 0,05$). Электро-

Интегративная физиология

нейромиограммы классифицировались по 1-му и 2-му типам. В последнем типе отражался тремор, высокие величины, максимальной амплитуды ЭНМГ в состоянии расслабления, нестабильность отношений амплитуды и частоты ЭНМГ (17 % обследуемых).

Результаты психологического тестирования самооценки функционального состояния подростка представлены в табл. 6.

Как видно из табл. 6, в мае все показатели группы обследования изменялись статистически значимо по сравнению с контролем (через 6 месяцев).

Нами проводилось также психологическое тестирование на предмет оценки личностной тревожности [8]. У танцоров наблюдался преимущественно низкий уровень тревожности, сопровождающийся повышенной степенью активности вагальных модулирующих влияний. Средний уровень тревожности отличался относительным балансом симпатико-парасимпатического воздействия. Значения уровня тревожности коррелировали с ЧСС, УО ($r = 0,46$; $P < 0,05$; $r = 0,47$; $P < 0,01$).

На рисунке представлены этапные изменения электрокожного сопротивления (ЭКС) под воздействием психомышечной тренировки у танцоров.

Постепенно от этапа к этапу по месяцам применения ПМТ показатели ЭКС снижались на уровне тенденции, а к 4 этапу статистически достовер-

но по сравнению с 3-м и предыдущим этапами ($P < 0,05$). На третьем и четвертом этапе все показатели были в диапазоне нормы.

Как следует из рисунка, в результате сочетанного воздействия тренировочных нагрузок и ПМТ баланс вегетативного обеспечения деятельности переместился в сторону парасимпатических воздействий. Эти данные подтвердили результаты спектрального анализа показателей кровообращения.

Пролонгированное усилие (по этапам) ПМТ вызывает постепенные позитивные изменения личностной тревожности, САН, снижая напряженность сердечного ритма. В этом и проявляется регулирующей эффект долговременного влияния ПМТ (табл. 7).

Комментируя данные табл. 7, можно заключить, что значения личностной тревожности (ЛТ) последовательно снижались по этапам подготовки, достигая 2-го достоверного уровня на 3-м и 4-м этапах по сравнению с 1-м (январь), на 4-м этапе в феврале ($P < 0,05$). В марте достоверных различий по этапам подготовки не наблюдалось. Достоверные различия ЛТ были по месяцам соревновательного периода 1-го этапа. На 2-м, 3-м и 4-м этапах в мезоциклах существенных различий не было. Показатели САН по вертикали (этапы ПМТ), так и по горизонтали в процессе соревновательного периода последовательно возрастали, но недостоверно.

Таблица 6

Результаты проведения теста САН групп обследования и контроля (в баллах)

	Октябрь		Май	
	Контрольная группа $M \pm m$ (n = 25)	Экспериментальная группа $M \pm m$ (n = 23)	Контрольная группа $M \pm m$ (n = 25)	Экспериментальная группа $M \pm m$ (n = 23)
Самочувствие	5,71 ± 0,11	5,72 ± 0,15	5,26 ± 0,11	6,35 ± 0,07
Достоверность	P > 0,05		P < 0,001	
Активность	5,92 ± 0,18	5,88 ± 0,15	5,62 ± 0,15	6,54 ± 0,19
Достоверность	P > 0,05		P < 0,01	
Настроение	5,32 ± 0,15	5,54 ± 0,15	4,96 ± 0,19	6,74 ± 0,19
Достоверность	P > 0,05		P < 0,001	



Этапы изменения электрокожного сопротивления под воздействием психомышечной тренировки у танцоров

По тесту [4] «умеете ли Вы справиться со стрессом, средний балл по этапам соответственно варьировал: $5,2 \pm 0,9$ усл. ед.; $4,9 \pm 0,33$; $4,2 \pm 0,62$; $3,8 \pm 0,48$. Отмечалась тенденция к улучшению способности справляться со стрессом в процессе соревновательного периода. По градациям теста: 79,8 % танцоров справляются со стрессовыми ситуациями, 15,6 % обнаружили способность справляться со стрессом.

Процесс овладения ПМТ танцорами шел наиболее быстро (5–6 занятий) у более квалифицированных спортсменов, по сравнению с менее квалифицированными (6–7 занятий).

Полученные данные показали эффективность методики ПМТ с БОС. Они сокращают сроки ов-

При ортостазе отмечалось перераспределение амплитуды пульсации кровеносных сосудов векторно от периферии к центру. С увеличением возраста юных танцоров наблюдалось снижение показателей общей мощности спектра, свидетельствующее от активации периферического кровообращения. Большинство показателей гемодинамики при ортопробе снижались, а ЧСС, САД, индекс напряжения и коронарный – увеличились. Методика ПМТ позволяла снизить вегетативное напряжение, уровень тревожности, улучшить САН в соревновательном периоде подготовки. Способность справляться со стрессом повысилась в процессе овладения методикой ПМТ. В конечном итоге, произошло улучшение спортивной результативности.

Таблица 7

Изменение тревожности и САН по этапам применения психомышечной тренировки в соревновательном периоде (n = 23)

Этапы	Месяцы соревновательного периода					
	Январь		Февраль		Март	
	Личностная тревожность	Самочувствие активн., настроение	Личностная тревожность	Самочувствие активн., настроение	Личностная тревожность	Самочувствие активн., настроение
1	$42,5 \pm 2,22$	$5,80 \pm 0,31$ $5,60 \pm 0,22$ $6,20 \pm 0,12$	$35,80 \pm 1,90$	$6,00 \pm 0,20$ $5,70 \pm 0,10$ $6,60 \pm 0,15$	$35,40 \pm 1,34$	$6,20 \pm 0,30$ $5,80 \pm 0,20$ $6,70 \pm 0,20$
2	$37,4 \pm 2,12$	$6,00 \pm 0,23$ $5,70 \pm 0,14$ $6,60 \pm 0,21$	$33,30 \pm 1,72$	$6,10 \pm 0,25$ $5,90 \pm 0,20$ $6,80 \pm 0,30$	$34,80 \pm 1,42$	$6,30 \pm 0,25$ $5,00 \pm 0,30$ $6,90 \pm 0,32$
3	$35,6 \pm 1,91$ $P_{1-3} < 0,05$	$6,10 \pm 0,32$ $5,80 \pm 0,21$ $6,80 \pm 0,30$	$32,20 \pm 1,61$	$6,20 \pm 0,20$ $6,00 \pm 0,30$ $6,90 \pm 0,20$	$32,60 \pm 1,51$	$6,40 \pm 0,30$ $6,10 \pm 0,25$ $7,00 \pm 0,35$
4	$34,2 \pm 1,60$ $P_{1-4} < 0,05$	$6,30 \pm 0,24$ $5,90 \pm 0,32$ $6,90 \pm 0,23$	$31,40 \pm 1,32$ $P_{1-4} < 0,05$	$6,30 \pm 0,25$ $6,10 \pm 0,28$ $7,00 \pm 0,32$	$32,20 \pm 1,40$ $P_{1-4} > 0,05$	$6,50 \pm 0,25$ $6,20 \pm 0,31$ $7,20 \pm 0,32$

ладения релаксацией, повышают САН спортсменов, снижают уровень тревожности, способствуют повышению замыкаемых связей между систолическим АД и ЭКС ($r = -0,45$; $P < 0,01$), ЧСС ($r = 0,42$; $P < 0,05$), амплитудой револа ($r = -0,725$; $-0,706$; $P < 0,01$), УО и ЭКС ($r = -0,34$; $P < 0,05$), УО при активном ортостазе и амплитудой ЭЭГ ($r = -0,76$; $P < 0,01$).

У юных танцоров по сравнению с контролем была более низкая масса и длина тела, индекс массы тела, уровень жирового компонента, слабое телосложение (индекс Пинье), узкогрудость (индекс Эрисмана). Более высокая работоспособность ССС в пробе Руфье-Диксона по сравнениям с участниками состязаний на призы глав администраций, мэра, «Президентских стартов». Выявлены 3 группы танцоров по различным реакциям системы кровообращения: с удовлетворенной адаптацией (86,0 %), с напряжением адаптационных механизмов (10,6 %), с незначительными отклонениями звеньев кардиогемодинамики (3,4 %).

Литература

1. Автандилов, Г.Г. Медицинская морфометрия: монография / Г.Г. Автандилов. – М.: Медицина, 1990. – 379 с.
2. Апанасенко, Г.Л. Оценка физического развития: методология и практика поисков критерия оценки / Г.Л. Апанасенко // Гигиена и санитария. – 1983. – № 12. – С. 51–53.
3. Астахов, А.А. Физиологические основы биоимпедансного мониторинга гемодинамики в анестезиологии (с помощью системы «Кентавр»): учебное пособие для врачей и анестезиологов: в 2 т. / А.А. Астахов. – Челябинск, 1996. – Т. 1. – 174 с.
4. Байер, К. Здоровый образ жизни / К. Байер, Л. Шейнберг; пер. с англ. – М.: Мир, 1997. – 368 с.
5. Детская спортивная медицина: руководство для врачей / под ред. С.Б. Тихвинского, С.В. Хрущева. – 2-е изд. перераб. и доп. – М.: Медицина, 1991. – 560 с.
6. Ланда, Б.Х. Методика комплексной оценки

Интегративная физиология

физического развития и физической подготовленности: учебное пособие / Б.Х. Ланда. – 3-е изд., испр. и доп. – М.: Советский спорт, 2006. – 208 с.

7. *Образовательный проект «Валеологический лагерь» (лагерь здоровья): учебное пособие / А.П. Исаев, ВВ. Ходас, Ю.М. Чернецкий и др. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2001. – 88 с.*

8. *Стилберг, Ч.Д. Шкала самооценки. Рабочая книга практического психолога. Технология*

эффективности профессиональной деятельности: пособие для специалистов, работающих с персоналом / Ч.Д. Стилберг, Ю.Л. Ханин. – М.: Изд. дом «Красная площадь», 1996. – 400 с.

9. *Трушкин, А.Г. Педагогические основы применения инновационных технологий физического воспитания оздоровительной направленности / А.Г. Трушкин. – Ростов-на-Дону: РГПУ, 1999. – 186 с.*

МЕТАБОЛИЧЕСКАЯ АДАПТАЦИЯ ЮНЫХ ДЗЮДОИСТОВ К ТРЕНИРОВОЧНО-СОРЕВНОВАТЕЛЬНЫМ ВОЗДЕЙСТВИЯМ

Т.В. Потапова*, А.П. Исаев

*ТГУ, г. Тюмень; ЮУрГУ, г. Челябинск

Рассмотрено влияние кратковременных технических действий интенсивного характера, повторных физических нагрузок на метаболическое состояние и характеристики «белой» крови дзюдоистов в микроциклах заключительной подготовки к соревнованиям.

Ключевые слова: метаболическое состояние, экстренная адаптация, сложные технико-тактические действия, гипоксия, адаптационность, тренировочно-соревновательные воздействия.

Высокая скорость ресинтеза АТФ за счет расхода креатинфосфата (КФ) и гликогена может поддерживаться короткое время, необходимое для выполнения сложных технико-тактических действий (СТТД) в дзюдо. Важность КФ для начальной фазы сократительной активности мышц заключается в том, что высокий гидролиз поддерживает развиваемое мышцей напряжение. К последним 10 секундам выполнения СТТД скорость продукции АТФ за счет гидролиза КФ снижается до 2 % от максимального значения. Соответствующая скорость ресинтеза АТФ за счет гидролиза гликогена снизилась до 40 % [9].

При высокоинтенсивных СТТД выполняемых в схватках борцов в неустойчивом физическом состоянии метаболические ответы после 30 секунд с момента после начала нагрузки мощность снижается примерно на 40 %. Энергетическая потребность сокращающихся мышц чрезвычайно высокая и обеспечиваются преимущественно анаэробной утилизацией КФ и гликогена. Однако неустойчивое состояние в 5-минутной схватке приводит к развитию утомления. В этом случае окисление субстратов может вносить наибольший вклад в продукцию АТФ, в связи, с чем эту значимость нельзя недооценивать. При выполнении серий СТТД в течение 1–2-х минут окислительное фосфорилирование может обеспечивать до 80 % общей энергопродукции. В этом случае мышечный гликоген является наиболее важным энергетическим топливом, поскольку использование глюкозы мышцами угнетается накоплением глюкозо-6-фосфата, а липолиз в адипозной ткани ингибируется накоплением лактата. Скорость утилизации мышечного гликогена за время схватки составляет примерно $45 \text{ ммоль} \cdot \text{кг}^{-1} \cdot \text{см} \cdot \text{мин}^{-1}$. Однако если во время 30 с работы максимальной интенсивности окисляется только 50 % гликогена, то количество АТФ ресинтезируемого при окислении гликогена в два раза превышает количество этого макрофага, которое образуется при анаэробном распаде гликогена до лактата при 30 с работе.

С началом интенсивной сократительной ак-

тивности мышц происходит быстрый и значительной гидролиз КФ и накопление лактата [12]. При выполнении повторных СТТД с незначительными промежутками снижения нагрузки скорости гидролиза КФ и накопления лактата значительно снижается. Снижение нагрузки во время тактических подготовок в схватках вызывает изменение ресинтеза КФ, что лимитирует анаэробный ресинтез АТФ в последующих спуртах. Имеются данные, свидетельствующие о накоплении и некоторых положительных модуляторов гликолиза в период выполнения СТТД. Такое предположение не может полностью объяснить снижение продукции лактата между схватками борцовских поединков при повторных СТТД. Прогрессирующее возрастание окисления углеводов во время повторяющихся физических нагрузках подтверждается данными о градуальном увеличении потребления кислорода в аналогичных сериях. Прогрессирующее возрастание метаболизма через ЛДГ-комплекс, вклад пирувата в промежутках между соревновательными схватками (не менее 5 минут) составляет 28, 32, 35, 63 % общей энергопродукции. Снижение продукции лактата в процессе выполнения повторных нагрузок субмаксимальной интенсивности также служит важным подтверждением выше сказанного.

Следует отметить, что в период экстренной адаптации организма к повторным нагрузкам проявляется гипоксия, которая является своеобразным сигналом к обеспечению специфической адаптации, обеспечивающей поддержание биологического окисления в тканях [10]. Следует полагать, что адаптация процесс реализации того, что в виртуальных формах уже существовало, а в динамических ситуациях становится необходимым и возможным. В случае необходимости организм включает резервные возможности в соревновательной деятельности.

Организация и методы исследования. Обследованию подверглись 15 юных дзюдоистов в возрасте 16–19 лет. Спортивная квалификация

обследуемых (I разряд, КМС, МС), стаж занятий спортом 6–7 лет. Изучалось содержание лактата [18], активность КФК, СМП, ПОЛ, АОА [2, 5]. На заключительных этапах подготовки к соревнованиям проводились «дни борьбы». Юные дзюдоисты обследовались исходно и после 4–5 схваток в паузе отдыха после каждого поединка. Методики описаны в работах А.П. Исаева [5, 2].

Результаты исследования и их обсуждение. Фоновые данные лактата варьировали от 1 до 2 ммоль/л, после 1-й схватки равнялись $12,35 \pm 0,49$ ммоль/л; после 2-й $14,19 \pm 0,52$ ммоль/л; после 3-й $14,82 \pm 0,61$ ммоль/л; после 4-й $13,98 \pm 0,85$ ммоль/л; после 5-й $12,95 \pm 0,47$ ммоль/л. Можно полагать, что в паузах отдыха последовательно концентрация лактата возрастала от схватки к следующей (с 1-й по 3-ю) и затем несколько снизилась.

Результаты исследования метаболического состояния и гематологических показателей представлены в таблице.

Следует отметить, что фоновые параметры ряда биохимических компонентов у юных дзюдоистов несколько превосходили аналогичные значения у доноров и дзюдоистов высшей спортивной квалификации [5]. Однако активность КФК, СМП, ПОЛ находилась в модельных границах контроля. В динамике тренировочных схваток соревновательной направленности активность КФК последовательно нарастала тем самым, подчеркивая роль окислительного фосфорилирования в процессе соревновательных поединков. В структуре внутренней мембраны митохондрий встроены компоненты дыхательной цепи. Мембрана служит барьером, регулирующим циркуляцию веществ между цитоплазмой и матриксом. При этом движение электронов по дыхательной цепочке связано с процессами фосфорилирования [13]. Такое сопряжение потока электронов в мембране с окислительным фосфорилированием обеспечивается сферическими частицами внутренней мембраны, которые катализируют синтез АТФ и АДФ и неорганического фосфата.

По сравнению с фоном увеличение активности КФК произошло в 2–3 раза ($P < 0,01$ между 1–2 и 3–5 схваткой). КФК играет важную роль в процессах аэробного обеспечения сердца и скелетных мышц (Brown A.M., 1979).

Значения ПОЛ увеличились от схватки к схватке. Наблюдалось некоторое последовательное увеличение потребления глюкозы эритроцитами в течение трех схваток и относительная стабилизация в 4–5-й. Следовательно, происходила активация гликолиза в скелетных мышцах и как следствие ослабление в них липидного обмена. В практической плоскости для борцов перед финальными схватками давался бульон (куриного или бараньего происхождения).

Заметные изменения отмечались в содержании СМП. После схватки наблюдалось последовательное увеличение наиболее существенное к 5-й

по сравнению 1–2-й ($P < 0,05$). Этот показатель (СМП) служит объективным маркером снижения функциональных возможностей после каждой схватки. В последние десятилетия прошлого века в патогенезе гипоксических повреждений миокарда уделяют ПОЛ [8]. Усиленное расщепление фосфолипидов и резкое набухание в связи с этим митохондрий приводят к ингибированию дыхательной цепи, т.е. ослабление процессов окисления. В конечном итоге, это является фактором повреждения митохондрий [15]. При этом распад липидов изменяет липидное окружение белков-ферментов, активность которых снижается.

При свободно радикальном окислении липидов образуются липидные гидроперекиси. После 1, 2, 3 схваток АОА последовательно повысилась, а затем несколько снижалась после 4 и 5-го поединков. Оксидантная система обеспечивает регуляцию активности фермента КФК. Обнаруживает связь между КФК и АОА после схватки ($r_1 = 0,39$; $r_2 = 0,41$; $r_3 = 0,47$; $r_4 = 0,36$; $r_5 = 0,34$; $P < 0,05$). Отмечались связи между ПОЛ и АОА следующей тесноты ($r_1 = 0,37$; $r_2 = 0,36$; $r_3 = 0,43$; $r_4 = 0,35$; $r_5 = 0,34$). Следует отметить, что в нормальных условиях АОА обеспечивает регуляцию активности ферментов, встроенных в мембраны, а также проницаемость мембранных структур митохондрий, саркоплазматического ретикула, лизосом путем изменения свойств липидов. Они также служат целям дезинтоксикации экзогенных и эндогенных чужеродных или вредных продуктов, являясь частью микросомальной системы [7].

Под влиянием схваток соревновательного характера выявлялось заметное повышение АОА, модулирующий СРО и устойчивость организма к различным неблагоприятным воздействиям. Итак, увеличение АОА плазмы крови на фоне повышения липидных перекисей характеризует биологические целесообразные изменения в организме к техническим действиям соревновательной направленности. Установлено увеличение окисляемости липидов ($P_{1-5} < 0,05$) статистически значимое и на уровне тенденции в процессе соревновательных схваток. Можно предположить, что это способствовало поступлению значительного количества Ca^{+2} в цитоплазму. Изменение содержания базофилов связано или со снижением их продукции или уходом их в кровь. Можно предположить, что они воздействуют на кровоток в малом круге кровообращения, так как продуцируются в легких и печени. Эозинофилы отражают изменения глюкокортикоидов. Увеличение эозинофилов свидетельствует об адаптации к стресс-факторам [11]. К тому же эозинофилы являются антагонистами тучных клеток и базофилов благодаря секреции веществ, предупреждающих длительное действие биологически активных веществ этих клеток. Сегментоядерные нейтрофилы и моноциты достоверно не изменялись под воздействием схваток дней борьбы. Имеющиеся в моноцитах и макрофагах

Изменение биохимических и гемодинамических показателей у юных дзюдоистов после схваток

Показатели	I (n = 15)	II (n = 14)	III (n = 13)	IV (n = 12)	V (n = 12)	Контроль	Фоновые данные
КФК-МС	16,82 ± 1,29	18,02 ± 1,42	24,42 ± 1,66	27,98 ± 1,48	28,22 ± 1,95	0–20	8,89 ± 0,96
СМП	0,30 ± 0,01	0,32 ± 0,02	0,34 ± 0,03	0,35 ± 0,02	0,42 ± 0,04	0,18–0,22	0,24 ± 0,01
ПОЛ- изопропанол-1, отн. ед.	0,73 ± 0,03	0,71 ± 0,02	0,79 ± 0,04	0,72 ± 0,03	0,68 ± 0,02	0,30–0,40	0,39 ± 0,01
ПОЛ- изопропанол-2, отн. ед.	0,71 ± 0,02	0,82 ± 0,05	0,84 ± 0,05	0,77 ± 0,03	0,76 ± 0,05	0,18–0,25	0,29 ± 0,03
ПОЛ-гептан-1, отн. ед.	0,94 ± 0,06	0,98 ± 0,07	0,99 ± 0,06	1,45 ± 0,25	1,87 ± 0,35	0,80–0,45	0,90 ± 0,05
ПОЛ-гептан, отн. ед.	1,07 ± 0,11	1,16 ± 0,13	1,23 ± 0,15	1,86 ± 0,21	2,08 ± 0,36	0,80–0,95	0,92 ± 0,05
Антиоксидант- ная активность, в % к исходному (подавление)	680,06 ± 85,95	702,62 ± 99,62	728,62 ± 96,25	660,98 ± 89,42	658,49 ± 80,62	–	980,69 ± 68,95
Потребление глюкозы эритро- цитами, мкмоль на 1 млн эритро- цитов за 2 ч	0,963 ± 0,05	1,01 ± 0,06	1,12 ± 0,07	1,13 ± 0,08	1,11 ± 0,07	–	0,904 ± 0,02
Окисляемость липидов, в % к исходному приросту	140,96 ± 15,58	172,25 ± 29,36	174,16 ± 20,24	210,92 ± 20,98	216,72 ± 73,64	–	434,36 ± 86,42
Эозинофилы, %	1,22 ± 0,13	1,33 ± 0,15	1,49 ± 0,17	1,89 ± 0,19	1,92 ± 0,20	2–5	2,98 ± 0,37
Базофилы, %	0,20 ± 0,09	0,23 ± 0,10	0,21 ± 0,08	0,29 ± 0,11	0,31 ± 0,12	–	0,56 ± 0,17
Лимфоциты, %	52,02 ± 3,41	49,60 ± 2,78	47,43 ± 3,54	45,88 ± 3,10	45,50 ± 2,52	–	51,88 ± 2,60
Сегментоядерные нф, %	40,14 ± 3,14	39,08 ± 3,20	38,86 ± 2,60	40,80 ± 2,36	42,30 ± 2,34	–	36,80 ± 2,75
Моноциты, %	7,30 ± 0,76	6,58 ± 0,81	6,36 ± 0,77	7,60 ± 0,87	6,24 ± 0,81	–	5,40 ± 0,96

рецепторы к опиоидным пептидам [1] свидетельствуют об активном участии клеток СМФ в адаптивно-компенсаторных реакциях на экстремальные воздействия.

Психо-эмоциональный стресс соревновательных схваток, по мнению О.Б. Ильинского с соавт. [4], оказывает депрессивное воздействие на иммунную систему организма спортсменов. Макрофаги играют важную роль в устойчивости организма спортсмена к микроорганизмам. Подобно Нф эти клетки обладают высокой фагоцитирующей активностью, но вместе с тем отличаются от нейтрофилов продолжительностью жизни, медленной и длительной реакцией на экзогенные факторы, способностью использовать фаголизосомами повторно с секрецией нелизосомных белков [14]. Несмотря на эти различия между Нф и макрофага-

ми существует определенное сходство в основном в характере их бактерицидного действия [16].

Л.Х. Гаркави с соавт. [3] придают важное значение количеству лимфоцитов (ЛФ) и сегментоядерных нейтрофилов в крови. Так, для зоны повышенной активации характерно число ЛФ, превышающие «норму» (более 33 %) и снижение процента сегментоядерных Нф ниже контура нормы (менее 47 %). При этом рост отношения лимфоциты сегментоядерные нейтрофилы отражает переход реактивности организма в зону повышенной активации. После схваток у дзюдоистов коэффициент адаптивного напряжения соответственно равнялся: 1,296 у.е.; 1,269 у.е.; 1,221 у.е.; 1,125 у.е.; 1,170 у.е. Как видно из представленных данных, лимфоцитарно-сегментарный коэффициент находился в диапазоне повышенной активации, харак-

теризуемой оптимальной резистентностью организма борцов в отношении неблагоприятных внешних воздействий, лучшей биологической надежностью к соревновательным нагрузкам.

Результаты исследования позволили заключить, что напряженные воздействия для борьбы вызывали увеличение АОА плазмы крови на фоне повышения липидных перекисей и содержания эозинофилов, которые характеризуют адаптивно-компенсаторные изменения функционального состояния в течение дня соревнований. Наблюдалось напряжение метаболического и гуморального звеньев стресс-напряжения и физиологическое повышение антиокислительной активности. Соревновательные воздействия вызывают гипоксию и активацию фосфолипидов и нейтральных липидов и как следствие симпатoadреналовых влияний. При работе с юными спортсменами важно помнить, что при значительной активации ПОЛ, когда окислительной трансформации подвергается значительная часть липидов и фосфолипидов, ультраструктурная организация субклеточных мембран нарушается. В случае прогрессивного нарастания ПОЛ данный процесс приводит к разрыву мембран митохондрий, СПР, лизосом и сарколеммы [17]. Активация синтеза нуклеиновых кислот и белков в звеньях организма приводит к увеличению массы тела и мощности клеточных систем транспорта и митохондрий.

В результате более быстрого усвоения пирувата и жирных кислот наступает лакцидемия, образуется дефицит гликогена, креатинфосфата и другие сдвиги, нарушающие гомеостаз, снижаются. Как показано, после 2–3-х схваток содержание эозинофилов возрастает, уменьшается стресс-реакция вследствие снижения концентрации в крови катехоламинов, глюкокортикоидов и других гормонов [6]. В итоге рассмотренных изменений уменьшается ферментация, распад белков, нарушение азотистого баланса и другие явления повреждения. Звенья, лимитирующие повышенную двигательную активность постепенно начинают расширяться, а ее интенсивность и длительность возрастать. Следовательно, феномен адаптоспособности сложен и требует полипараметрического изучения комплексом медико-биологических дисциплин.

Литература

1. Булатова, Н.Р. Влияние хронического психострессирующего воздействия на состояние системы мононуклеарных фагоцитов / Н.Р. Булатова, А.В. Кринская, А.В. Вальдман // *Моделирование и клиническая характеристика фагоцитарных реакций: респуб. сб. науч. тр.* – Горький, 1989. – С. 40–44.
2. Волчегорский, И.А. Неспецифическая регуляция адаптивных процессов при термических ожогах и некоторых других экстремальных ситуациях: дис. ... д-ра мед. наук / И.А. Волчегорский. – Челябинск, 1993. – 609 с.

3. Гаркави, Л.Х. Адаптационные реакции и резистентность организма / Л.Х. Гаркави, Е.Б. Квакина, М.А. Уколова. – Ростов-на-Дону: Изд-во РГУ, 1990. – 220 с.

4. *Стресс и иммунитет* / О.Б. Ильинский, И.Д. Суркина, М.Р. Шурун и др. // *Стресс и иммунитет (психонейроиммунология): тез. докл. Всесоюз. конф.* – Ростов-на-Дону; Л., 1989. – С. 121.

5. Исаев, А.П. Механизмы долговременной адаптации и дисрегуляции функций спортсменов к нагрузкам олимпийского цикла подготовки: дис. ... д-ра биол. наук / А.П. Исаев. – Челябинск, 1993. – 537 с.

6. Камскова, Ю.Г. Физиологические основы механики мышечного сокращения: учебное пособие / Ю.Г. Камскова, А.П. Исаев, Н.З. Мишаров; под общей ред. А.П. Исаева. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2000. – 261 с.

7. Лукьянова, Л.Д. Кислород-зависимые процессы в клетке и ее функциональное состояние / Л.Д. Лукьянова. – М.: Наука, 1982. – 302 с.

8. Меерсон, Ф.З. Адаптация, стресс и профилактика: монография / Ф.З. Меерсон. – М.: Медицина, 1981. – 198 с.

9. Мохан, Р. Биохимия мышечной деятельности и физической тренировки / Р. Мохан, М. Глессон, Л. Гринхафф. – Киев: Олимпийская литература, 2001. – 294 с.

10. Судаков, К.В. Функциональные системы организма в норме и патологии / К.В. Судаков // *Системные механизмы проведения: труды Научного совета по эксперим. и прикладн. физиологии РАМН.* – М., 1993. – Т. 2. – С. 17–33.

11. Тигранян, Р.А. Стресс и его значение для организма: монография / Р.А. Тигранян. – М.: Наука, 1988. – 174 с.

12. Хочачка, П. Биохимическая адаптация / П. Хочачка, Дж. Сомеро; пер. с англ. – М.: Мир, 1988. – 567 с.

13. Черешнев, В.А. Патофизиология: учебник / В.А. Черешнев, Б.Г. Юшков. – М.: Вече, 2001. – 704 с.

14. Edelston, P.C. *Monocytes and macrophages: aspects of their cell biology* / P.C. Edelston // *Cell Biology of inflammation*, ed. by G. Weissmann. Elsevier: North-Holland. – New-York, 1980. – P. 469–496.

15. Forbes, M.S. Association between gap junction and mitochondria in mammalian myocardial cells / M.S. Forbes, N. Sperelakis // *Tiss. Cell.* – 1982. – Vol. 14. – P. 25–37.

16. Henson, M. Mechanism of mediator response by inflammatory cells / M. Henson, M.H. Ginsberg // *Membrane Fusion* ed. by G. Poste and G.L. Nicolson, Elsevier. – North-Holland Biomedical Press; New-York, 1978. – P. 441–509.

17. Katz, A. Lipid-membrane interactions and the pathogenesis of ischemic damage in the myocardium // *Circulat. Res.* – 1981. – Vol. 48. – № 1. – P. 1–16.

18. Ström, G. The influence of anoxia on dictate utilization in man after prolonged muscular work / G. Ström // *Acta Physiol. Scandinav.* – 1949. – Vol. 17. – P. 440–451.

СИСТЕМА КРОВИ И АДАПТИВНЫЕ РЕАКЦИИ ОРГАНИЗМА ЮНЫХ ДЗЮДОИСТОВ НА МЫШЕЧНЫЕ И ПСИХОЭМОЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНОГО ЭТАПА ПОДГОТОВКИ К СОРЕВНОВАНИЯМ

Т.В. Потапова
ТГУ, г. Тюмень

Рассмотрены изменения в системе периферической крови юных дзюдоистов под воздействием нагрузок заключительного этапа подготовки к соревнованиям.

Ключевые слова: лейкограмма, микроцикл, функции крови, индекс адаптивного состояния.

В ходе формирования физиологических функций и механизмов поведения под воздействием физических нагрузок в онтогенезе происходит их моделирование в соответствии с пролонгированными и прогнозируемыми условиями и верификацией данных. Рассогласование ожидаемых и реальных условий предрасполагает к различным нарушениям в клетках, органах и целостном в организме. Исключительно высокая чувствительность иммунологических реакций под влияние различного рода факторов дают возможность в комплексе с клинико-диагностическими и методами функциональной диагностики более объективно оценить состояние организма под воздействием интенсивных и психоэмоциональных нагрузок своевременно корректировать процесс подготовки спортсменов к соревнованиям. Поступающий при адаптивно-компенсаторных реакциях к периодической гипоксии свободнорадикальный сигнал вызывает повышение резистентности организма к действию повреждающих факторов. Однако формирование устойчивой адаптационной защиты по избежанию аллостаза и сохранение гомеостаза требует длительного времени. В связи с этим предложен сочетанный метод ИГТ с естественными тренировочными нагрузками в нижнем среднегорье.

Модулирование функциональной и метаболической активности (усиления фагоцитоза, контроль респираторного взрыва и т.д.) нейтрофилов – клеток первой линии защиты исключительно важно при программировании нагрузок заключительного этапа подготовки к соревнованиям.

Система крови чутко реагирует как на физиологические раздражители, так и на экстремальные воздействия на организм. При этом развиваются достаточно закономерные реакции. Например, физическая нагрузка и гипоксия вызывает развитие эритроцитоза, а гипероксия приводит к уменьшению числа эритроцитов в крови.

Воздействие на организм экстремальных факторов сопровождается в первом периоде (12 часов)

лимфопенией, эозинопенией и нейтрофилезом, в лимфоидных органах – снижением содержания клеток.

Во втором периоде отмеченные изменения составляют сущность стресс-реакций системы крови. Следует также отметить, что роль форменных элементов крови в адаптивных и защитных реакциях организма различна и определяется спецификой их функций [6].

Так, эритроциты вовлекаются в процессы адаптации организма с изменением кислородного режима. Нейтрофильные лейкоциты (макрофаги) призваны поглощать и переваривать микроорганизмы, секретировать вещества, обладающие бактерицидным действием, способствуют регенерации тканей, удаляя из них продукты деградации клеток, а также выделяя стимулирующие регенерацию вещества.

Бактерицидный эффект Нф связан с возникновением в клетках «метаболического взрыва», характеризующегося увеличением потребления кислорода, образованием супероксидных ионов (O_2^-) и перекиси водорода (H_2O_2). Бактерицидный эффект Нф также связан с секрецией лизоцима, лактоферрина, катионовых белков, эффектом кислых и нейтральных гидролаз на фагоцитированные бактерии [5].

Базофильные гранулоциты поддерживают кровоток в мелких сосудах и трофику тканей, рост новых капилляров, обеспечивают миграцию других лейкоцитов в ткани. Они способны к фагоцитозу, миграции из кровеносного русла в ткани и передвижению в них. Вместе с тучными клетками окружают мелкие сосуды печени и легких, секретуют гликозаминогликаны, гистамин (стимулирует фагоцитоз, оказывает провоспалительное действие, повышает тромбообразование) [3].

Эозинофилы подавляют секрецию БАВ и поглощают комплекс антиген+антитело. Обладают фагоцитарной и бактерицидной активностью. Моноциты образуют систему фагоцитирующих моно-

Интегративная физиология

нуклеаров, обеспечивающих фагоцитарную защиту организма против микробной инфекции. Макрофаги человека секретируют более 100 БАВ [7].

Организация и методы исследования. Обследованию подверглись 20 дзюдоистов в возрасте 15–18 лет, спортивная квалификация (I разряд, КМС, МС), стаж занятий спортом 4–6 лет. Исследование проводилось в микроциклах мезоцикла подготовки к социально-значимым соревнованиям (региональным, республиканским). Нагрузки в 25–30 % от общего объема носили специальную направленность и высокую интенсивность с 2–3 пиками ударных волн. За неделю до соревнований было проведено снижение объема и интенсивности. Каждую неделю проводились дни борьбы (3 в течение 21 тренировочного дня). Методики исследования представлены в работах Г.А. Макаровой [4], А.П. Исаева [2].

Результаты и их обсуждение. В первой части статьи представлены значения лейкограмм в микроциклах подготовки к соревнованиям (таблица). Комментируя данные таблицы, необходимо отметить существенное увеличение значений лейкоцитов и лимфоцитов после двухнедельного Мкц, что свидетельствует об усилении лимфопоэтической

функции ($P < 0,01$). Содержание палочкоядерных Нф перед Мкц достоверно не изменялось, а после значительно снижалось ($P < 0,01$). Нагрузки Мкц вызвали статистически значимое снижение моноцитов и недостоверные изменения содержания базофильных гранулоцитов. На уровне тенденции наблюдалось уменьшение содержания эозинофилов при сравнении значений недельного и двухнедельного Мкц. Содержание сегментоядерных Нф существенно увеличилось ($P < 0,01$) после 2-го Мкц.

Оценка уровня адаптационного напряжения по Л.Х. Гаркави [1] показало перед недельным Мкц фазу повышенной активации (1,304 у.е.), которая сохранилась после его завершения (1,23 у.е.). Перед двухнедельным Мкц соответственно равнялось 1,23 у.е. и после – 0,86 у.е. Можно полагать, что с приближением соревнований уровень адаптационного напряжения существенно снизился. Однако эти значения противоречат снижению содержания эозинофилов и усилению функции коры надпочечников. Эти данные на фоне снижения молодых форм Нф (палочкоядерные) и плазматических клеток свидетельствуют об уменьшении защитных сил организма. В исследовании не выявлялось исчезновение эозинофилов.

Сравнительные значения лейкограммы у юных дзюдоистов в микроциклах подготовки к соревнованиям

№ п/п	Показатели	Статистики	Перед недельным Мкц, n = 20	После недельного Мкц, n = 19	Перед двухнедельным Мкц, n = 18	Перед двухнедельным Мкц, n = 17
1	Лейкоциты $\cdot 10^9/\text{л}$	$M \pm m$ P_1 P_2	$5,20 \pm 0,36$	$4,90 \pm 0,20$	$7,10 \pm 0,45$ $< 0,01$ $< 0,01$	$6,30 \pm 0,40$ $< 0,01$
2	Палочко-ядерные нейтрофилы, %	$M \pm m$ P_1 P_2	$0,82 \pm 0,13$	$0,25 \pm 0,09$	$0,80 \pm 0,14$	$0,26 \pm 0,08$ $< 0,01$ $< 0,01$
3	Моноциты, $\% \cdot 10^9/\text{л}$	$M \pm m$ P_1 P_2	$9,80 \pm 0,80$	$6,25 \pm 0,78$	$7,60 \pm 0,77$ $< 0,05$	$5,26 \pm 0,98$ $< 0,05$
4	Плазматические клетки, %	$M \pm m$ P_1 P_2	$0,28 \pm 0,09$	$0,19 \pm 0,08$	$0,26 \pm 0,08$	$0,16 \pm 0,06$
5	Лимфоциты, %	$M \pm m$ P_1 P_2	$47,60 \pm 2,30$	$46,30 \pm 2,96$	$57,80 \pm 3,52$ $< 0,05$	$42,30 \pm 2,75$ $< 0,01$ $< 0,01$
6	Базофилы, %	$M \pm m$ P_1 P_2	$0,55 \pm 0,14$	$0,76 \pm 0,17$	$0,53 \pm 0,12$	$0,78 \pm 0,18$
7	Эозинофилы, %	$M \pm m$ P_1 P_2	$2,60 \pm 0,81$	$1,70 \pm 0,83$	$2,46 \pm 0,68$	$1,32 \pm 0,72$
8	С/я нейтрофилы, %	$M \pm m$ P_1 P_2	$36,50 \pm 2,18$	$37,58 \pm 2,23$	$47,14 \pm 2,19$ $< 0,01$	$48,93 \pm 2,39$ $< 0,01$

P_1 – достоверность различий по сравнению к исходному состоянию до недельного Мкц; P_2 – достоверность различий по сравнению с значениями после недельного Мкц.

Таким образом, тренировка, направленная на развитие скоростно-силовых качеств, специальной выносливости оказывает влияние на показатели системы крови. В заключительном цикле подготовки к соревнованиям напряженная тренировка способствует повышению восприимчивости юных дзюдоистов к инфекциям, что связано с ослаблением функционирования иммунной системы. Ряд показателей белой крови выходили за физиологические границы (эозинофилы, моноциты, лимфоциты, нейтрофилы), что свидетельствует о «расшатывании» иммунной системы. Все вышеуказанное требует усиления индивидуальной модуляции иммунной системы с помощью коррекции нагрузок, функционального питания, антиоксидантов.

Литература

1. Гаркави, Л.Х. Адаптационные реакции и резистентность организма / Л.Х. Гаркави, Е.Б. Квакина, М.А. Уколова. – Ростов-на-Дону: РГУ, 1990. – 220 с.
2. Исаев, А.П. Механизмы долговременной адаптации и дисрегуляции функций спортсменов к нагрузкам олимпийского цикла подготовки: дис. ... д-ра биол. наук / А.П. Исаев. – Челябинск, 1993. – 537 с.
3. Макарова, Г.А. Показатели крови в системе оценки функционального состояния организма спортсменов / Г.А. Макарова, В.А. Якобашвили, С.А. Локтев // Теория и практика физической культуры. – 1991. – № 8. – С. 45–47.
4. Макарова, Г.А. Общие и частные проблемы спортивной медицины: монография / Г.А. Макарова. – Краснодар, 1992. – 207 с.
5. Маянский, А.Н. Очерки о нейтрофиле и макрофаге / А.Н. Маянский, Д.Н. Маянский. – Новосибирск: Наука, 1989. – 327 с.
6. Фомин, Н.А. Адаптация: общебиологические и психофизиологические основы: монография / Н.А. Фомин. – М.: Теория и практика физической культуры, 2003. – 383 с.
7. Черешнев, В.А. Патофизиология: учебник / В.А. Черешнев, Б.Г. Юшков. – М.: Вече, 2001. – 704 с.

ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ ПРОЦЕССОМ ПОДГОТОВКИ СПОРТСМЕНОВ ВЫСОКОЙ КВАЛИФИКАЦИИ НА ПРИМЕРЕ ФЕХТОВАНИЯ

Э.Р. Румянцева, И.Р. Хабибуллина, Л.М. Масягутова*

Башкирский институт физической культуры (филиал) ФГОУ ВПО «Уральский государственный университет физической культуры», г. Уфа

*ФГУН «Уфимский НИИ медицины труда и экологии человека», г. Уфа

В работе представлены возможные пути оптимизации процесса подготовки спортсменов высокой спортивной квалификации на основе медико-биологических характеристик, в частности путем изучения уровня энергетического обмена головного мозга спортсменов, как показателя адаптационных возможностей их организма. У спортсменов в период тренировочного процесса выявлен разнонаправленный характер корреляционных взаимосвязей между различными параметрами системы иммунитета.

Ключевые слова: спортсмены высокой квалификации, фехтовальщики, тренировочная деятельность, функциональные возможности, медико-биологическое обеспечение, резистентность, антропометрия.

Введение. Традиционно считается, что занятия спортом могут в значительной мере благотворно влиять на функциональное состояние спортсменов. Однако одной из основных особенностей современной тренировки является применение больших по объему и интенсивности нагрузок. Это обуславливается прогрессирующим усложнением соревновательных программ и постоянным ростом спортивных результатов, для достижения которых необходим высокий уровень функциональных возможностей организма воспитанников. В этой связи актуальной проблемой является введение систематического комплексного контроля состояния здоровья спортсменов, без которого нельзя в полной мере грамотно строить программу спортивной подготовки [2, 3]. Нарушение физиологических функций, связанных со значительными нагрузками, вызывает необходимость в коррекции учебно-тренировочного процесса и поддержке резистентности организма на должном уровне. Поэтому применение диагностирующего контроля в адаптивном биоуправлении объективизирует процесс программирования нагрузок и отдыха, дает возможность активизировать восстановительные процессы и предотвратить развитие хронического перенапряжения.

Известно, что без систематического комплексного контроля, позволяющего подтвердить рациональность построения тренировочного процесса и возможность его корректировки, нельзя строить программу подготовки спортсменов. Это в полной мере относится и к анализу антропометрических показателей спортсменов.

Методика исследования. В исследовании принимали участие фехтовальщики разных квалификационных групп (не имеющие спортивной квалификации, КМС, МС, МСМК и ЗМС – члены сборной команды Башкортостана и России). Для исследования гематологических показателей и резистентных свойств крови забирали утром натощак, до тренировки, в предсоревновательный период подготовки. Показатели периферической крови исследовали на гематологическом анализаторе Sismex-820; фагоцитарную активность нейтрофилов (среднее содержание находящихся внутриклеточно частиц латекса в одном фагоцитирующем нейтрофиле) изучали на модели поглощения частиц монодисперсного полистирольного латекса с диаметром части 1,70 мкм; уровень сывороточных иммуноглобулинов классов G, M, A определяли методом радиальной иммунодиффузии в геле. Принцип метода основан на взаимодействии сыворотки с антителами, полученными против них; для количественной оценки индивидуального здоровья испытуемых использована методика расчета адаптационного потенциала по методу Л.Х. Гаркави (1990), по соотношению лимфоцитов и нейтрофильных сегментоядерных лейкоцитов.

Для регистрации уровня постоянного потенциала использовался прибор «Нейроэнергометр» с неполяризуемыми электродами [6]. Регистрация проводилась монополярно в пяти отведениях: от нижне-лобной, центральной, затылочной, правой и левой височных областей головы (Fz, Cz, Oz, Td, Ts, соответственно). Запись уровня постоянного потенциала начинали производить через 2–3 ми-

нуты после наложения на точки головы электродов, под которые помещали ватные тампоны, смоченные насыщенным раствором NaCl. Одновременно на запястье правой руки накладывалась смоченная этим же раствором манжета с референтным электродом.

Результаты исследования. В ходе наших исследований было выявлено, что средний возраст спортсменов, не имеющих спортивной квалификации, составил $11,69 \pm 0,41$ лет при среднем спортивном стаже $3,15 \pm 0,55$ года. Кандидаты в мастера спорта в возрасте $15,75 \pm 0,25$ лет в среднем занимаются фехтованием порядка $7,44 \pm 0,46$ лет, а мастера спорта из $18,29 \pm 0,71$ лет паспортного возраста фехтованию посвятили $9,86 \pm 0,91$ лет. Средний возраст мастеров спорта международного класса и заслуженных мастеров спорта составил, согласно нашим данным, $22,67 \pm 1,20$ года, из которых $14,0 \pm 0,58$ лет они занимаются фехтованием.

Возраст высших достижений в данном виде спорта определяют такие факторы: индивидуальные темпы достижения высших уровней функциональных и психологических показателей, особенности техники тактического мастерства, высокий уровень волевых качеств, опыт участия в соревнованиях. Вероятно, высшие достижения, установленные в сравнительно раннем возрасте, показаны спортсменами с высокой функциональной готовностью, в более позднем – в основе высших достижений лежит, прежде всего, большой соревновательный опыт.

При оценке различий в весоростовых показателях можно предположить возможность обоснования и направленного педагогического подбора средств ведения боев, исходя из выраженных особенностей телосложения. В результате наших исследований выявлено, что среднегрупповой индекс Кетле в группе кадетов составил 274 г/см, в группе юниоров – 370 г/см, а в группе взрослых спортсменов – 420 г/см.

Следует отметить, что исследуемые спортсмены имели значительные отличия от средненормативных для данных возрастных групп по показателям длины тела. Так, кадеты в среднем имели длину тела в 155 см, юниоры – 174 см, взрослые – 183 см, при норме 148 ; 168 и 172 см, соответственно. Если же рассматривать вышеописанные данные с точки зрения спортивной квалификации, то наблюдаются следующие результаты: спортсмены-разрядники при среднем росте $151,08 \pm 2,89$ см весят в среднем $38,4 \pm 2,29$ кг; кандидаты в мастера спорта – $171,5 \pm 2,12$ см и $60,88 \pm 1,95$ кг; мастера спорта по фехтованию – $175,6 \pm 1,82$ см и $65,65 \pm 2,8$ кг; МСМК и ЗМС – $183,0 \pm 1,0$ см и $71,5 \pm 7,94$ кг, соответственно. То есть отбор высокорослых спортсменов, наряду с индивидуализацией стиля их боевой деятельности, по-прежнему является резервом повышения спортивного мастерства.

Оптимальной реакцией организма на различ-

ные нагрузки является увеличение энергообмена головного мозга до 25 % от исходного уровня [8]. Именно это и было отмечено нами в группе фехтовальщиков высокой спортивной квалификации – ЗМС и МСМК. В условиях соревновательной деятельности данные спортсмены способны максимально мобилизовать все системы организма, что определяет их возможное стабильное и успешное выступление. При включении организмом адаптационных резервов уровень относительно стабильного функционирования увеличивается уже до 50% от исходного, что регистрировалось во всех пяти отведениях в группе мастеров и кандидатов в мастера спорта. Увеличение или уменьшение биопотенциала свыше 50% является показателем наличия дезадаптации. Изменения уровня энергообмена головного мозга на уровне, граничащем с 50 %, были зарегистрированы нами в группе кадетов-новичков. По-видимому, спортсмены данной возрастной группы, в целом, мало готовы к предъявляемым нагрузкам. Полученные результаты ни в коей мере не отражают перспективу спортсмена в достижении высоких спортивных результатов, а лишь отражают функциональное состояние его организма. Возможно, при определении перенапряжения адаптационных механизмов у тренирующихся необходимо уменьшить нагрузку до возвращения исследуемого показателя до исходного уровня.

Показатели лейкограммы были проанализированы нами по методике Л.Х. Гаркави (1990), согласно которой у спортсменов, чей адаптационный потенциал находится в зоне спокойной активации, число лимфоцитов будет в пределах верхней половины зоны нормы, число сегментоядерных нейтрофилов – в пределах нижней половины зоны нормы, число лейкоцитов, эозинофилов, палочкоядерных нейтрофилов и моноцитов – в норме; для повышенной активации характерны лимфоцитоз и нейтропения, число лейкоцитов, эозинофилов, палочкоядерных нейтрофилов и моноцитов – в норме.

В ходе наших исследований был выявлен лимфоцитоз при нормальном количестве нейтрофилов. Таким образом, для исследуемых нами спортсменов характерно напряжение приспособительных механизмов, определяющееся как зона повышенной активации, что ближе к реакции стресса, чем тренировки. Индекс напряжения в среднем по группе составил $0,86 \pm 0,11$ усл. ед.

В наших наблюдениях отмечены значительные индивидуальные различия в фагоцитарной активности нейтрофилов. Разброс данных составил от 26 до 86 % ($CV = 30,18$). Спад фагоцитарной активности нейтрофилов может свидетельствовать об угнетении реакции клеточного иммунитета в связи с наступающим утомлением на фоне продолжительных тренировочных нагрузок. В 30 % случаев отмечается угнетение фагоцитарной активности нейтрофилов, как основного показателя

неспецифической антиинфекционной резистентности. В сочетании со снижением к ответу фагоцитов на соответствующий антигенный стимул активацией «кислородного взрыва» (снижение НСТ спонтанного у 40 % обследованных) и снижением резервных адаптационных механизмов (низкий коэффициент НСТсп./НСТст. в 50 % случаев) можно прогнозировать возможность повышения инфекционной заболеваемости данной группы. Наиболее уязвимы слизистые оболочки спортсменов, на что указывает селективный дефицит иммуноглобулинов класса А относительно литературной нормы у 70 % обследованных. Однако необходимо отметить, что в иммунной системе существуют множественные коррелятивные связи между отдельными показателями и зачастую, особенно в условиях тренированного организма, недостаток одного фактора нивелируется работой другого. Адаптивный характер длительных тренировок выражается в неизменных показателях уровней суммарного комплемента. Система комплемента – это комплекс растворимых белков, взаимодействие которых опосредует разрушение (лизис) клеток, привлечение лейкоцитов в очаг инфекции (хемотаксис), облегчение фагоцитоза (опсонизация) [7]. Показатели аутоиммунизации – уровень циркулирующих иммунных комплексов и иммуноглобулинов класса G не выходят за пределы физиологической нормы.

Как известно, интенсификация тренировочной и соревновательной деятельности в спорте высших достижений приводит к напряжению физиологических систем организма [4, 5]. В частности, содержание иммуноглобулинов в крови как один из факторов, обеспечивающих гомеостаз и резистентность, отражает этот процесс. В связи с этим определение иммуноглобулинов имеет прикладное значение для спортивной медицины и предстоящей соревновательной деятельности как критерий адаптационных возможностей спортсмена при интенсивных физических нагрузках. В ходе наших исследований было выявлено, что содержание изучаемых иммуноглобулинов не отличалось от физиологической нормы и составило в среднем: Ig M – $1,002 \pm 0,13$ г/л; Ig G – $13,88 \pm 0,83$ г/л; Ig A – $1,50 \pm 0,1$ г/л. Полученные данные являются, по видимому, благоприятным признаком процесса адаптации иммунной системы организма фехтовальщиков к тренировочным нагрузкам.

Поскольку тренировка и соревновательная деятельность всегда требуют максимально возможной активности клеточных структур и взаимодействия различных систем организма, большой интерес представляет анализ корреляционных зависимостей ряда показателей системы крови спортсменов. Установлены четкие положительные корреляционные связи между уровнем иммуноглобулина M и фагоцитарной активностью нейтрофилов ($r = 0,90$). Вместе с тем, корреляция показателей системы иммунитета с показателями пери-

ферической крови у взрослых спортсменов имеет отрицательный знак между показателями фагоцитарной активности клеток крови и показателями эритроцитов, лейкоцитов, гематокрита. У спортсменов в период тренировочного процесса выявлен разнонаправленный характер корреляционных взаимосвязей между различными параметрами системы иммунитета. Так, логически обусловленные прямые корреляционные связи между клеточными факторами неспецифической резистентности, выражены слабо. Четкая зависимость между уровнем иммуноглобулина M и фагоцитарной активностью, умеренная обратная зависимость количества лейкоцитов и альбумина от уровня выработки иммуноглобулина M, свидетельствуют о кооперации между неспецифическим клеточным и гуморальным иммунитетом в организации адекватного иммунного ответа к инфекционным агентам.

На основании всего вышесказанного можно сделать следующие выводы:

1. Разработка научно-методических основ оптимизации тренировочных нагрузок на основе здоровьесберегающих технологий позволит добиваться высоких спортивных результатов без угрозы для здоровья спортсменов.

2. Оптимальной реакцией организма на различные нагрузки является увеличение энергообмена головного мозга до 25 % от исходного уровня. При включении организмом адаптационных резервов уровень относительно стабильного функционирования увеличивается до 50 % от исходного. Увеличение или уменьшение биопотенциала свыше 50 % является показателем наличия дезадаптации.

3. Отбор высокорослых фехтовальщиков, наряду с индивидуализацией стиля их боевой деятельности, является резервом повышения спортивного мастерства. Среднегрупповой индекс Кетле в группе кадетов составляет 274 г/см, в группе юниоров – 370 г/см, а в группе взрослых спортсменов – 420 г/см. При оценке различий в весоростовых показателях можно предположить возможность обоснования и направленного педагогического подбора средств ведения боев, исходя из выраженных особенностей телосложения. В качестве примера подобного подхода достаточно убедительной будет следующая рекомендация: для спортсменов с высокими значениями индекса Кетле (свыше 430 г/см) включать большой процент действий, основанных на преимущественном проявлении скоростно-силовых качеств, вести бои быстроходно.

4. У фехтовальщиков высокой квалификации был выявлен лимфоцитоз при нормальном количестве нейтрофилов, что свидетельствует о напряжении приспособительных механизмов, определяющемся как зона повышенной активации, что ближе к реакции стресса, чем тренировки.

5. Выявленный нами спад фагоцитарной активности нейтрофилов может свидетельствовать

об угнетении реакции клеточного иммунитета в связи с наступающим утомлением на фоне продолжительных тренировочных нагрузок.

6. При изучении функционирования иммунной системы выявлены множественные коррелятивные связи между отдельными показателями, а именно положительные корреляционные связи между уровнем иммуноглобулина М и фагоцитарной активностью нейтрофилов ($r = 0,90$). Вместе с тем, корреляция показателей системы иммунитета с показателями периферической крови у взрослых спортсменов имеет отрицательный знак между показателями фагоцитарной активности клеток крови и показателями эритроцитов, лейкоцитов, гематокрита.

Литература

1. *Адаптивные реакции и резистентность организма: учебное пособие* / Л.Х. Гаркави, Е.Б. Квакина и др. – Ростов-на-Дону: Факел, 1990. – 224 с.
2. *Горулев, П.С. Управление спортивной подготовкой женщин в тяжелой атлетике с учетом диморфических различий работоспособности: автореф. дис. ... д-ра пед. наук* / П.С. Горулев. – Челябинск, 2006. – 46 с.

3. *Верхошанский, Ю.В. Некоторые закономерности долговременной адаптации организма спортсменов к физическим нагрузкам* / Ю.В. Верхошанский, А.А. Виру // *Физиология человека*. – 1987. – № 5. – С. 811–818.

4. *Меерсон, Ф.З. Влияние адаптации к периодическому действию гипоксии на некоторые показатели иммунологической реактивности* / Ф.З. Меерсон, Г.Т. Сухихи, Б.А. Фролов // *Иммунология*. – 1981. – № 3. – С. 34–38.

5. *Пшенникова, М.Г. Адаптация к физическим нагрузкам* / М.Г. Пшенникова // *Физиология адаптационным процессом: руководство по физиологии*. – М.: Медицина, 1986. – С. 124–221.

6. *Фокин, В.Ф. Энергетическая физиология мозга* / В.Ф. Фокин, Н.В. Пономарева. – М.: Антимор, 2003. – 288 с.

7. *Имунофизиология* / В.А. Черешнев, Б.Г. Юшков, В.Г. Климин, Е.В. Лебедева. – Екатеринбург: УрО РАН, 2002. – 258 с.

8. *Ingvar, D.H. Patterns of brain activity revealed by measurements of regional cerebral blood flow* / D.H. Ingvar // *Brain Work Eds Ingvar D, Lassen N*. – Copenhagen, 2000. – P. 397–413.

СЕЗОННЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ ЗАМЫКАЕМЫХ СВЯЗЕЙ МЕЖДУ БИОЭЛЕМЕНТАМИ ДЕВОЧЕК 12–13 ЛЕТ, НАХОДЯЩИХСЯ В СОЦИАЛЬНО-РЕАБИЛИТАЦИОННОМ ЦЕНТРЕ

А.С. Аминов, А.В. Ненашева, А.М. Мкртумян
ЮУрГУ, г. Челябинск

Рассмотрена сезонная архитектоника взаимосвязей минералов в период летних и зимних рекреаций и в учебное время.

Ключевые слова: микроэлементы, корреляции биоэлементов, интегративная деятельность целостного организма.

Роль микроэлементов в комплексном обеспечении метаболического состояния исключительно велика. Система минералов и их соединений имея многочисленные взаимосвязи решает не только внутрисистемную регуляцию единой функциональной системы с различными уровнями саморегуляции и функционирования. Фактические данные молекулярной физиологии позволяют расширить и углубить спектр исследований и интерпретации полученных данных.

Обследовались девушки ($n = 24$) из неблагополучных, неполных семей, а также родители, которых лишены прав на воспитание детей. Воспитанницы провели в условиях «улицы» от шести месяцев до одного года. Первое обследование детей проведено через 2 месяца из нахождения в Социально-реабилитационного центра (СРЦ). Минералы определялись в волосах и ногтях обследуемых. Проводился спектральный анализ биоэлементов. Методика исследования описана нами ранее [2, 3].

В летних рекреациях (табл. 1) калий имел 13 тесных корреляций с другими биоэлементами, а кальций – 10. Между содержанием кремния и другими минералами было 7 тесных связей. Магний коррелировал с 13 биоэлементами, а натрий – 7. Значительное число связей наблюдалось между серой и 10 минералами, а фосфор имел 11 корреляций. Связи между хлором и 8 биоэлементами были высокой тесноты. Алюминий тесно коррелировал с бором, ванадием, рубидием и литием. Связи бора выявлялись с рубидием, литием, ванадием и алюминием. Четыре связи были у ванадия, а у железа – 13. Связи кобальта составили 6, у марганца – 10, а у меди связь была с 8 биоэлементами. Молибден тесно коррелировал с 11 минералами, хром имел одну связь с серой, цинк коррелировал с 11 биоэлементами, рубидий с 4. Корреляции лития составили 4.

В табл. 2 представлены значения корреляций полученные в осенних рекреациях. Суммарное количество корреляций в летних рекреациях равнялось 152, т.е. значительно превосходило осенние значения. В летнее время матрица корреляции дана в табл. 2.

Калий имел 6 тесных связей, кальций – 8, кремний – 4, магний – 6, натрий – 4, сера – 8, фосфор – 5, хлор – 5, алюминий – 4, бор – 4, ванадий – 4, железо – 4, йод – 4, кобальт – 6, марганец – 6, медь – 3, молибден – 8, фтор – 4, хром – 4, цинк – 3, рубидий – 4, литий – 4. Наибольшее количество тесных связей имели сера, молибден, калий, магний, кобальт, марганец.

Таким образом, из 23 минералов суммарные корреляционные зависимости составили 104. По числу связей на первом месте были фосфор, сера и молибден. Фосфор присутствует во всех тканях, входит в состав белков, нуклеиновых кислот, нуклеотидов, фосфолипидов. Он универсальный источник энергии для всех клеток. Кальций и соли фосфорной кислоты составляют минеральную основу костной и зубной ткани. Фосфор в интеграции с другими минералами играет ключевую роль в деятельности головного мозга, сердца, мышечной ткани. Сера обеспечивает пространственную организацию молекул белков и защищает организм от токсического действия чужеродных веществ, защищает клетки, ткани и пути биохимического синтеза от окисления. Нами показано, что содержание серы имело связь с цистином, метионином, таурином и другими аминокислотами. Молибден способствует нормальному метаболизму углеводов, жиров является важной частью ферментных систем, регулирующих утилизацию железа [1]. Калий имел 6 тесных связей, кальций – 8, кремний – 4, магний – 6, натрий – 4, сера – 8, фосфор – 5, хлор – 5, алюминий – 4, бор – 4, ванадий – 4, железо – 4, йод – 4, кобальт – 6, марганец – 6, медь – 3, молибден – 8, фтор – 4, хром – 4, цинк – 3, рубидий – 4, литий – 4. Наибольшее количество тесных связей имели сера, молибден, калий, магний, кобальт, марганец.

По шесть связей имели марганец, калий, кобальт, магний. Марганец присутствует в митохондриях клеток, в которых вырабатывается энергия. Он участвует в синтезе и обмене нейромедиаторов в нервной системе, обеспечивает стабильность структуры клеточных мембран, обеспечивает нормальное функционирование мышечной ткани. Марганец коррелирует с калием, кальцием, серой,

Таблица 1

Матрица корреляций биоэлементов у девочек 12–13 лет зимой

Переменная	Калий	Кальций	Кремний	Магний	Натрий	Сера	Фосфор	Хлор	Алюминий	Бор	Ванадий
Калий	1,00	0,80	0,60	0,92	0,69	0,74	0,87	0,69	0,33	0,24	0,27
Кальций	0,80	1,00	0,75	0,92	0,96	0,64	0,93	0,96	-0,20	-0,27	-0,25
Кремний	0,60	0,75	1,00	0,71	0,73	0,57	0,64	0,73	-0,06	-0,03	-0,04
Магний	0,92	0,92	0,71	1,00	0,79	0,84	0,96	0,79	-0,02	-0,11	-0,10
Натрий	0,69	0,96	0,73	0,79	1,00	0,44	0,83	1,00	-0,20	-0,28	-0,24
Сера	0,74	0,64	0,57	0,84	0,44	1,00	0,74	0,44	0,02	-0,00	-0,03
Фосфор	0,87	0,93	0,64	0,96	0,83	0,74	1,00	0,83	-0,13	-0,25	-0,22
Хлор	0,69	0,96	0,73	0,79	1,00	0,44	0,83	1,00	-0,19	-0,28	-0,23
Алюминий	0,33	-0,20	-0,06	-0,02	-0,20	0,02	-0,13	-0,19	1,00	0,90	0,94
Бор	0,24	-0,27	-0,03	-0,11	-0,28	-0,00	-0,25	-0,28	0,90	1,00	0,98
Ванадий	0,27	-0,25	-0,04	-0,10	-0,24	-0,03	-0,22	-0,23	0,94	0,98	1,00
Железо	0,89	0,86	0,70	0,98	0,72	0,88	0,90	0,72	0,02	-0,06	-0,06
Йод	0,11	-0,08	-0,01	0,07	-0,15	0,41	0,09	-0,15	0,08	0,17	0,13
Кобальт	0,67	0,47	0,49	0,72	0,28	0,96	0,59	0,28	0,13	0,17	0,14
Марганец	0,83	0,77	0,58	0,91	0,62	0,87	0,86	0,63	0,02	-0,09	-0,09
Медь	0,66	0,60	0,46	0,70	0,51	0,72	0,65	0,51	0,17	-0,01	-0,02
Молибден	0,84	0,98	0,75	0,93	0,95	0,68	0,92	0,95	-0,06	-0,16	-0,13
Никель	0,05	-0,13	0,47	-0,02	-0,16	0,18	-0,10	-0,17	0,28	0,41	0,37
Фтор	0,09	-0,07	-0,04	0,07	-0,13	0,39	0,10	-0,13	0,02	0,11	0,06
Хром	0,44	0,12	0,21	0,44	-0,10	0,83	0,30	-0,09	0,21	0,28	0,24
Цинк	0,79	0,68	0,61	0,88	0,49	0,96	0,77	0,49	0,09	0,04	0,02
Рубидий	0,29	-0,23	-0,05	-0,08	-0,23	-0,01	-0,20	-0,22	0,94	0,98	1,00
Литий	0,29	-0,23	-0,05	-0,08	-0,23	-0,02	-0,20	-0,22	0,94	0,98	1,00

Продолжение табл. 1

Переменная	Железо	Йод	Кобальт	Марганец	Медь	Молибден	Никель	Фтор	Хром	Цинк	Рубидий	Литий
Калий	0,89	0,11	0,67	0,83	0,66	0,84	0,05	0,09	0,44	0,79	0,29	0,29
Кальций	0,86	-0,08	0,47	0,77	0,60	0,98	-0,13	-0,07	0,12	0,68	-0,23	-0,23
Кремний	0,70	-0,01	0,49	0,58	0,46	0,75	0,47	-0,04	0,21	0,61	-0,05	-0,05
Магний	0,98	0,07	0,72	0,91	0,70	0,93	-0,02	0,07	0,44	0,88	-0,08	-0,08
Натрий	0,72	-0,15	0,28	0,62	0,51	0,95	-0,16	-0,13	-0,10	0,49	-0,23	-0,23
Сера	0,88	0,41	0,96	0,87	0,72	0,68	0,18	0,39	0,83	0,96	-0,01	-0,02
Фосфор	0,90	0,09	0,59	0,86	0,65	0,92	-0,10	0,10	0,30	0,77	-0,20	-0,20
Хлор	0,72	-0,15	0,28	0,63	0,51	0,95	-0,17	-0,13	-0,09	0,49	-0,22	-0,22
Алюминий	0,02	0,08	0,13	0,02	0,17	-0,06	0,28	0,02	0,21	0,09	0,94	0,94
Бор	-0,06	0,17	0,17	-0,09	-0,01	-0,16	0,41	0,11	0,28	0,04	0,98	0,98
Ванадий	-0,06	0,13	0,14	-0,09	-0,02	-0,13	0,37	0,06	0,24	0,02	1,00	1,00
Железо	1,00	0,06	0,78	0,92	0,72	0,88	0,05	0,05	0,53	0,93	-0,03	-0,04
Йод	0,06	1,00	0,50	0,19	0,23	-0,02	0,26	0,99	0,56	0,28	0,14	0,13
Кобальт	0,78	0,50	1,00	0,75	0,59	0,53	0,30	0,47	0,93	0,90	0,16	0,14
Марганец	0,92	0,19	0,75	1,00	0,82	0,82	-0,05	0,20	0,53	0,91	-0,06	-0,07
Медь	0,72	0,23	0,59	0,82	1,00	0,70	-0,09	0,25	0,40	0,75	0,01	0,01
Молибден	0,88	-0,02	0,53	0,82	0,70	1,00	-0,12	-0,01	0,18	0,73	-0,11	-0,11
Никель	0,05	0,26	0,30	-0,05	-0,09	-0,12	1,00	0,18	0,37	0,12	0,36	0,35
Фтор	0,05	0,99	0,47	0,20	0,25	-0,01	0,18	1,00	0,52	0,26	0,08	0,06
Хром	0,53	0,56	0,93	0,53	0,40	0,18	0,37	0,52	1,00	0,73	0,26	0,24
Цинк	0,93	0,28	0,90	0,91	0,75	0,73	0,12	0,26	0,73	1,00	0,04	0,03
Рубидий	-0,03	0,14	0,16	-0,06	0,01	-0,11	0,36	0,08	0,26	0,04	1,00	1,00
Литий	-0,04	0,13	0,14	-0,07	0,01	-1,11	0,35	0,06	0,24	0,03	1,00	1,00

Матрица корреляций биоэлементов у девочек 12–13 лет в летних рекреациях

Переменная	Калий	Кальций	Кремний	Магний	Натрий	Сера	Фосфор	Хлор	Алюминий	Бор	Ванадий
Калий	1,00	0,79	0,47	0,94	0,59	0,55	0,92	0,59	0,18	0,07	0,14
Кальций	0,79	1,00	0,84	0,83	0,93	0,48	0,77	0,92	-0,05	-0,14	-0,09
Кремний	0,47	0,84	1,00	0,54	0,96	0,46	0,38	0,96	0,00	-0,04	0,00
Магний	0,94	0,83	0,54	1,00	0,63	0,57	0,91	0,63	-0,01	-0,10	-0,05
Натрий	0,59	0,93	0,96	0,63	1,00	0,46	0,53	1,00	-0,01	-0,08	-0,03
Сера	0,55	0,48	0,46	0,57	0,46	1,00	0,49	0,47	0,12	0,16	0,11
Фосфор	0,92	0,77	0,38	0,91	0,53	0,49	1,00	0,52	-0,16	-0,27	-0,21
Хлор	0,59	0,92	0,96	0,63	1,00	0,47	0,52	1,00	0,04	-0,04	0,01
Алюминий	0,18	-0,05	0,00	-0,01	-0,01	0,12	-0,16	0,04	1,00	0,89	0,99
Бор	0,07	-0,14	-0,04	-0,10	-0,08	0,16	-0,27	-0,04	0,89	1,00	0,91
Ванадий	0,14	-0,09	0,00	-0,05	-0,03	0,11	-0,21	0,01	0,99	0,91	1,00
Железо	0,74	0,74	0,40	0,82	0,52	0,30	0,77	0,50	-0,04	-0,20	-0,11
Йод	0,07	-0,12	-0,11	0,08	-0,14	0,75	0,12	-0,14	-0,01	0,08	-0,00
Кобальт	0,44	0,38	0,37	0,44	0,38	0,97	0,39	0,39	0,21	0,23	0,20
Марганец	0,78	0,59	0,45	0,82	0,49	0,72	0,68	0,49	0,09	0,09	0,07
Медь	0,47	0,40	0,34	0,49	0,36	0,75	0,37	0,36	0,15	0,16	0,11
Молибден	0,73	0,90	0,89	0,76	0,92	0,70	0,60	0,93	0,16	0,11	0,14
Никель	-0,21	-0,20	-0,02	-0,18	-0,11	0,10	-0,21	-0,11	0,16	0,28	0,23
Фтор	0,07	-0,10	-0,10	0,07	-0,13	0,75	0,13	-0,13	-0,04	0,06	-0,03
Хром	0,17	-0,04	-0,04	0,16	-0,05	0,82	0,17	-0,05	0,13	0,18	0,13
Цинк	0,53	0,46	0,41	0,52	0,38	0,76	0,47	0,39	0,06	0,06	0,06
Рубидий	0,22	-0,03	0,04	0,02	0,03	0,18	-0,13	0,07	0,99	0,91	0,99
Литий	0,19	-0,06	0,03	-0,01	-0,00	0,15	-0,16	0,05	0,99	0,91	0,99

Продолжение табл. 2

Переменная	Железо	Йод	Кобальт	Марганец	Медь	Молибден	Никель	Фтор	Хром	Цинк	Рубидий	Литий
Калий	0,74	0,07	0,44	0,78	0,47	0,73	-0,21	0,07	0,17	0,53	0,22	0,19
Кальций	0,74	-0,12	0,38	0,59	0,40	0,90	-0,20	-0,10	-0,04	0,46	-0,03	-0,06
Кремний	0,40	-0,11	0,37	0,45	0,34	0,89	-0,02	-0,10	-0,04	0,41	0,04	0,03
Магний	0,82	0,08	0,44	0,82	0,49	0,76	-0,18	0,07	0,16	0,52	0,02	-0,01
Натрий	0,52	-0,14	0,38	0,49	0,36	0,92	-0,11	-0,13	-0,05	0,38	0,03	-0,00
Сера	0,30	0,75	0,97	0,72	0,75	0,70	0,10	0,75	0,82	0,76	0,18	0,15
Фосфор	0,77	0,12	0,39	0,68	0,37	0,60	-0,21	0,13	0,17	0,47	-0,13	-0,16
Хлор	0,50	-0,14	0,39	0,49	0,36	0,93	-0,11	-0,13	-0,05	0,39	0,07	0,05
Алюминий	-0,04	-0,01	0,21	0,09	0,15	0,16	0,16	-0,04	0,13	0,06	0,99	0,99
Бор	-0,20	0,08	0,23	0,09	0,16	0,11	0,28	0,06	0,18	0,06	0,91	0,91
Ванадий	-0,11	-0,00	0,20	0,07	0,11	0,14	0,23	-0,03	0,13	0,06	0,99	0,99
Железо	1,00	-0,05	0,22	0,50	0,39	0,52	-0,20	-0,04	-0,01	0,30	-0,10	-0,11
Йод	-0,05	1,00	0,81	0,29	0,47	0,07	0,25	1,00	0,98	0,48	0,02	0,01
Кобальт	0,22	0,81	1,00	0,60	0,65	0,60	0,15	0,81	0,88	0,69	0,26	0,23
Марганец	0,50	0,29	0,60	1,00	0,68	0,73	-0,11	0,29	0,38	0,71	0,17	0,14
Медь	0,39	0,47	0,65	0,68	1,00	0,58	-0,08	0,49	0,52	0,58	0,17	0,15
Молибден	0,52	0,07	0,60	0,73	0,58	1,00	-0,13	0,08	0,19	0,58	0,21	0,18
Никель	-0,20	0,25	0,15	-0,11	-0,08	-0,13	1,00	0,20	0,19	-0,00	0,18	0,18
Фтор	-0,04	1,00	0,81	0,29	0,49	0,08	0,20	1,00	0,97	0,50	-0,01	-0,02
Хром	-0,01	0,98	0,88	0,38	0,52	0,19	0,19	0,97	1,00	0,54	0,16	0,15
Цинк	0,30	0,48	0,69	0,71	0,58	0,58	-0,00	0,50	0,54	1,00	0,12	0,10
Рубидий	-0,10	0,02	0,26	0,17	0,17	0,21	0,18	-0,01	0,16	0,12	1,00	1,00
Литий	-0,11	0,01	0,23	0,14	0,15	0,18	0,18	-0,02	0,15	0,10	1,00	1,00

фосфором, медью, молибденом. Участвует в регуляции холина, витаминов С, Е, группы В и меди [4]. Марганец необходим для нормального роста и развития организма. Он имел 6 связей с минералами, обеспечивающими функционирование организма. Также 6 связей имел кобальт, который повышает усвоение железа и синтез гемоглобина, являясь стимулятором гемопоэза, участвует в обмене йода. Магний является важнейшим внутриклеточным элементом. Он участвует в обменных процессах. Тесные корреляции магния были с калием, кальцием, фосфором, марганцем, молибденом. В интеграции обеспечиваются важнейшие функции организма, связанные с активацией ферментативных реакций, обеспечения «энергетики» жизненно важных процессов, регуляции нервно-мышечной проводимости, укрепляет мышечную систему, ингибирует стресс, обладает антиаритмическим действием. Ближайший сосед магния кальций с которым имеются обменные реакции. Магний стимулирует образование белков, регулирует хранение и высвобождение АТФ, снижает возбуждение нервных клеток. Хлор имел 5 связей с минералами. Ионы хлора участвуют в поддержании осмотического равновесия. Под воздействием ГАМК ионы хлора оказывают тормозящий эффект на нейроны путем снижения потенциала действия, активируют ряд ферментов. Связи хлора высоки с кальцием, натрием и молибденом, обеспечивая метаболическое состояние организма. Многогранна метаболическая и функциональная роль остальных биоэлементов, имеющих по 4 связи. Лишь цинк имел 3 связи с другими минералами. Цинк является кофактором большой группы ферментов, участвующих в белковом и других видах обмена. В изучаемом возрасте он требуется для синтеза белков и формирования костей. Цинк укрепляет иммунную систему, способствует удалению из организма двуокиси углерода.

Итак, корреляции определяют значимость биоэлементов в периодической системе человеческого организма.

Результаты исследования корреляций в зимних рекреациях представлены в табл. 3. Как следует из табл. 3, между содержанием калия и другими минералами составила 5 тесных связей. Исключительно высокие связи были с магнием и фосфором, что физиологически объяснимо с позиций интегративного действия метаболитов на функциональное состояние нервно-мышечной, сердечно-сосудистой и иммунной систем. Кальций тесно коррелировал с 6 биоэлементами и на самом высоком уровне с железом, фосфором и магнием. Кальций регулирует внутриклеточные процессы, в том числе проницаемость клеточных мембран, нервно-мышечную проводимость и сокращения, стабильность деятельности миокарда, формирование костей ткани, минерализации зубов. В тоже время железо играет важную роль в процессах выделения энергии, в ферментативных реакциях, в

метаболизме холестерина. Фосфор – как макроэлемент участвует во многих обменных процессах, формирует фосфатную буферную систему, ответственную за КЩР. Магний тесно связан с 6 биоэлементами. Самые высокие корреляции отличались с фосфором, калием и кальцием. Их интегративная роль в функционировании организма показана выше. Натрий коррелировал с хлором, кальцием, железом, фосфором. Эти взаимодействия показаны с физиологических позиций ранее. Сера имела 8 тесных корреляций с минералами среди них наиболее высокие с кобальтом, йодом, хромом, фтором, цинком. Физиологические интеграции заключаются в том, что кобальт взаимодействует со многими минералами и влияет на гемопоэз, мозговое кровообращение, а хром способен влиять на гомеостаз сывороточного холестерина и предупреждать тенденцию к его росту с увеличением возраста, повышает способность включения аминокислот в сердечную мышцу. Цинк необходим для протекания многих биохимических процессов, в том числе белкового обмена. Сера обеспечивает пространственную организацию молекул белков, защищая клетки, ткани от окисления, а весь организм от токсического действия чужеродных веществ.

Суммарное количество корреляций в летних рекреациях равнялось 152, т.е. значительно превосходило осенние значения. В летнее время матрица корреляции дана в табл. 2. Калий имел 6 тесных связей, кальций – 8, кремний – 4, магний – 6, натрий – 4, сера – 8, фосфор – 5, хлор – 5, алюминий – 4, бор – 4, ванадий – 4, железо – 4, йод – 4, кобальт – 6, марганец – 6, медь – 3, молибден – 8, фтор – 4, хром – 4, цинк – 3, рубидий – 4, литий – 4. Наибольшее количество тесных связей имели сера, молибден, калий, магний, кобальт, марганец.

Таким образом, из 23 минералов суммарные корреляционные зависимости составили 104. По числу связей на первом месте были фосфор, сера и молибден. Фосфор присутствует во всех тканях, входит в состав белков, нуклеиновых кислот, нуклеотидов, фосфолипидов. Он универсальный источник энергии для всех клеток. Кальций и соли фосфорной кислоты составляют минеральную основу костной и зубной ткани. Фосфор в интеграции с другими минералами играет ключевую роль в деятельности головного мозга, сердца, мышечной ткани. Сера обеспечивает пространственную организацию молекул белков и защищает организм от токсического действия чужеродных веществ, защищает клетки, ткани и пути биохимического синтеза от окисления. Нами показано, что содержание серы имело связь с цистином, метлоном, таурином и другими аминокислотами. Молибден способствует нормальному метаболизму углеводов, жиров является важной частью ферментных систем, регулирующих утилизацию железа [1]. Калий имел 6 тесных связей, кальций – 8, кремний – 4, магний – 6, натрий – 4, сера – 8,

Матрица корреляций минералов у девочек 12–13 лет в зимних рекреациях

Переменная	Калий	Кальций	Кремний	Магний	Натрий	Сера	Фосфор	Хлор	Алюминий	Бор	Ванадий
Калий	1,00	0,76	0,21	0,92	0,49	0,59	0,88	0,61	0,20	0,17	0,16
Кальций	0,76	1,00	0,10	0,86	0,80	0,40	0,92	0,76	-0,34	-0,37	-0,39
Кремний	0,21	0,10	1,00	0,39	0,06	0,15	0,22	0,03	-0,14	-0,01	-0,10
Магний	0,92	0,86	0,39	1,00	0,59	0,53	0,95	0,62	-0,13	-0,15	-0,16
Натрий	0,49	0,80	0,06	0,59	1,00	0,39	0,67	0,95	-0,34	-0,37	-0,41
Сера	0,59	0,40	0,15	0,53	0,39	1,00	0,62	0,44	-0,02	0,07	-0,03
Фосфор	0,88	0,92	0,22	0,95	0,67	0,62	1,00	0,67	-0,21	-0,27	-0,28
Хлор	0,61	0,76	0,03	0,62	0,95	0,44	0,67	1,00	-0,07	-0,15	-0,15
Алюминий	0,20	-0,34	-0,14	-0,13	-0,34	-0,02	-0,24	-0,07	1,00	0,90	0,99
Бор	0,17	-0,37	-0,01	-0,15	-0,37	0,07	-0,27	-0,15	0,90	1,00	0,92
Ванадий	0,16	-0,39	-0,10	-0,16	-0,41	-0,03	-0,28	-0,15	0,99	0,92	1,00
Железо	0,75	0,92	0,15	0,82	0,70	0,23	0,83	0,70	-0,16	-0,28	-0,22
Йод	0,50	0,33	0,10	0,45	0,30	0,98	0,57	0,32	-0,04	0,05	-0,04
Кобальт	0,53	0,34	0,12	0,47	0,36	0,99	0,57	0,41	0,05	0,11	0,04
Марганец	0,74	0,46	0,39	0,75	0,37	0,68	0,70	0,45	-0,03	0,00	-0,05
Медь	0,51	0,38	0,08	0,41	0,50	0,67	0,45	0,57	0,05	0,07	0,00
Молибден	0,77	0,54	0,24	0,71	0,57	0,84	0,69	0,69	0,14	0,15	0,10
Никель	-0,01	-0,16	0,41	-0,04	-0,14	0,19	0,00	-0,17	0,13	0,25	0,19
Фтор	0,49	0,34	0,06	0,43	0,31	0,97	0,56	0,32	-0,07	0,03	-0,07
Хром	0,52	0,29	0,09	0,44	0,28	0,98	0,54	0,33	0,07	0,13	0,07
Цинк	0,49	0,27	-0,03	0,41	0,05	0,80	0,53	0,08	-0,09	-0,08	-0,09
Рубидий	0,22	-0,37	-0,09	-0,11	-0,36	0,05	-0,23	-0,09	0,99	0,93	0,99
Литий	0,21	-0,38	-0,09	-0,12	-0,39	0,02	-0,24	-0,12	0,99	0,93	0,99

Продолжение табл. 3

Переменная	Железо	Йод	Кобальт	Марганец	Медь	Молибден	Никель	Фтор	Хром	Цинк	Рубидий	Литий
Калий	0,75	0,50	0,53	0,74	0,51	0,77	-0,01	0,49	0,52	0,49	0,22	0,21
Кальций	0,92	0,33	0,34	0,46	0,38	0,54	-0,16	0,34	0,29	0,27	-0,37	-0,38
Кремний	0,15	0,10	0,12	0,39	0,08	0,24	0,41	0,06	0,09	-0,03	-0,09	-0,09
Магний	0,82	0,45	0,47	0,75	0,41	0,71	-0,04	0,43	0,44	0,41	-0,11	-0,12
Натрий	0,70	0,30	0,36	0,37	0,50	0,57	-0,14	0,31	0,28	0,05	-0,36	-0,39
Сера	0,23	0,98	0,99	0,68	0,67	0,84	0,19	0,97	0,98	0,80	0,05	0,02
Фосфор	0,83	0,57	0,57	0,70	0,45	0,69	0,00	0,56	0,54	0,53	-0,23	-0,24
Хлор	0,70	0,32	0,41	0,45	0,57	0,69	-0,17	0,32	0,33	0,08	-0,09	-0,12
Алюминий	-0,16	-0,04	0,05	-0,03	0,05	0,14	0,13	-0,07	0,07	-0,09	0,99	0,99
Бор	-0,28	0,05	0,11	0,00	0,07	0,15	0,25	0,03	0,13	-0,08	0,93	0,93
Ванадий	-0,22	-0,04	0,04	-0,05	0,00	0,10	0,19	-0,07	0,07	-0,09	0,99	0,99
Железо	1,00	0,16	0,18	0,42	0,33	0,43	-0,12	0,16	0,15	0,16	-0,22	-0,22
Йод	0,16	1,00	0,98	0,58	0,54	0,72	0,27	1,00	0,99	0,82	0,03	-0,01
Кобальт	0,18	0,98	1,00	0,59	0,59	0,80	0,23	0,98	0,99	0,77	0,11	0,07
Марганец	0,42	0,58	0,59	1,00	0,66	0,80	-0,01	0,57	0,58	0,62	0,05	0,03
Медь	0,33	0,54	0,59	0,66	1,00	0,78	-0,07	0,56	0,55	0,56	0,09	0,06
Молибден	0,43	0,72	0,80	0,80	0,78	1,00	-0,08	0,72	0,76	0,56	0,19	0,16
Никель	-0,12	0,27	0,23	-0,01	-0,07	-0,08	1,00	0,22	0,22	0,10	0,18	0,17
Фтор	0,16	1,00	0,98	0,57	0,56	0,72	0,22	1,00	0,98	0,83	-0,00	-0,03
Хром	0,15	0,99	0,99	0,58	0,55	0,76	0,22	0,98	1,00	0,80	0,13	0,10
Цинк	0,16	0,82	0,77	0,62	0,56	0,56	0,10	0,83	0,80	1,00	-0,02	-0,04
Рубидий	-0,22	0,03	0,11	0,05	0,09	0,19	0,18	-0,00	0,13	-0,02	1,00	1,00
Литий	-0,22	-0,01	0,07	0,03	0,06	0,16	0,17	-0,03	0,10	-0,04	1,00	1,00

фосфор – 5, хлор – 5, алюминий – 4, бор – 4, ванадий – 4, железо – 4, йод – 4, кобальт – 6, марганец – 6, медь – 3, молибден – 8, фтор – 4, хром – 4, цинк – 3, рубидий – 4, литий – 4. Наибольшее количество тесных связей имели сера, молибден, калий, магний, кобальт, марганец.

По шесть связей имели марганец, калий, кобальт, магний. Марганец присутствует в митохондриях клеток, в которых вырабатывается энергия. Он участвует в синтезе и обмене нейромедиаторов в нервной системе, обеспечивает стабильность структуры клеточных мембран, обеспечивает нормальное функционирование мышечной ткани. Марганец коррелирует с калием, кальцием, серой, фосфором, медью, молибденом. Участвует в регуляции холина, витаминов С, Е, группы В и меди [4]. Марганец необходим для нормального роста и развития организма. Он имел 6 связей с минералами, обеспечивающими функционирование организма. Также 6 связей имел кобальт, который повышает усвоение железа и синтез гемоглобина, являясь стимулятором гемопоза, участвует в обмене йода. Магний является важнейшим внутриклеточным элементом. Он участвует в обменных процессах. Тесные корреляции магния были с калием, кальцием, фосфором, марганцем, молибденом. В интеграции обеспечиваются важнейшие функции организма, связанные с активацией ферментативных реакций, обеспечения «энергетики» жизненно важных процессов, регуляции нервной проводимости, укрепляет мышечную систему, ингибирует стресс, обладает антиаритмическим действием. Ближайший сосед магния кальций с которым имеются обменные реакции. Магний стимулирует образование белков, регулирует хранение и высвобождение АТФ, снижает возбуждение нервных клеток. Хлор имел 5 связей с минералами. Ионы хлора участвуют в поддержании осмотического равновесия. Под воздействием ГАМК ионы хлора оказывают тормозящий эффект на нейроны путем снижения потенциала действия, активируют ряд ферментов. Связи хлора высоки с кальцием, натрием и молибденом, обеспечивая метаболическое состояние организма. Многогранна метаболическая и функциональная роль остальных биоэлементов, имеющих по 4 связи. Лишь цинк имел 3 связи с другими минералами. Цинк является кофактором большой группы ферментов, участвующих в белковом и других видах обмена. В изучаемом возрасте он требуется для синтеза белков и формирования костей. Цинк укрепляет иммунную систему, способствует удалению из организма двуокиси углерода.

Итак, корреляции определяют значимость биоэлементов в периодической системе человеческого организма.

Результаты исследования корреляций в зимних рекреациях представлены в табл. 3. Как следует из табл. 3, между содержанием калия и другими минералами составила 5 тесных связей. Исключи-

тельно высокие связи были с магнием и фосфором, что физиологически объяснимо с позиций интегративного действия метаболитов на функциональное состояние нервно-мышечной, сердечно-сосудистой и иммунной систем. Кальций тесно коррелировал с 6 биоэлементами и на самом высоком уровне с железом, фосфором и магнием. Кальций регулирует внутриклеточные процессы, в том числе проницаемость клеточных мембран, нервно-мышечную проводимость и сокращения, стабильность деятельности миокарда, формирование костей ткани, минерализации зубов. В тоже время железо играет важную роль в процессах выделения энергии, в ферментативных реакциях, в метаболизме холестерина. Фосфор – как макроэлемент участвует во многих обменных процессах, формирует фосфатную буферную систему, ответственную за КЩР. Магний тесно связан с 6 биоэлементами. Самые высокие корреляции отличались с фосфором, калием и кальцием. Их интегративная роль в функционировании организма показана выше. Натрий коррелировал с хлором, кальцием, железом, фосфором. Эти взаимодействия показаны с физиологических позиций ранее. Сера имела 8 тесных корреляций с минералами среди них наиболее высокие с кобальтом, йодом, хромом, фтором, цинком. Физиологические интеграции заключаются в том, что кобальт взаимодействует со многими минералами и влияет на гемопоз, мозговое кровообращение, а хром способен влиять на гомеостаз сывороточного холестерина и предупреждать тенденцию к его росту с увеличением возраста, повышает способность включения аминокислот в сердечную мышцу. Цинк необходим для протекания многих биохимических процессов, в том числе белкового обмена. Сера обеспечивает пространственную организацию молекул белков, защищая клетки, ткани от окисления, а весь организм от токсического действия чужеродных веществ.

Следовательно, функции этих минералов вносят существенный вклад в интегративную деятельность организма. Значительное количество тесных связей (8) были между содержанием фосфора и другими биоэлементами. Наиболее тесные корреляции выявлялись с магнием, кальцием, калием ($r = 0,95 - 0,88$; $p < 0,001 - 0,01$). Физиологическая роль этих взаимосвязей вполне объяснима и описана в данной работе. У хлора было пять связей особенно тесных с натрием, кальцием. А магний исключительно тесно связан с ванадием, рубидием и литием ($r = 0,99$; $P < 0,001$). Алюминий участвует в образовании фосфатных и белковых комплексов, процессов регенерации соединительной ткани, влияет на функцию околотитовидных желез. Ванадию свойственна функция катализатора восстановительных процессов, широк спектр воздействия на миокард и нервную систему, регулирует углеводный обмен, а так же метаболизм ткани, костей и зубов.

Матрица весенних корреляций между биоэлементами девочек 12–13 лет социально-реабилитационного центра

Переменная	Калий	Кальций	Кремний	Магний	Натрий	Сера	Фосфор	Хлор	Алюминий	Бор	Ванадий
Калий	1,00	0,77	0,04	0,93	0,56	0,51	0,91	0,65	0,20	0,07	0,15
Кальций	0,77	1,00	-0,01	0,82	0,79	0,25	0,90	0,73	-0,28	-0,39	-0,36
Кремний	0,04	-0,01	1,00	0,21	-0,07	0,03	0,08	-0,10	-0,22	-0,08	-0,17
Магний	0,93	0,82	0,21	1,00	0,61	0,45	0,94	0,64	-0,05	-0,16	-0,09
Натрий	0,56	0,79	-0,07	0,61	1,00	0,32	0,66	0,96	-0,14	-0,23	-0,22
Сера	0,51	0,25	0,03	0,45	0,32	1,00	0,50	0,37	0,07	0,13	0,07
Фосфор	0,91	0,90	0,08	0,94	0,66	0,50	1,00	0,65	-0,19	-0,31	-0,24
Хлор	0,65	0,73	-0,10	0,64	0,96	0,37	0,65	1,00	0,10	-0,05	0,01
Алюминий	0,20	-0,28	-0,22	-0,05	-0,14	0,07	-0,19	0,10	1,00	0,86	0,99
Бор	0,07	-0,39	-0,08	-0,16	-0,23	0,13	-0,31	-0,05	0,86	1,00	0,89
Ванадий	0,15	-0,36	-0,17	-0,09	-0,22	0,07	-0,24	0,01	0,99	0,89	1,00
Железо	0,77	0,93	-0,01	0,80	0,73	0,13	0,84	0,71	-0,11	-0,33	-0,19
Йод	0,38	0,16	-0,00	0,31	0,19	0,97	0,42	0,22	0,03	0,10	0,03
Кобальт	0,44	0,17	0,01	0,36	0,29	0,98	0,43	0,35	0,15	0,17	0,15
Марганец	0,74	0,40	0,27	0,76	0,31	0,65	0,68	0,38	-0,01	-0,01	-0,02
Медь	0,56	0,35	-0,12	0,47	0,49	0,69	0,46	0,56	0,14	0,12	0,09
Молибден	0,75	0,45	0,07	0,71	0,57	0,80	0,63	0,69	0,25	0,21	0,21
Никель	-0,13	-0,29	0,31	-0,13	-0,19	0,10	-0,12	-0,22	0,17	0,28	0,24
Фтор	0,35	0,16	-0,03	0,28	0,19	0,95	0,40	0,20	-0,02	0,06	-0,02
Хром	0,40	0,12	-0,01	0,32	0,19	0,97	0,39	0,26	0,15	0,17	0,15
Цинк	0,39	0,13	-0,15	0,32	-0,10	0,72	0,43	-0,07	-0,11	-0,14	-0,11
Рубидий	0,19	-0,35	-0,14	-0,06	-0,20	0,14	-0,21	0,04	0,98	0,90	0,99
Литий	0,18	-0,36	-0,14	-0,08	-0,23	0,11	-0,22	0,01	0,99	0,90	0,99

Продолжение табл. 4

Переменная	Железо	Йод	Кобальт	Марганец	Медь	Молибден	Никель	Фтор	Хром	Цинк	Рубидий	Литий
Калий	0,77	0,38	0,44	0,74	0,56	0,75	-0,13	0,35	0,40	0,39	0,19	0,18
Кальций	0,93	0,16	0,17	0,40	0,35	0,45	-0,29	0,16	0,12	0,13	-0,35	-0,36
Кремний	-0,01	-0,00	0,01	0,27	-0,12	0,07	0,31	-0,03	-0,01	-0,15	-0,14	-0,14
Магний	0,80	0,31	0,36	0,76	0,47	0,71	-0,13	0,28	0,32	0,32	-0,06	-0,08
Натрий	0,73	0,19	0,29	0,31	0,49	0,57	-0,19	0,19	0,19	-0,10	-0,20	-0,23
Сера	0,13	0,97	0,98	0,65	0,69	0,80	0,10	0,95	0,97	0,72	0,14	0,11
Фосфор	0,84	0,42	0,43	0,68	0,46	0,63	-0,12	0,40	0,39	0,43	-0,21	-0,22
Хлор	0,71	0,22	0,35	0,38	0,56	0,69	-0,22	0,20	0,26	-0,07	0,04	0,01
Алюминий	-0,11	0,03	0,15	-0,01	0,14	0,25	0,17	-0,02	0,15	-0,11	0,98	0,99
Бор	-0,33	0,10	0,17	-0,01	0,12	0,21	0,28	0,06	0,17	-0,14	0,90	0,90
Ванадий	-0,19	0,03	0,15	-0,02	0,09	0,21	0,24	-0,02	0,15	-0,11	0,99	0,99
Железо	1,00	0,04	0,08	0,36	0,32	0,39	-0,19	0,03	0,04	0,08	-0,21	-0,21
Йод	0,04	1,00	0,97	0,51	0,54	0,63	0,20	0,99	0,99	0,76	0,09	0,06
Кобальт	0,08	0,97	1,00	0,54	0,59	0,75	0,15	0,96	0,99	0,67	0,21	0,17
Марганец	0,36	0,51	0,54	1,00	0,67	0,79	-0,10	0,49	0,52	0,57	0,07	0,05
Медь	0,32	0,54	0,59	0,67	1,00	0,80	-0,14	0,54	0,55	0,52	0,16	0,13
Молибден	0,39	0,63	0,75	0,79	0,80	1,00	-0,18	0,60	0,69	0,41	0,28	0,25
Никель	-0,19	0,20	0,15	-0,10	-0,14	-0,18	1,00	0,13	0,14	0,01	0,21	0,20
Фтор	0,03	0,99	0,96	0,49	0,54	0,60	0,13	1,00	0,98	0,77	0,04	0,01
Хром	0,04	0,99	0,99	0,52	0,55	0,69	0,14	0,98	1,00	0,72	0,21	0,18
Цинк	0,08	0,76	0,67	0,57	0,52	0,41	0,01	0,77	0,72	1,00	-0,05	-0,06
Рубидий	-0,21	0,09	0,21	0,07	0,16	0,28	0,21	0,04	0,21	-0,05	1,00	1,00
Литий	-0,21	0,06	0,17	0,05	0,13	0,25	0,20	0,01	0,18	-0,06	1,00	1,00

Физиологическая роль рубидия заключается в его способности ингибировать простагландины, укреплять нервную систему как гипнотическое средство. Имеются данные о воздействии лития на структурные компоненты организма на разных уровнях, в том числе скелет. Связи лития с магнием, кальцием известны, а вот с аммонием установлены сравнительно недавно. Сочетанное влияние лития, ванадия, алюминия в обменных процессах велико. Спектр действия лития на метаболизм глюкозы, синтеза гликогена и уровень инсулина широк.

Бор играет существенную роль в обмене углеводов и жиров, ряда витаминов и гормонов, влияет на активность ферментов. Бор имел тесные связи с рубидием, литием, ванадием физиологическая роль которых показана выше. Ванадий коррелировал с 4 условно жизненно необходимыми микроэлементами и потенциально токсическими биоэлементами. Связи железа были с кальцием, фосфором, калием, хлором. Физиологическая роль этих минералов своеобразна в силу разнообразия их соединения. Йод был тесно связан с 6 минералами и наиболее тесно с фтором, серой, кобальтом. Кобальт имел 5 связей и наиболее тесно с серой, хромом, фтором. Фтор участвует в активации аденилатциклозы, ингибирует липазу, эстеразу, лактодегидротеназу. Относится к токсичным, но жизненно необходимым микроэлементам. Марганец имел связи с 6 минералами, а медь с тремя. Молибден коррелировал с 11 биоэлементами, а фтор был тесно связан с йодом, кобальтом, молибденом, хромом и цинком. Физиологическая роль которых представлена в данной работе. Тесные корреляции хрома были с 5 минералами. Аналогичное количество связей было у цинка. У рубидия и лития наблюдалось по 4 тесных связи. Суммарное количество связей между биоэлементами составило 110.

Таким образом, в период зимних рекреаций увеличилось двигательная активность, изменились экологические условия, улучшилось функциональное питание, что и позволило сохранить многофакторные взаимосвязи интегративной деятельности организма. Весенние данные связей между минералами представлены в табл. 4.

Как следует из табл. 4, калий имел 7 тесных связей с другими биоэлементами. Наибольшая теснота связей была с фосфором. Связи кальция замыкались с 6 минералами. Самые высокие корреляции выявлялись с железом и фосфором ($r = 0,93 - 0,90$; $P < 0,001$). Магний коррелировал с 6 биоэлементами. При этом самая высокая связь наблюдалась с калием ($r = 0,93$; $P < 0,001$). Натрий имел 4 связи и наибольшую с хлором ($r = 0,96$; $P < 0,001$). Наибольшее количество связей отмечалось у серы (8). Самая высокая теснота была с кобальтом и йодом, хромом, фтором ($r = 0,98 - 0,95$; $P < 0,001$). Фосфор имел 5 тесных связей. Наибольшие связи замыкались с магнием калием и кальцием ($r = 0,94 - 0,90$; $P < 0,001$). Связи хлора

были в порядке ранжирования с натрием, кальцием, железом, фосфором, и калием. Алюминий коррелировал на высоком уровне с хлором, ванадием, литием, рубидием, бором ($r = 1 - 0,86$; $P < 0,001 - 0,01$). Бор коррелировал с рубидием, литием, ванадием, алюминием ($r = 0,90 - 0,86$; $P < 0,01$). Корреляции ванадия включали рубидий, литий, алюминий, бор. Железо имело более широкий спектр связей: кальций, магний, фосфор, калий, натрий, хлор.

Между значениями содержания йода связи были с хромом, серой, фтором, кобальтом, цинком. Связи кобальта замыкались с хромом, серой, йодом, фтором, цинком. По 6 связей меньшей тесноты имел марганец ($r = 0,79 - 0,65$; $P < 0,001$). Между медью и другими минералами выявлялись 3 связи ($r = 0,80 - 0,69$; $P < 0,01$). Фтор имел связи с серой, йодом, кобальтом, хромом, цинком ($r = 0,98 - 0,77$; $P < 0,001 - 0,01$). Связи хрома были с серой, йодом, кобальтом, никелем, молибденом, цинком. Цинк имел 5 связей ($r = 0,77 - 0,67$; $P < 0,001$). Рубидий тесно коррелировал с алюминием, бором, ванадием, литием ($r = 1,00 - 0,90$; $P < 0,001$). Литий имел связи с алюминием, бором, ванадием и рубидием ($r = 1,00 - 0,90$; $P < 0,001$).

Суммарное количество связей между биоэлементами составило 84, что значительно ниже зимних значений.

Таким образом, корреляционный анализ сезонных изменений биоэлементов показал, что система микро- и макроэлементов, жизненно необходимых элементов, потенциально токсичных микроэлементов и токсичных биоэлементов функционирует, обеспечивая интегративную деятельность целостного организма. Изменения временных, природно-климатических, учебных, рекреативных факторов влияет на систему взаимосвязей, сохраняя стабильность через изменчивость своих проявлений.

Литература

1. Горбачев, В.В. *Витамины, микро- и макроэлементы: справочник* / В.В. Горбачев, В.Н. Горбачева. – Минск: Книжный Дом; Интерпресссервис, 2002. – 544 с.
2. *Метаболическое состояние учащихся и студентов в условиях образовательного стресса и здоровьесберегающих технологий* / А.В. Ненашева, С.А. Лычагина, А.М. Мкртумян и др. // Вестник ЮУрГУ. Серия «Образование, здравоохранение, физическая культура». – 2003. – Вып. 2. – № 5 (21). – С. 182–185.
3. Мкртумян, А.М. *Физиологическая реактивность и резистентность организма учащихся 17–18 лет различного физического развития и подготовленности при применении оздоровительных технологий: дис. ... д-ра мед. наук* / А.М. Мкртумян. – Курган, 2004. – 369 с.
4. Скальный, А.В. *Биоэлементы в медицине: учебное пособие* / А.В. Скальный, И.А. Рудаков. – М.: Издательский дом «ОНИКС 21 век»: Мир, 2004. – 272 с.

Проблемы здравоохранения

УДК 615.33

ОПТИМИЗАЦИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АНТИБИОТИКОВ В ПУЛЬМОНОЛОГИЧЕСКОМ ОТДЕЛЕНИИ МНОГОПРОФИЛЬНОГО СТАЦИОНАРА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ DDD-МЕТОДОЛОГИИ

Ю.С. Шаповалова, Т.М. Мартынова, В.Н. Кузьмин
ГОУ ДПО УГМАДО Росздрава, г. Челябинск

Анализ потребления антибактериальных препаратов на уровне отделений стационара выявляет проблемы, связанные с их чрезмерным или недостаточным использованием. На основе результатов такого анализа предоставляется возможность введения технологий оптимизации оборота лекарственных средств. Представлен опыт внедрения оптимизации использования антибиотиков в пульмонологическом отделении многопрофильного стационара на основе анализа потребления антимикробных препаратов и введения надзора за применением антибиотиков.

Ключевые слова: антимикробные препараты, потребление антибиотиков, DDD-анализ.

В некоторых стационарах России от 20 % до 75 % случаев использования антибиотиков являются нерациональными [1, 3]. Анализ потребления антибактериальных препаратов на уровне отделений стационара выявляет проблемы, связанные с их чрезмерным или недостаточным использованием. На основе результатов таких исследований предоставляется возможность введения технологий оптимизации оборота лекарственных средств (далее ЛС), включая антибактериальные препараты, в стационарах, а именно перераспределять финансовые потоки в группах препаратов с улучшением ассортимента используемых препаратов и повышением качества терапии, что является важной задачей в условиях ограниченного финансирования российских лечебно-профилактических учреждений по статье «Медикаменты».

Одной из единиц измерения потребления ЛС является DDD – средняя поддерживающая суточная доза, или установленная суточная доза (defined daily dose) лекарственного препарата при использовании его по основному показанию у взрослых, которая разработана Центром Всемирной Организации Здравоохранения по методологии лекарственной статистики [5, 6]. DDD-анализ является методом экспертизы рациональности назначения лекарств, который дает общую картину лекарственного потребления и позволяет принимать соответствующие управленческие решения [4]. В стационаре уровень потребления препаратов измеряется в DDD/100 койко-дней [7]. Мониторинг показателей DDD дает возможность получать реальные данные о потреблении лекарственных средств независимо от их стоимости и форм выпуска и оценивать тенденции потребления ЛС в определенном

лечебном учреждении с течением времени [2, 9]. Также DDD-мониторинг позволяет оценивать эффективность административных мер [8].

Задача нашего исследования заключалась в выявлении возможности оптимизации потребления антибактериальных препаратов в пульмонологическом отделении многопрофильного стационара с использованием DDD-методологии.

Исследование проводилось на базе пульмонологического отделения Дорожной клинической больницы г. Челябинска (далее ЛПУ). Нозологическая структура случаев госпитализации в данное отделение, требующих проведения антибактериальной терапии, включает внебольничные пневмонии, обострения хронических обструктивных болезней легких, пиелонефриты. Исследование проводилось в течение трех лет – с 2004 г. по 2006 г. Был проведен DDD-анализ потребления антибиотиков в отделении за 2004 год. С 2005 года введен надзор за использованием антибактериальных препаратов в данном отделении. Управление назначением антибиотиков в пульмонологическом отделении включало оптимизацию режимов дозирования, следование рекомендациям НИИ антимикробной химиотерапии при выборе стартовой и последующей терапии, использование метода ступенчатой антибактериальной терапии. Методика расчета включалась в подсчет количества граммов, применявшихся в отделении антимикробных препаратов за каждый исследуемый год по расходным требованиям-накладным отпущенных из аптеки больницы в отделение препаратов с дальнейшим расчетом показателя DDD/100 койко-дней.

Мы изучили динамику потребления антимикробных препаратов (далее АМП) по группам и по

отдельным международным непатентованным наименованием (МНН) (табл. 1).

Показатели DDD, полученные за первый год анализа (2004), были ранжированы по убывающей и проведен мониторинг потребления препаратов в 2005–2006 гг. Проведенный анализ показал некоторое снижение потребления АМП в отделении в 2005–2006 гг. по сравнению с 2004 г.

Анализ показал изменения структуры потребления антибиотиков в группах цефалоспоринов и фторхинолонов. Цефтриаксон имеет более удобный режим дозирования, чем цефотаксим (1–2 раза в сутки и 3–4 раза в сутки соответственно) при одинаковом спектре антимикробной активности. За исследуемый период в отделении при снижении использования цефотаксима одновременно

Таблица 1
Динамика потребления антимикробных препаратов в пульмонологическом отделении по группам

Параметры анализа	2004 год	2005 год	2006 год
Потребление АМП*, DDD/100 койко-дней			
Общее потребление АМП	43,04	36,28	39,20
Пенициллины	0,28	2,61	0,74
Цефалоспорины	9,47	9,02	11,40
Карбапенемы	–	–	0,04
Аминогликозиды	4,24	0,95	1,70
Фторхинолоны	17,68	16,11	13,92
Макролиды	10,18	6,49	9,88
Гликопептиды	0,10	–	0,06
Тетрациклины	–	0,13	0,0006
Флюконазол	0,20	0,71	1,21
Метронидазол	0,89	0,25	0,22
Фосфомицин	–	0,10	0,03
Количество применявшихся АМП (по МНН*)	11	16	22
Количество применявшихся АМП (по формам выпуска)	14	19	27

*АМП – антимикробные препараты, МНН – международное непатентованное наименование.

В два раза расширился ассортимент применяемых антибиотиков. С введением надзора за назначением антибиотиков с 2005 года сократилось использование аминогликозидов, фторхинолонов, метронидазола. При этом следует отметить, что аминогликозиды и метронидазол не входят в стандарты эмпирической терапии заболеваний, по поводу которых пациенты госпитализируются в данное отделение.

Макролиды, пенициллины и цефалоспорины являются препаратами выбора при лечении внебольничных инфекций дыхательных путей. Анализ показал, что потребление антибиотиков группы цефалоспоринов несколько увеличилось в 2006 году. Снижение интенсивности использования макролидов и рост потребления пенициллинов в 2005 г. были связаны со значительным снижением финансирования ЛПУ по статье «Медикаменты»; препараты группы макролидов являются дорогостоящими, пенициллины имеют гораздо более низкую стоимость.

Тетрациклины использовались в отделении как препараты второго ряда при неэффективности стартовой терапии. Карбапенемы, гликопептиды и фосфомицин использовались в отделении в качестве препаратов резерва. Флюконазол использовался для профилактики грибковых инфекций у больных с факторами риска развития кандидоза.

возросло потребление цефтриаксона. Сократилось использование ципрофлоксацина, и увеличилось потребление современного фторхинолона с расширенным спектром действия левофлоксацина. Шире стали применяться антибиотики резерва с антисинегнойной активностью (цефоперазон, цефтазидим, цефепим, меропенем) для лечения инфекций тяжелой степени, вызванных мультирезистентными микроорганизмами.

Потребление АМП за исследуемый период представлено в табл. 2. Некоторое снижение общего уровня потребления АМП в отделении произошло в результате отказа от практики необоснованного пролонгирования антибактериальной терапии при улучшении состояния пациентов и является показателем эффективности административных мероприятий. Управление назначением антибиотиков в пульмонологическом отделении повысило эффективность антибактериальной терапии, показателем чего является снижение длительности пребывания в стационаре пациентов с инфекциями нижних дыхательных путей с 16,84 койко-дней в 2004 г. до 15,40 койко-дней в 2006 г.

Таким образом, проведение DDD-анализа выявило проблемы, связанные с использованием антибиотиков в пульмонологическом отделении многопрофильного стационара и определило направление административных мер, позволивших в

Динамика потребления antimicrobных препаратов в пульмонологическом отделении за три года

2004 год		2005 год		2006 год	
Препарат	DDD/100 койко-дней	Препарат	DDD/ 100 койко-дней	Препарат	DDD/100 койко-дней
Ципрофлоксацин	15,33	Ципрофлоксацин	14,92	Ципрофлоксацин	10,10
Кларитромицин	10,18	Цефотаксим	7,56	Кларитромицин	9,54
Цефотаксим	9,34	Кларитромицин	6,49	Цефотаксим	6,11
Амикацин	4,24	Амоксициллин	2,61	Цефтриаксон	4,07
Норфлоксацин	1,70	Цефтриаксон	1,10	Левифлоксацин	2,03
Метронидазол	0,89	Амикацин	0,91	Амикацин	1,70
Левифлоксацин	0,65	Норфлоксацин	0,78	Норфлоксацин	1,48
АМО/КК	0,28	Флюконазол	0,71	Флюконазол	1,21
Флюконазол	0,20	Левифлоксацин	0,41	Цефоперазон	0,88
Цефепим	0,13	Цефепим	0,27	Амоксициллин	0,68
Ванкомицин	0,10	Метронидазол	0,25	Азитромицин	0,34
		Доксициклин	0,13	Пефлоксацин	0,31
		Фосфомицин	0,10	Метронидазол	0,22
		Цефоперазон	0,07	Цефтазидим	0,18
		Гентамицин	0,04	Цефазолин	0,10
		Цефтазидим	0,02	АМО/КК	0,06
				Ванкомицин	0,06
				Цефепим	0,06
				Фосфомицин	0,03
				Имипенем	0,02
				Меропенем	0,02
				Доксициклин	0,0006

дальнейшем улучшить ассортимент антибактериальных препаратов с введением в практику современных эффективных препаратов и оптимизировать потребление антибиотиков в данном отделении.

Литература

1. Рутинная практика периоперационного назначения антибиотиков при абдоминальных операциях в России: результаты многоцентрового исследования / А.В. Беденков, А.С. Базаров, Н.В. Власова и др. // Хирургические инфекции: профилактика и лечение: тезисы международной конференции. Т. 5: Клинич. микробиология и антимикробная химиотерапия. – М., 2003. – С. 12.
2. Беденков, А.В. Практическое применение АТС/DDD методологии [Электронный ресурс] / А.В. Беденков. – Режим доступа: www.antibiotic.ru/rspe/library/pr_bedenkov_ind.shtml.
3. Голуб, А.В. Показатели качества и пути улучшения антибактериальной профилактики в абдоминальной хирургии: автореф. дис. ... канд. мед. наук / А.В. Голуб. – Смоленск, 2007. – 23 с.
4. Концепция построения медицинского аудита для рационального лекарственного обеспечения многопрофильного стационара / С.В. Дьяченко, С.Ш. Сулейманов, Е.В. Слободенюк и др. // Пробл.

стандартизации в здравоохранении. – 2006. – № 5. – С. 17–24.

5. Практическое руководство по антиинфекционной химиотерапии / под ред. Л.С. Страчунского, Ю.Б. Белоусова, С.Н. Козлова. – Смоленск: МАКМАХ, 2007. – 464 с.

6. Рачина, С.А. Рекомендованная ВОЗ АТС/DDD методология в исследованиях потребления лекарственных средств [Электронный ресурс] / С.А. Рачина. – Режим доступа: www.antibiotic.ru/rspe/library/pr_rachina_ind.shtml.

7. Auditing hospital drug utilization by means of defined daily doses per bed-day. A methodological study / U. Bergman, I. Christenson, B. Jansson et al. // Eur. J. Clin. Pharmacol. – 1980. – Vol. 17. – № 3. – P. 183–187.

8. Kritsotakis, E.I. Surveillance of antibiotic use in hospitals: methods, trends and targets / E.I. Kritsotakis, A. Gikas // Clin. Microbiol Infect. – 2006. – Vol. 12. – № 8. – P. 701–704.

9. European surveillance of antimicrobial consumption (ESAC): data collection performance and methodological approach / R.H. Vander Stichele, M.M. Elseviers, M. Ferech et al.; ESAC Project Group // Br. J. Clin. Pharmacol. – 2004. – Vol. 58. – № 4. – P. 419–428.

ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ОСТРЫХ НАРУШЕНИЙ МОЗГОВОГО КРОВООБРАЩЕНИЯ В г. ЧЕЛЯБИНСКЕ

Г.Н. Бельская, О.Б. Самойлова
ГОУ ДПО УГМАДО Росздрава, г. Челябинск

Эпидемиологическое исследование, направленное на изучение распространенности церебрального инсульта в г. Челябинске, методом «Регистра мозгового инсульта» – выявило стабильно высокий уровень заболеваемости и смертности. Изучены не только ведущие факторы риска и их комбинации, приводящие к развитию острого нарушения мозгового кровообращения, а также ретроспективно оценены наиболее неблагоприятные сочетания факторов риска, приводящие к развитию инсульта, с учетом региональных особенностей.

Ключевые слова: церебральный инсульт, факторы риска, артериальная гипертензия, заболеваемость, регистр мозгового инсульта, эпидемиологическое исследование.

Сосудистая патология головного мозга – актуальная медико-социальная проблема. Наиболее тяжелая ее форма – инсульт. По определению ВОЗ, инсульт – это клинический синдром, представленный очаговыми неврологическими и/или общемозговыми нарушениями, развивающийся внезапно вследствие острого нарушения мозгового кровообращения (ОНМК), сохраняющийся не менее 24 часов или заканчивающийся смертью больного в эти или более ранние сроки. Это определение объединяет различные типы инсультов: инфаркт мозга, первичный геморрагический инсульт, внутрижелудочковое кровоизлияние и большинство случаев субарахноидального кровоизлияния. В понятие инсульт не входят травматические субдуральное, эпидуральное и внутримозговое кровоизлияние, а также инфаркт мозга вследствие травмы, инфекции или опухоли.

Церебральный инсульт (ЦИ) занимает второе место в структуре смертности от болезней системы кровообращения (39 %) в России. Ежегодная смертность от инсульта в России – одна из наиболее высоких в мире (175 случаев на 100 тыс. населения). Смертность от инсульта среди лиц трудоспособного возраста увеличилась за последние 10 лет более чем на 30 % (41 случай на 100 тыс. населения). Ранняя 30-дневная летальность после инсульта составляет 34,6 %, а в течение года умирают примерно 50 % больных, т.е. каждый второй заболевший.

Инсульт является лидирующей причиной инвалидизации населения. По данным Национального регистра инсульта, 31 % пациентов, перенесших инсульт, требуют посторонней помощи для ухода за собой, 20 % не могут самостоятельно ходить. Лишь 8 % выживших больных могут вернуться к прежней работе. Инсульт накладывает особые обязательства на членов семьи больного, значительно снижая их трудовой потенциал [3].

Однако, несмотря на значимость проблемы, в

России до настоящего времени отсутствует достоверная статистика заболеваемости инсультом и смертности от него. С учетом важности проблемы, НАБИ в 1999–2000 гг. было организовано эпидемиологическое исследование, направленное на изучение распространенности ЦИ в России. По данным НАБИ, в 2005 г. в исследование включено 36 центров различных регионов страны.

Национальный регистр инсульта (2001–2005 гг.) показал, что смертность от инсульта в России достоверно коррелирует с заболеваемостью ($r = 0,85$; $p < 0,00001$), однако, если уровень заболеваемости инсультом между регионами страны различается максимум в 5,3 раза, то различия смертности составляют в 20,5 раз, что свидетельствует о разном качестве оказания медицинской помощи в регионах [5].

К сожалению, на сегодняшний день достоверные эпидемиологические данные по этой проблеме в Челябинской области отсутствуют, что повышает актуальность исследования, приведенного в нашей работе.

Для включения пациента в регистр необходимо, чтобы его состояние соответствовало диагностическим критериям инсульта, и он постоянно проживал в изучаемом районе. Для получения достоверных данных программа должна проводиться не менее 2–3 лет, при этом используются прямые данные (текущий мониторинг случаев инсульта) [2,3]. Именно эти принципы легли в основу проведенного нами эпидемиологического изучения.

Цель исследования. Изучить показатели заболеваемости, смертности, распространенности факторов риска и оценить способы прогнозирования исходов ЦИ методом Регистра мозгового инсульта в г. Челябинске.

Материалы и методы. Для осуществления исследования, был выбран Центральный район, являющийся крупным административно – терри-

ториальным районом города Челябинска. Случаи инсульта регистрировались у всех жителей изучаемого района старше 25 лет. Согласно методическим рекомендациям регистра мозгового инсульта, диагноз ставился на основании данных анамнеза, неврологического осмотра больного с учетом дополнительных методов исследования (ликворограмма, ЭхоЭГ, КТ, МРТ головного мозга). На каждый случай ЦИ заполнялась разработанная форма регистрации данных, и сведения о каждом случае фиксировались в компьютерной базе данных «Регистр мозгового кровообращения». Одной из задач проводимого исследования планировалось изучение и оценка возможных факторов риска, ведущих к развитию мозгового инсульта.

За период 2002–2006 гг. в Центральном районе г. Челябинска зафиксировано 1221 случаев ЦИ. Средний возраст заболевших составил 59 ± 8 лет, из них: 52 % составили женщины, 48 % – мужчины.

Результаты исследования. Стандартизованный показатель заболеваемости составил 2,93 в 2002 г., 2,66 – 2003 г., 2,88 – 2004 г., 2,82 – 2005 г., 2,86 – 2006 г. Показатели инсультов были приблизительно равны для мужчин и женщин: у мужчин: 2,99 – 2,73 – 2,71 – 2,98 – 2,90 в 2002 – 2003 – 2004 – 2005 – 2006 гг., у женщин: 2,88 – 2,61 – 3,02 – 2,69 – 2,88, соответственно. Статистически достоверного различия в частоте развития ЦИ по годам, в которые проводилось исследование, выявлено не было ($p > 0,05$).

Распределение по нозологическим формам выявило следующие закономерности. В структуре ЦИ преобладают ишемические инсульты, на втором месте по частоте находятся внутримозговые кровоизлияния, на третьем – субарахноидальные кровоизлияния.

Заболеваемость ишемическим инсультом составила 2,48 – 2,24 – 2,44 – 2,33 – 2,26 случаев на 1000 человек за период 2002 – 2006 гг., геморрагическим инсультом – 0,45 – 0,42 – 0,44 – 0,49 – 0,59 на 1000 человек, соответственно. Соотношение между числом случаев ишемического и геморрагического инсульта (ВМК + САК) в 2002 г. составило 6:1, в 2003 г. – 5:1, в 2004 г. – 6:1, в 2005 г. – 5:1, в 2006 г. – 4:1, что указывает на нарастание удельной доли геморрагических инсультов в общей структуре заболевания. По данным РФ, этот показатель составляет 4–5:1, в то время как в мире удерживается на уровне – 5,5–7:1 [1]. Этот факт является косвенным доказательством того, что в популяции увеличилось количество пациентов, имеющих высокие цифры АД, но не принимающих регулярно гипотензивные препараты. Это, несомненно, свидетельствует о недостаточном уровне первичной и вторичной профилактики, низкой приверженности пациентов к лечению.

Проведенный анализ показал, что с увеличением возраста частота развития инсульта достоверно повышается ($p < 0,05$). При этом наибольший прирост заболеваемости, по сравнению с пре-

дыдущим десятилетием, отмечен у мужчин и женщин в возрасте 45–54 года, что вполне объяснимо, ведь именно этот возраст является критическим для проявления сердечно-сосудистых заболеваний, играющих ведущую роль в развитии церебрального инсульта. Наиболее часто инсульт встречался в возрасте 55 лет и старше: 182 человек (71,3 % от всех заболевших) – в 2002 г., 158 человек (69,9 %) – в 2003 г., 173 человек (71,5 %) – в 2004 г., 183 человек (73,8 %) – в 2005 г., 171 человек (68,4 %) – в 2006 г.

При анализе распространенности ишемического и геморрагического инсульта в разных возрастных группах выявлена следующая закономерность. Критическим для развития ишемического инсульта зафиксирован возраст 45–54 лет, именно в этом возрастном периоде отмечается максимальный подъем заболеваемости в 2,83 раза в 2002 г., в 3,46 – 2003 г., в 3,81 – 2004 г., в 3,46 – 2005 г., в 3,81 – 2006 г., по сравнению с другими возрастными периодами. Аналогичные показатели выявлены и для геморрагического инсульта: в возрасте 45–54 лет заболеваемость увеличилась в 3,0 раза в 2002 г., 2,8 – в 2003 г., в 3,0 – в 2004 г., 2,67 – в 2005 г., 3,17 – в 2006 г., соответственно ($p > 0,05$). Полученные данные согласуются с результатами исследований по проблеме ЦИ [5].

Показатель смертности от мозгового инсульта составил 0,58 на 1000 населения в 2002 г., 0,55 – в 2003 г., 0,58 – в 2004 г., 0,60 – в 2005 г., 0,63 – в 2006 г. Полученные цифры оказались ниже общероссийских (0,93), но превышали аналогичные показатели в экономически развитых странах (0,37–0,47) [6]. Анализ распределения смертности по нозологическим формам показал (табл. 1), что частота смертельных исходов как от геморрагических, так и от ишемических инсультов за период в 2002–2006 гг. остается относительно неизменной ($p > 0,05$).

Из табл. 1 видно достоверно значимое увеличение показателей смертности от геморрагических инсультов ($p < 0,05$), что может косвенно подтверждать факт роста заболеваемости по данной нозологии. При этом увеличилась тяжесть течения заболевания, поэтому возрос риск летального исхода. Наши наблюдения соответствуют данным мировой и отечественной литературы [7].

Показатели смертности, с учетом возрастного критерия, выглядят следующим образом. Наибольший подъем показателей отмечается в возрастной группе 45–54 лет, по сравнению с предыдущим десятилетием: в 5,5 раз – в 2002 г., в 10 раз – в 2003 г., в 5,5 раз – в 2004 и 2005 гг., в 4 раза – в 2006 г., что вполне объяснимо, учитывая максимальный прирост заболеваемости именно в этот возрастной период. С возрастом он увеличивается, достигая максимума в группе 65–74 года, различия этой возрастной группы с группами более молодых возрастов достигают уровня статистической достоверности и превышают показатели предыду-

Таблица 1

Распределение смертности по нозологическим формам

Нозолог. форма	Годы									
	2002		2003		2004		2005		2006	
	Абс. (%)	На 1000 нас.	Абс. (%)	На 1000 нас.	Абс. (%)	На 1000 нас.	Абс. (%)	На 1000 нас.	Абс. (%)	На 1000 нас.
ИИ	26 (53,0)	0,29	25 (53,2)	0,29	22 (44,9)	0,26	23 (43,4)	0,26	24 (45,3)	0,27
ВМК	20 (39,2)	0,23	19 (40,4)	0,22	23 (46,9)	0,27	25 (47,2)	0,28	25 (47,2)	0,29
САК	4 (7,8)	0,05	3 (6,4)	0,04	4 (8,2)	0,05	5 (9,4)	0,06	4 (7,5)	0,05

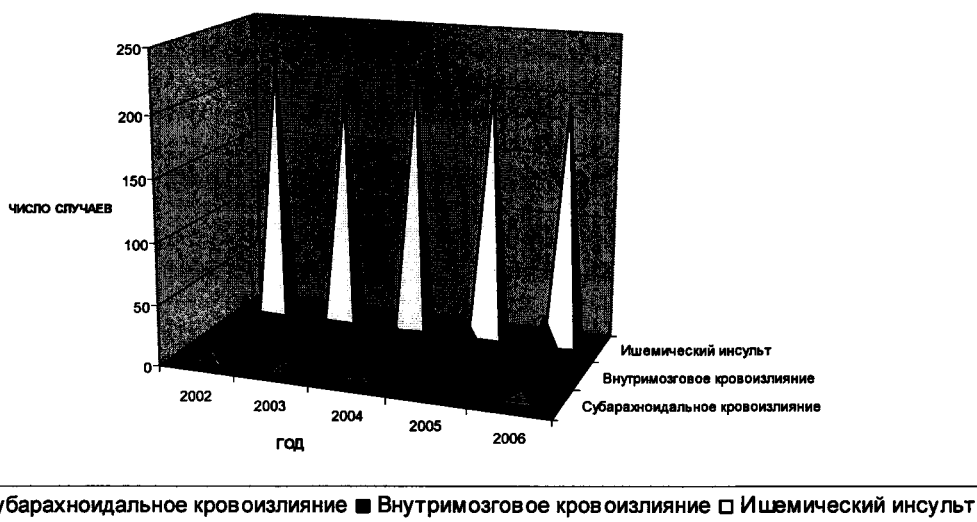


Рис. 1. Распространенность ЦИ по данным Регистра

шей возрастной группы в 1,8 раз – в 2002 г. и 2003 г., 2004 г., в 1,9 раза – в 2005 г., в 2 раза – в 2006 г.

Одной из задач нашего исследования является изучение факторов риска (ФР) развития ЦИ, потому что именно их наличие и сочетание приводит к развитию и росту заболеваемости инсульта, имеет значение в оценке клинической тяжести протекания и исхода заболевания, предопределяет тактические мероприятия при проведении профилактики.

Результаты крупных эпидемиологических исследований позволили выделить наиболее важные факторы риска поражения системы кровообращения, в первую очередь, артериальную гипертонию, дислипидемию, сахарный диабет, табакокурение и др. Одновременно было показано, что эти же факторы служат маркерами неблагоприятного течения инсульта, развития осложнений и смертельного исхода.

Анализ ФР в нашем исследовании выявил высокую частоту артериальной гипертонии (93,5 % случаев), ИБС (43,6 %), инфаркта миокарда (16,8 %), дислипидемии (41,7 %), нарушения сердечного ритма (22,9 %), сахарного диабета (15,8 %), курения (29,0 %) в анамнезе. При сравнительной ха-

рактеристике распределения факторов риска у мужчин и женщин значение некоторых факторов существенно менялось, что не касалось только АГ, которая всегда оставалась на первом месте (рис. 2). На одного больного, в среднем, выявлено 2,8 факторов риска, по данным регистра.

Нами было проанализировано влияние ФР на летальный исход заболевания, данные предоставлены в табл. 2, наибольшее значение имеет наличие у заболевшего совокупности нескольких факторов, а именно, наличие в анамнезе АГ, ИБС, инфаркта миокарда в острый период заболевания. Тем не менее, выявленные различия не достигали уровня значимых ($p > 0,05$).

Таким образом, из результатов полученных данных следует, что для проведения первичной и вторичной профилактики ЦИ первостепенное значение имеет коррекция АД, как ведущего фактора риска при развитии ОНМК.

Обсуждение результатов исследования. Сохраняется стабильно высокий уровень заболеваемости церебральным инсультом и смертности от него по городу Челябинску.

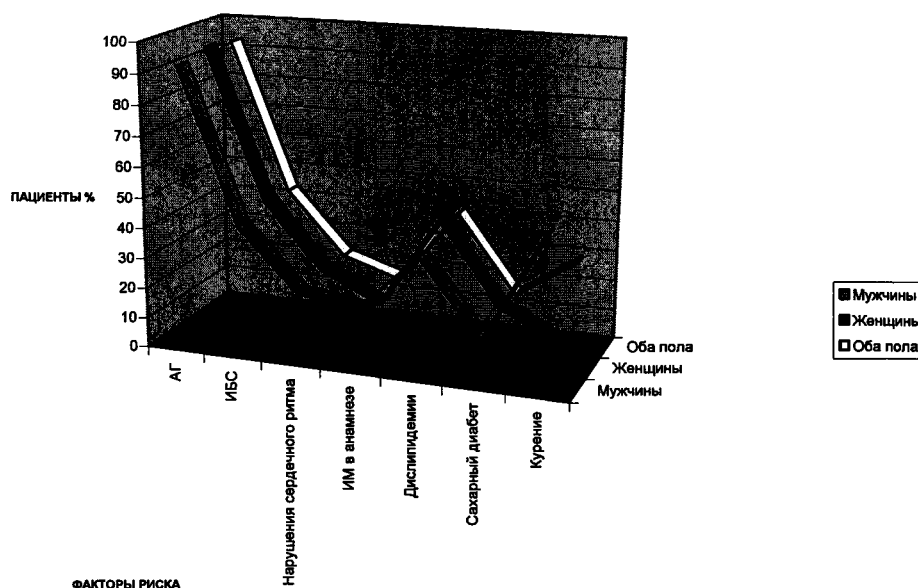


Рис. 2. Частота встречаемости факторов риска у пациентов с ЦИ по данным Регистра ($p < 0,05$)

Таблица 2
Распространенность факторов риска в группах выживших и умерших

Факторы риска	Выжившие, %	Умершие, %
АГ	93,2	100
ИБС	40,1	56,4
ИМ в анамнезе	9,4	17,7
НСП	28,3	32,4
СД	10,1	9,9
ДЛ	39,9	30,8
Курение	32,1	31,3

Тем не менее, выявленные различия не достигали уровня значимых ($p > 0,05$).

Все полученные эпидемиологические характеристики инсульта раскрывают конкретные особенности структуры заболевания, смертности, факторов риска, что необходимо для планирования и организации системы лечения ОНМК. Это позволит улучшить преемственность в работе скорой медицинской помощи, стационара и поликлиники, улучшить возможность расчета, планирования и перераспределения необходимых средств и сил на всех этапах оказания медицинской помощи больным инсультами органами здравоохранения.

Заключение. Полученные данные, по результатам нашего исследования, свидетельствуют о необходимости совершенствования не только качества оказываемой лечебной помощи, но и целесообразности проведения адекватной профилактической работе.

Литература

1. Гусев, Е.И. Нейропротективная терапия ишемического инсульта / Е.И. Гусев, В.И. Скворцова // *Атмосфера*. – 2002. – № 1. – С. 3–7.

2. *Регистр инсульта: методические рекомендации по проведению исследования* / Е.И. Гусев, В.И. Скворцова, Т.Е. Виноградова и др. – М., 2000. – С. 50.

3. *Концепция гетерогенности в рациональной терапии ишемического инсульта* / Н.В. Громадская, Н.Е. Лаздан и др. // *Русский медицинский журнал*. – 2005. – Т. 13. – № 22. – С. 1–4.

4. *Первичная профилактика инсульта* / В.И. Скворцова, И.Е. Чазова и др. – М.: Медицина, 2006. – С. 10–14.

5. *Снижение заболеваемости, смертности и инвалидности от инсультов в Российской Федерации* / под ред. В.И. Скворцовой. – М.: Литтерра, 2007. – С. 5–6.

6. Chalmers, J. Challenges for the prevention of primary and secondary stroke / J. Chalmers, N. Chapman // *Blood Pressure*. – 2005. – № 10. – P. 344–351.

7. Neyer, J. A report from the American Heart Association Statistics Committee and Stroke Statistics Subcommittee / J. Neyer et al. // *Circulation*. – 2007. – № 115. – P. 69–171.

ПОКАЗАТЕЛИ КЛЕТОЧНОГО ИММУНИТЕТА У МОЛОДЫХ ЛИЦ ПРИ ТЯЖЕЛОМ ТЕЧЕНИИ ОРОФАЦИАЛЬНОЙ ГЕРПЕТИЧЕСКОЙ ИНФЕКЦИИ

А.А. Шестакова

Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Челябинская государственная медицинская академия» Федерального агентства по здравоохранению и социальному развитию г. Челябинск

Проведено обследование 102 больных с рецидивирующей герпетической инфекцией орофациальной локализацией клинических проявлений, с рецидивами не менее 6 эпизодов в год, в возрасте 18–30 лет. Обследуемые пациенты были разделены на группы: пациенты, находящиеся в момент проведения исследований в состоянии клинической ремиссии герпетической инфекции; в стадии клинического обострения герпетической инфекции. Группу контроля составили молодые люди того же возраста, не имеющих каких-либо клинических проявлений рецидивирующей герпетической инфекции. Проведена оценка показателей клеточного звена иммунитета.

Ключевые слова: герпетическая инфекция орофациальной локализации, клеточное звено противогерпетического иммунитета, рецидивирующая герпетическая инфекция, иммунный контроль, апоптоз, Т-лимфоциты.

Введение. Герпесвирусы широко распространены в человеческой популяции, способны поражать практически все органы и системы хозяина, длительно, пожизненно персистировать в его тканях, вызывая поражения различной степени тяжести. К тяжелым формам герпетической инфекции относятся случаи часто (более 6 раз в году) рецидивирующей инфекции (Н.А. Дидковский, И.К. Милашенкова и др.). Важной задачей современной иммунологии является анализ механизмов тяжелого течения вирусного заболевания, способов уклонения патогенов от иммунного контроля. Учитывая ключевую роль клеточного звена иммунитета в защите против внутриклеточных патогенов, особое значение приобретает при тяжелой орофациальной герпетической инфекции у молодых людей изучение состояния данной ветви иммунитета.

Материалы и методы. Исследование проводили на базе аллергологического отделения городской клинической больницы № 2 г. Челябинска и кафедры иммунологии и аллергологии Челябинской государственной медицинской академии. Группа наблюдения составила 94 молодых человека, из них 74 пациента с герпетической инфекцией. 20 человек составили группу здорового контроля. У них не было клинических проявлений герпетической инфекции в анамнезе, отсутствие герпетической инфекции подтверждено также лабораторно одним или двумя методами (ПЦР – прямой метод детекции вируса и/или ИФА для выявления антител). Из 20 человек у 11 не было выявлено в крови присутствия герпетического вирусного ма-

териала (ПЦР – отрицательные), у 12 не обнаружено специфических противогерпетических антител класса IgG, а у 5 выявлены низкие титры таких антител. В работе использована клиническая классификация герпетической инфекции по тяжести течения заболевания, определяемой числом и выраженностью обострений (Н.А. Дидковский, И.К. Милашенкова и др.). Критериями включения в основную группу служили:

- возраст пациентов 18–28 лет;
- тяжелое течение герпетической инфекции;
- орофациальная локализация рецидивирующей герпетической инфекции;
- верификация ВПГ1, 2 инфекции лабораторными методами.

У обследуемых молодых людей герпетическая инфекция была подтверждена с помощью определения специфических противогерпетических антител класса IgG в диагностически значимых титрах у 100 % пациентов и с помощью ПЦР диагностики у 64,8 % из них.

Обследуемые пациенты были разделены на 2 группы в зависимости от стадии заболевания. 1 группу составили пациенты с герпетической инфекцией в стадии клинической ремиссии (37 человек); 2 группу – пациенты в стадии клинического обострения (37 человек); 3 группу (контрольную) составили молодые люди того же возраста, не имевших каких-либо клинических проявлений герпетической инфекции (20 человек).

В работе использовались следующие методы: ПЦР, реакция ИФА для определения титра специ-

фических противогерпетических антител, анализ популяционного спектра лимфоцитов проводили на градиенте плотности по Voum (1968). Определение популяций и субпопуляций лимфоцитов периферической крови производилось с помощью непрямого метода иммунофлюоресценции с применением моноклональных антител серии ICO производства НИИ «Препарат» Н. Новгород. Морфологическая оценка апоптоза лимфоцитов проводилась с помощью прижизненного окрашивания выделенных на градиенте плотности мононуклеаров. Статистическая обработка данных производилась с использованием пакета программ statSoft STATISTICA 6.0.

Результаты исследований. В результате проведенного исследования нами была выделена группа молодых людей (средний возраст 23,2 года), у которых была диагностирована герпетическая инфекция в орофациальной локализации тяжелого течения. Среди них женщин было (78,3 %), мужчин (21,7 %). Клинические симптомы, выявленные у больных и позволившие нам отнести их к группе пациентов с тяжелым течением, представлены в табл. 1.

Таблица 1
Частота клинических симптомов орофациальной герпетической инфекции тяжелого течения у обследуемых пациентов

Симптомы	n	%
Частота рецидивов более 6 раз/год	74	100
Субфебрильная температура	38	51,3
Более 1 очагов высыпаний	44	59,4
Длительность рецидива более 10 дней	72	97,3
Гриппоподобный синдром	70	94,6

Таким образом, по совокупности выявленных симптомов, все 74 пациента соответствуют критериям тяжелого течения ГИ. Каждый рецидив существенно нарушал здоровье пациента, его трудоспособность, что явилось поводом для обращения молодых людей за специализированной помощью в аллергологический кабинет студенческой больницы МУЗ ГКБ №2.

В соответствии с целью работы, пациенты, включенные в исследование, были обследованы иммунологически в стадии ремиссии, через 2–3 недели после последнего эпизода обострения (1 группа) и в стадии клинически выраженного обострения (2 группа).

Результаты определения популяционного и субпопуляционного спектра лимфоцитов крови у инфицированных больных в стадии ремиссии и экзacerbации в сопоставлении со здоровыми лицами, без герпетической инфекции приведены в табл. 2.

Характерной особенностью количественного состава лимфоцитов в фазе ремиссии орофациальной герпетической инфекции тяжелого течения в сопоставлении с группой возрастного контроля было достоверное увеличение в циркуляции паци-

ентов только процентного содержания клеток, обладающих эффекторными функциями и обеспечивающими защиту организма от внутриклеточных патогенов. Это касается процентного содержания клеток врожденного иммунитета CD16, которые обладают способностью уничтожать инфицированные клетки хозяина, а также лимфоцитов, относящихся к клеточным механизмам приобретенного иммунитета CD8, обладающих специфической цитотоксической способностью к поражению инфицированных клеток-мишеней. Рост процентного содержания клеток, без роста их абсолютного количества, обычно связан с перераспределением и усилением миграции иммунных клеток в очаг микробного персистенции без усиления процессов лимфопоэза, пролиферации клеток. У пациентов 1 группы отмечено также достоверное снижение процента лимфоцитов в крови, экспрессирующих маркеры готовности к апоптозу и снижен индекс реализации апоптоза в сравнении со здоровыми лицами. При отсутствии достоверных изменений абсолютного числа лимфоцитов и росте их процентного содержания в крови в фазе ремиссии, у лиц, с частыми рецидивами герпетической

инфекции, отмеченное уменьшение готовности лимфоцитов к апоптозу и снижение клеток с морфологическими маркерами апоптоза можно оценивать как один из механизмов сохранения численности лимфоидной популяции в этих условиях. Вместе с тем, учитывая вероятность инфицирования и персистенции герпетических вирусов в лимфоцитах, можно предположить, что уменьшение готовности и гибели инфицированных лимфоцитов по механизму апоптоза в фазе клинической ремиссии может быть одним из способов ухода вируса от контроля иммунной системы.

Единственная популяция увеличивается в кровотоке у больных в стадии ремиссии, как в относительных, так и в абсолютных количествах, это В лимфоциты (CD22). Рост числа В лимфоцитов отражает достоверную стимуляцию клеток, обеспечивающих антителозависимые формы иммунного ответа, контролирующихся внеклеточные стадии развития вирусов.

Рост абсолютного числа В лимфоцитов отражает наличие клональной или поликлональной экспансии В клеток в результате встречи с антигенами внеклеточно расположенных вирусов.

Таблица 2

Показатели клеточного иммунитета у молодых лиц в стадии ремиссии
и при обострении орофациальной герпетической инфекции тяжелого течения

Показатель	Группа 1		Группа 2		Группа 3 (здоровые)		P ₁₋₃	P ₂₋₃	P ₁₋₂
	Ремиссия		Обострение		Контроль				
	Me	Q25-Q75	Me	Q25-Q75	Me	Q25-Q75			
Лейкоциты	5,0	4,1-6,8	7,2	4,7-7,21	5,25	4,7-7,2	0,54	0,08	0,38
Лимф, абс.	157	127-174	151,5	112-176,2	151,5	112-176,4	0,87	0,44	0,07
Лимф, %	31,0	24-36	26,0	22-31	26	22-31	■	0,95	0,34
CD3, %	60	56-66	63,0	60-67	63	60-70	0,28	0,72	0,51
CD3, абс.	0,95	0,86-1,03	0,94	0,75-1,14	0,935	0,76-1,14	0,77	0,39	0,54
CD4, %	35,0	34-37	35,5	34,5-38	35,5	35-38	0,54	0,49	0,14
CD4, абс.	0,56	0,48-0,61	0,55	0,42-0,67	0,55	0,42-0,67	0,28	0,79	0,81
CD8, %	22,0	21-24	22,0	21,5-24	20,0	18,0-21,0	■	■	0,62
CD8, абс.	0,34	0,29-0,39	0,35	0,26-0,38	0,38	0,26-0,52	■	■	0,46
CD22, %	20,0	18-22	20,0	18-22	13,5	12-15	■	■	0,46
CD22, абс.	0,31	0,27-0,36	0,31	0,26-0,35	0,2	0,15-0,23	■	■	0,31
CD16, %	17,0	15-18	18,0	15,5-18	13,5	12,0-15,0	■	■	0,18
CD16, абс.	0,27	0,2-0,32	0,25	0,2-0,28	0,195	0,15-0,23	■	■	0,74
CD25, %	12,0	10-12	12,0	12-15	9,5	7-16	■	■	0,06
CD25, абс.	0,17	0,5-0,23	0,19	0,14-0,23	0,14	0,11-0,2	■	■	0,53
CD71, %	11,0	10-15	12,0	10-15	8,0	7,0-10	■	■	0,36
CD71, абс.	0,175	0,12-23	0,175	0,14-0,23	0,11	0,07-0,21	■	■	0,85
CD95, %	10,0	8-12	12,0	11-15	17,1	10-27	■	■	0,21
CD95, абс.	0,17	0,11-0,22	0,19	0,16-0,22	0,2	0,09-0,41	■	■	0,27
Апоптоз, %	4,00	2-5	3,0	3-5	2,0	2,0-3,0	■	■	0,9
Апоптоз, абс.	0,05	0,024-0,085	0,05	0,03-0,08	0,03	0,02-0,05	■	■	0,41
ИРА	6,25		26,3		28,8				

В фазе обострения часто рецидивирующей герпетической инфекции орофациальной локализации у молодых людей, в сравнении с группой здоровых лиц того же возраста, отмечается тенденция роста общего числа лейкоцитов крови, не достигающая степени статистической достоверности. В периоде часто рецидивирующей инфекции, отмечена достоверная тенденция к снижению процентного содержания лимфоцитов в крови, а также существенное снижение процентного содержания клеток, экспрессирующих маркеры готовности к апоптозу. Уменьшение числа лимфоцитов с готовностью к апоптозу может быть связано с усилением процесса апоптоза лимфоцитов, о чем свидетельствует достоверно значимый рост процентного и абсолютного содержания лимфоцитов с морфологическими признаками апоптоза, клеток с реализованной программой апоптоза. При обострении инфекции увеличивается процент клеток с маркерами поздней активации (CD71+). Отсутствие лейкоцитоза и снижение процентного содержания лимфоцитов в крови при обострении инфекции отражает не только явное нарушение миграции иммуноцитов, но позволяет предполагать и

нарушение их пролиферативного ответа, т.к. в кровотоке ожидаемого роста абсолютного количества лимфоцитов с маркерами ранней и поздней позитивной активации (CD25, CD71) не происходит. В целом подобный ответ клеточного звена иммунной системы на обострение инфекции следует оценивать как неадекватный, позволяющий ускользать вирусу от контроля со стороны иммунной системы.

Выводы. При анализе таблицы не установлено каких-либо существенных различий в общем числе лейкоцитов, лимфоцитов и в содержании в крови их популяций у молодых лиц с орофациальной герпетической инфекцией тяжелого течения в фазе клинической ремиссии и в фазе экзacerbации, проявляющейся типичными локальными везикулезными высыпаниями и общей реакцией организма. По существу характер клеточного иммунного ответа при тяжелом течении орофациальной герпетической инфекции инертен, он не меняется при усилении репликации вируса, что, возможно, и приводит к частым рецидивам и типичным высыпаниям на коже и красной кайме губ, т.к. клеточный иммунный ответ является ведущим

механизмов иммунного контроля внутриклеточной репликации патогена.

Таким образом, к особенностям клеточного иммунного ответа у молодых людей при тяжелом течении орофациальной герпетической инфекции в сопоставлении с лицами здорового контроля относится отсутствие значимого усиления лейкопоза, лимфопоза, отсутствие достоверного увеличения абсолютного количества отдельных популяций и субпопуляций Т лимфоцитов при существенном росте числа В клеток и тенденции роста абсолютного количества лимфоцитов с морфологически выраженными признаками апоптоза.

Литература

1. Кубанова, А.А. Герпетическая инфекция: особенности течения, диагностика, проблемы лекарственной резистентности / А.А. Кубанова, А.Б. Зудин // Вестник дерматологии и венерологии. – 2000. – № 3. – С. 10–16.
2. Лабораторная диагностика герпесвирусных инфекций человека / Н.Д. Львов, А.В. Мельниченко, Д.Н. Львов, А.А. Никитина // Вопросы вирусологии. – 2000. – № 45. – С. 7–13.
3. Антиидиопатические антитела к вирусу простого герпеса 1 типа, нейтрализация инфекционной активности вируса / А.А. Куц, Т.А. Посевая, В.И. Симонов и др. // Вопросы вирусологии. – 1991. – № 4. – С. 312–315.
4. Хахалин, Л.Н. Успехи и проблемы современной терапии ГВИ / Л.Н. Хахалин // Терапевтический архив. – 1997. – Т. 68. – № 11. – С. 81–86.
5. Хахалин, Л.Н. Вирусы простого герпеса у человека / Л.Н. Хахалин // Консилиум. – 1999. – Т. 1. – № 1. – С. 5–17.
6. Ершов, Ф.И. Противовирусные препараты / Ф.И. Ершов // Клиническая фармакология и терапия. – 1995. – № 4. – С. 72–78.
7. Актуальные вопросы лечения герпетической генитальной инфекции / Э.А. Байкаев, Д.В. Рюмин, И.М. Шахов, Р.С. Хрзян // Вестник последипломного медицинского образования. – 2005. – № 3/4. – С. 49–54.
8. Семенова, Т.Б. Принципы лечения простого герпеса / Т.Б. Семенова // Инфекции передающиеся половым путем. – С. 30–34.
9. Дидковский, Н.А. Актуальные вопросы тяжелой герпетической инфекции у взрослых / Н.А. Дидковский, И.К. Малашенкова, Ж.Ш. Сарсания // Лечащий врач. – 2006. – № 9. – С. 8–12.
10. Самгин, М.А. Простой герпес / М.А. Самгин, А.А. Халдин. – М., 2002. – 140 с.
11. Каримова, И.М. Герпетическая инфекция / И.М. Каримова. – М., 2004. – 118 с.

ВЛИЯНИЕ ГУМОРАЛЬНЫХ ФАКТОРОВ СЫВОРОТКИ КРОВИ И ВАГИНАЛЬНОЙ ЖИДКОСТИ НА АДГЕЗИЮ *CANDIDA ALBICANS* К ВАГИНАЛЬНЫМ ЭПИТЕЛИОЦИТАМ

М.А. Свиридов, И.И. Долгушин, Л.В. Подлубная*

ГОУ ВПО «Челябинская государственная медицинская академия

Федерального агентства по здравоохранению и социальному развитию»;

*МУЗ ГKB №4, Челябинск

Вагинальная жидкость обладает антиадгезивным эффектом в системе «*C. albicans* – вагинальные эпителиоциты» за счет муцина. Антитела, находящиеся в вагинальной жидкости и сыворотке крови, не вносят существенного вклада во взаимоотношения кандид и вагинальных эпителиоцитов.

Ключевые слова: вагинальная жидкость, сыворотка крови, муцин, адгезия, *C. albicans*.

Актуальность. По данным ВОЗ, пятая часть населения Земли страдает различными грибковыми заболеваниями [6]. Кандидоз – самый распространенный из системных микозов человека, так как свыше 40 % взрослых людей являются носителями *Candida albicans* и любое серьезное нарушение местного или общего иммунитета может спровоцировать их активацию [1, 2]. При кандидозе поражается организм человека, ослабленный воздействием различных неблагоприятных факторов, изменяющейся экологией окружающей среды, широким использованием химических средств в быту и на производстве, применением медикаментозных препаратов, особенно антибиотиков, кортикостероидов, цитостатиков, иммунодепрессантов и других [5].

Отмечаемый во всем мире рост заболеваемости кандидозами связан прежде всего с тем, что эта инфекция является оппортунистической и носит преимущественно эндогенный характер [14]. Среди оппортунистических инфекций кандидозные вульвовагиниты являются наиболее часто встречающимися заболеваниями во всем мире, занимая второе место после бактериального вагиноза и всех инфекций влагалища [17], являясь одной из основных причин обращения женщин репродуктивного возраста за медицинской помощью [10]. Распространенность этой патологии неуклонно растет как в России, так и в других странах [12].

Особенностью кандидозной инфекции является длительное течение, частое рецидивирование, возможность распространения на другие органы и системы с развитием генерализованных форм, высокая резистентность возбудителей к антимикотическим препаратам, трудность лечения беременных и новорожденных [8]. Вот почему урогенитальный кандидоз является актуальной общеклинической проблемой и имеет социальное значение, так как снижает качество жизни женщины, вызыва-

ет аллергизацию, может привести к осложнениям беременности и патологии у новорожденных, способствует возникновению иммунодефицитных состояний, развитию неопластических процессов [11].

Слизистая влагалища формирует физический и экологический барьер, который препятствует проникновению патологических агентов внутрь организма. Влагалищная жидкость, формируя вязкий слой, связывает патогены и способствует их удалению. Постоянный ее ток сверху вниз также ведет к элиминации заносимых из внешней среды микроорганизмов. Кроме того, находящиеся в вагинальной жидкости здоровых женщин микроорганизмы, играют важную роль в поддержании здоровья во все периоды ее жизни. Они обеспечивают колонизационную резистентность половых путей, тесно взаимодействуя между собой и клетками вагинального эпителия. Колонизационная резистентность включает комплекс специфических факторов местного иммунитета, к которым принадлежат ингибиторы микробной адгезии, биоцидные и биостатические вещества секретов, нормальная микрофлора, антитела. Дрожжевые грибы рода *Candida* могут присутствовать во влагалище здоровых женщин, особенно сексуально активных [7]. Наиболее часто обнаруживаемым видом является *C. albicans*.

Известно, что биологические жидкости и секреты, а также их отдельные компоненты играют большую роль в системе естественной резистентности макроорганизма. Значение иммуноглобулинов велико, поскольку они участвуют в формировании неспецифического иммунитета влагалища и обеспечивают защиту от болезнетворных микроорганизмов.

Противокандидозные антитела в вагинальном содержимом имеют двойное происхождение: синтезируются локально и поступают из крови [3, 13], поэтому мы решили изучить влияние гуморальных

факторов сыворотки крови и вагинальной жидкости на адгезию *C. albicans* к вагинальным эпителиоцитам. Кроме того, несмотря на многочисленные исследования роли местного иммунитета в антикандидозной защите, механизмы действия гуморальных компонентов мукозального иммунитета на адгезию кандид изучены недостаточно.

Методы исследования. Для решения поставленных задач нами обследованы 51 практически здоровая женщина в возрасте от 18 до 26 лет в первой фазе менструального цикла. Для оценки адгезивной активности грибов рода *Candida* у всех женщин проводили забор вагинального эпителия, вагинального отделяемого из заднего свода влагалища. Для определения влияния сыворотки на адгезию *C. albicans* к эпителию здоровых женщин использовали взятую у них венозную кровь.

Получение вагинальных эпителиоцитов. Вагинальный эпителий забирали с боковых стенок влагалища стерильной ложкой Фолькмана и помещали в пробирку с 5 мл раствора Хенкса без фенолового красного, дважды отмывали забуференным физиологическим раствором (ЗФР, pH 7,2–7,4) (1500 об/мин, в течение 5 мин) и готовили взвесь с концентрацией 10^6 кл/мл (подсчёт клеток осуществляли в камере Горяева).

Получение культуры *C. albicans*. Во всех экспериментах использовали суточную культуру штамма *C. albicans* 601, которую получали в дрожжевой фазе при культивировании на агаре Сабуро (ФГУП «НПО «МИКРОГЕН» МЗ РФ, г. Махачкала) в течение 24 часов при температуре $+37^\circ\text{C}$. Посевы смывали забуференным физиологическим раствором, трижды отмывали десятикратным объемом, удаляли клеточные агрегаты центрифугированием (1500 об/мин, 2 мин), ресуспендировали в ЗФР и доводили до необходимой концентрации в зависимости от методики исследования 10^7 – 10^9 кл/мл методом спектрофотометрии при $\lambda = 540$ нм.

Получение вагинальной жидкости. Забор вагинальной жидкости осуществляли с помощью специальной стерильной градуированной пипетки из заднего свода влагалища у практически здоровых женщин, вагинальный эпителий которых использовали в опытах. 0,2 мл вагинальной жидкости помещали в 1,8 мл стерильного физиологического раствора натрия хлорида. Материал доставляли в лабораторию в течение 2-х часов с момента взятия. Пробирку с исследуемым материалом центрифугировали в течение 2–3 минут с целью осаждения клеточных элементов при 1000 об/мин. Надосадочную жидкость использовали в дальнейшей работе.

Получение сыворотки крови. Для получения сыворотки крови использовали 15,0 мл периферической венозной не гепаринизированной крови, которую отстаивали в течение 2 часов при комнатной температуре. Надосадочную жидкость аккуратно собирали, переносили в стерильные центрифужные пробирки, освобождали от оставшихся

клеток крови путем центрифугирования в течение 30 минут при 3000 оборотах в минуту. Затем сыворотку от 5–7 доноров смешивали и использовали.

Определение параметров адгезии *C. albicans* на вагинальных эпителиоцитах. В своей работе мы взяли за основу методику Т.В. Махровой (2004), которая изучала адгезивные свойства *C. albicans* на поверхности буккального эпителия, и дополнили ее.

Равные объемы (по 0,5 мл) взвеси вагинальных эпителиоцитов в концентрации 10^6 кл/мл и кандид в концентрации 10^7 кл/мл инкубировали в течение 30 мин при температуре $+37^\circ\text{C}$ в растворе Хенкса без фенолового красного, встряхивая каждые 5 мин. После инкубации эпителиоциты отмывали десятикратным объемом ЗФР от неприкрепившихся кандид (1500 об/мин, в течение 5 мин). Из осадка клеток готовили мазки, которые высушивали, фиксировали 96 % этиловым спиртом, окрашивали спиртовым раствором кристаллического фиолетового и исследовали с помощью световой микроскопии (увеличение 630).

Адгезию оценивали по трём показателям:

1. Активность адгезии (АА) – количество вагинальных эпителиоцитов с адгезированными кандидами из 100 посчитанных эпителиоцитов, %.
2. Интенсивность адгезии (ИА) – количество кандид, адгезированных на 100 вагинальных эпителиоцитах, усл. ед.
3. Адгезивное число (АЧ) – количество адгезированных кандид на одной эпителиальной клетке, усл. ед.

Определение влияния вагинальной жидкости или сыворотки крови на адгезию *C. albicans* на вагинальном эпителии. К осадку *C. albicans* 601 (1×10^7 клеток/мл) добавляли 0,5 мл вагинальной жидкости или сыворотки крови и инкубировали 30 мин при $+37^\circ\text{C}$, встряхивая каждые 5 мин. В контроле использовали ЗФР. После инкубации отмывали эпителий от неприкрепившихся кандид десятикратным объемом ЗФР. Затем использовали для изучения адгезивных реакций с вагинальными клетками

Для удаления антител вагинальную жидкость или сыворотку крови истощали микробной взвесью 10^9 клеток *C. albicans* на 0,5 мл вагинальной жидкости или сыворотки крови в течение 30 мин, встряхивая каждые 5 мин, при $+4^\circ\text{C}$ для исключения возможного участия компонента. После центрифугирования при 1500 об/мин в течение 10 минут, надосадочную жидкость забирали и использовали в опытах.

Изучение влияния на адгезию кандид к вагинальному эпителию истощенной вагинальной жидкости или сыворотки крови осуществляли путем применения методики, аналогичной использованию интактной вагинальной жидкости или сыворотки крови.

Определение влияния муцина на адгезию *C. albicans* на вагинальном эпителии. Осадок

кандид (1×10^7 клеток/мл) смешивали с 0,5 мл муцина (Type I-S, «Sigma», США 1мг/мл) и инкубировали 30 мин при $+37^\circ\text{C}$. Оценку влияния муцина на адгезию *C. albicans* проводили аналогично экспериментам с вагинальной жидкостью.

Результаты исследования. Проведённые эксперименты показали, что при обработке candid цельной сывороткой крови происходило ослабление адгезии *C. albicans* на вагинальных клетках ($p < 0,05$), причем снижались все адгезивные характеристики. Данные о количестве адгезированных candid на одной эпителиальной клетке представлены в таблице. Данное свойство сыворотки крови могло быть обусловлено различными факторами, в том числе, антиадгезивной активностью могли обладать антитела, содержащиеся в сыворотке. Для определения вклада антител в общий антиадгезивный эффект, сыворотку крови истощали микробной взвесью *C. albicans*. После обработки candid истощённой сывороткой крови получили такой же эффект, как и при воздействии на них цельной сывороткой – достоверно снижались все показатели адгезии (см. таблицу).

Полученные нами данные свидетельствуют о том, что антитела сыворотки крови здоровых женщин, вероятно, являются только одним из факторов, влияющим на адгезию candid. Возможно, основная антиадгезивная роль сыворотки крови принадлежит другим гуморальным факторам.

Учитывая представительство *C. albicans* в нормофлоре, антигены клеточной стенки этих грибов – маннаны и маннанопротеины [15], а также белковые антигены, представленные, прежде всего, протеинами теплового шока, протеиназы и другие литические ферменты, вырабатываемые *C. albicans* [16], должны индуцировать образование антител у здоровых людей, которые могли бы принимать участие в антиадгезивных реакциях, в частности с вагинальными эпителиоцитами. Кроме того, известно, что

противокандидозные антитела поступают во влагалище из крови и частично синтезируются в слизистой влагалища, поэтому необходимо было изучить влияние компонентов содержимого влагалища на процесс адгезии *C. albicans* на поверхности вагинальных эпителиоцитов и выяснить роль антител в формировании иммунитета влагалища.

С этой целью candid обрабатывали цельной вагинальной жидкостью и вагинальной жидкостью, истощённой микробной взвесью *C. albicans*. Во всех опытах при воздействии на *C. albicans* цельной или истощённой вагинальной жидкостью происходило однонаправленное достоверное снижение адгезивных показателей грибов, что отражено в таблице.

Полученные нами результаты указывают на то, что антитела, находящиеся в вагинальной жидкости, не вносят существенного вклада во взаимоотношения candid и вагинальных эпителиоцитов. Поскольку влагалищная жидкость представляет собой многокомпонентную систему, поэтому мы предположили, что таким свойством могут обладать ее другие компоненты, в частности, муцин, поэтому изучили роль муцина в адгезии грибов *C. albicans* на поверхности вагинальных эпителиоцитов, проведя серию опытов с бычьим муцином (см. таблицу).

Преинкубация *C. albicans* с муцином вызывала такой же эффект, как и цельная вагинальная жидкость – достоверное снижение всех показателей адгезии. После предварительной обработки вагинальных эпителиоцитов муцином адгезивные свойства *C. albicans* не менялись. Полученные нами данные свидетельствуют о том, что содержимое влагалищной жидкости способно блокировать только адгезивные молекулы candid, не влияя на вагинальный эпителий, который уже контактировал с вагинальной жидкостью.

Таким образом, на основании полученных нами данных можно утверждать, что вагинальная

Влияние гуморальных факторов на адгезивную способность *C. albicans* к вагинальным эпителиоцитам, ($M \pm m$)

Группы	Показатель	
	Адгезивное число, усл. ед.	
	Без воздействия (контроль)	Предварительно обработанные <i>C. albicans</i>
Сыворотка крови n = 13	2,42 ± 0,11	1,78 ± 0,11* P < 0,003
Истощенная сыворотка крови n = 13	2,41 ± 0,10	1,76 ± 0,10* P < 0,001
Вагинальная жидкость n = 18	2,39 ± 0,11	2,04 ± 0,05* P < 0,05
Истощенная вагинальная жидкость n = 13	2,54 ± 0,14	2,03 ± 0,06* P < 0,003
Муцин n = 20	2,40 ± 0,11	2,07 ± 0,06* P < 0,02

Примечание: * – достоверность отличий показателей адгезии *C. albicans* от контроля; n – количество проб вагинального эпителия.

жидкость, обладая антиадгезивным эффектом в системе «*C. albicans* – вагинальные эпителиоциты», препятствует прикреплению и активному размножению *C. albicans* на слизистой влагалища здоровых женщин репродуктивного возраста, причем часть антиадгезивного потенциала вагинальной жидкости, возможно, принадлежит муцину. Известно, что он является гликопротеином клеточной стенки эпителиальных клеток и препятствует прикреплению микроорганизмов к слизистой оболочке [7]. Кроме того, по данным литературы, антиадгезивная функция биологических жидкостей связана с тем, что растворенные в них макромолекулы физиологически активных веществ взаимодействуют с лигандами микроорганизмов, меняют свойства поверхностных структур микробных клеток и создают стерические препятствия для связывания с рецепторами клеток-мишеней [4], поэтому, входя в состав вагинальной жидкости и используя данный механизм, муцин, может обладать антиадгезивным действием.

Выводы

1. Вагинальная жидкость обладает антиадгезивным эффектом в системе «*C. albicans* – вагинальные эпителиоциты» за счет муцина.

2. Антитела, находящиеся в вагинальной жидкости и сыворотке крови, не вносят существенного вклада во взаимоотношения кандид и вагинальных эпителиоцитов.

Литература

1. Арзуманян, В.Г. Чувствительность дрожжей рода *Candida*, выделенных от больных аллергическими заболеваниями, к противогрибковым препаратам / В.Г. Арзуманян, Б.Ф. Семенов // Бюллетень экспериментальной биологии и медицины. – 2001. – Т. 131. – № 4. – С. 411–414.

2. Колонизация влагалища дрожжеподобными грибами, распространенность вагинита и ассоциированный местный иммунитет у подростков / М.М. Баруссе, Б.Дж. Ван Дер Пол, Д. Фортенбери и др. // Инфекции передаваемые половым путем. – 2004. – № 1. – С. 35–41.

3. Долгушина, В.Ф. Местный иммунитет половой системы у беременных с генитальной инфекцией / В.Ф. Долгушина, И.И. Долгушин, Л.Ф. Телешева // Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунобиологии. – 2000. – № 2. – С. 92–95.

4. Еропкина, Е.М. Антиадгезивная активность белковых комплексов биологических жидкостей и секретов / Е.М. Еропкина, Г.Е. Афиногенов // Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунобиологии. – 1994. – № 2. – С. 110–114.

5. Кантин, О.М. Принципы лечения вульвовагинального кандидоза во время беременности и

профилактики инфицирования кандидами новорожденных / О.М. Кантин, И.М. Корсунская, Н.И. Сюч // Акушерство и гинекология. – 2007. – № 5. – С. 93–95.

6. Роль бактерий и вирусов в патогенезе фоновых и диспластических процессов слизистой оболочки шейки матки и влагалища / В.И. Кисина, О.Е. Михалко, М.А. Мирзабекова и др. // Вестник дерматологии и венерологии. – 2001. – № 2. – С. 40–45.

7. Поверхностный кандидоз в практике врача-дермато-венеролога / С.Г. Лыкова О.Б. Немчинова, О.С. Петренко и др. // Вестник дерматологии и венерологии. – 2005. – № 6. – С. 26–32.

8. Масюкова, С.А. Глубокий кандидоз – актуальность и перспективы проблемы / С.А. Масюкова, М.В. Устинов, И.В. Ильина // Русский медицинский журнал. – 2004. – Т. 12. – № 4. – С. 189–195.

9. Махрова Т.В. Факторы и условия, влияющие на адгезивную активность *Candida albicans* в системах с буккальными эпителиоцитами: автореф. дис. ... канд. мед. наук / Т.В. Махрова. – Челябинск, 2004. – 24 с.

10. Прилепская, В.Н. Вульвовагинальный кандидоз в практике акушера-гинеколога / В.Н. Прилепская, Г.Р. Байрамова // Гинекология. – 2004. – Т. 6. – № 2. – С. 59–60.

11. Самсыгина, Г.А. Кандидоз новорожденных и детей первого года жизни: пособие для практических врачей / Г.А. Самсыгина, Г.Н. Булаева. – М.: Печатный город, 2004. – 64 с.

12. Сергеев, Ю.В. Фармакотерапия микозов / Ю.В. Сергеев, Б.И. Шпигель, А.Ю. Сергеев. – М.: Медицина для всех, 2003. – 200 с.

13. Сергеев, А.Ю. Факторы резистентности и иммунитет при грибковых инфекциях кожи и слизистых оболочек / А.Ю. Сергеев, Ю.В. Сергеев // Иммунопатология, аллергология, инфектология. – 2004. – № 1. – С. 6–14.

14. Oral *Candida*: clearance, colonization, or candidiasis? / R.D. Cannon, A.R. Holmes, A.B. Mason et al. // J. Dent. Res. – 1995. – Vol. 74. – № 5. – P. 1152–1161.

15. Identification of wall-specific antigens synthesized during germ tube formation by *Candida albicans* / M. Casanova, M.L. Gil, L. Caldenoso et al. // Infect. Immun. – 1989. – Vol. 57. – P. 262–271.

16. Protective role of antimannan and anti-aspartyl proteinase antibodies in an experimental model of *Candida albicans* vaginitis in rats / F. De Bernardis, M. Boccanera, D. Adriani et al. // Infect. Immun. – 1997. – Vol. 65. – № 8. – P. 3399–3405.

17. Hiller, S.L. Vaginal microflora in postmenopausal women who have not received estrogen replacement therapy / S.L. Hiller, R.J. Lau // Clin. Infect. Dis. – 1997. – Vol. 25. – № 2. – P. 123–126.

ВЛИЯНИЕ СРЕДСТВ РЕАБИЛИТАЦИОННОЙ КОРРЕКЦИИ НА СОДЕРЖАНИЕ МОЛЕКУЛЯРНЫХ ПРОДУКТОВ ПЕРЕКИСНОГО ОКИСЛЕНИЯ ЛИПИДОВ (ПОЛ) У ДЕТЕЙ С ПАТОЛОГИЕЙ ЗРЕНИЯ

Е.И. Львовская, М.П. Жернов
УралГУФК, г. Челябинск

В статье рассматривается влияние средств реабилитационной коррекции на параметры системы перекисное окисление липидов – антиоксидантная система «ПОЛ–АОС» у детей с патологией зрения. Выделены подгруппы детей с приобретенной и врожденной патологией органов зрения с разнонаправленными изменениями в системе «ПОЛ–АОС» под воздействием реабилитационных мероприятий.

Ключевые слова: перекисное окисление липидов, молекулярные продукты ПОЛ, аскорбатиндуцированное ПОЛ, врожденная патология зрения, приобретенные заболевания органов зрения.

Актуальность. Во всем мире наблюдается тенденция к увеличению числа подростков с нарушением органа зрения. Частота этой аномалии по усредненным статистическим данным составляет 30 % у школьников. Эта группа имеет стойкую и объективную тенденцию к увеличению. При этом отмечается следующая динамика данной патологии: в начальных классах – 4,1–8,6 %, а в одиннадцатых – 46–52 % случаев [4, 5, 8].

Зрение играет огромную роль не только в развитии собственно зрительных восприятий, но и в развитии пространственных представлений, поскольку движения развиваются под контролем зрения. Целью государственной политики в области реабилитации социальной адаптации подростков с отклонением в развитии является достижение значительно более высокого уровня развития функциональных систем организма, расширение диапазона двигательных навыков [4, 7, 8].

В связи с этим возникает необходимость изучения новых реабилитационных методов, оценки их эффективности в адаптивном процессе школьников с нарушением зрения.

Организация и методы исследования. На базе специализированного (коррекционного) общеобразовательного учреждения с отклонением в развитии III–IV вида г. Челябинска были сформированы две группы детей с нарушением зрения по 32 человека в каждой. Дети с приобретенными заболеваниями органов зрения составили первую группу, дети с врожденной патологией органов зрения составили вторую группу, практически здоровые дети (без патологии органов зрения) – контрольную группу.

Обе группы детей с патологией зрения были с одинаковыми клиническими проявлениями. С обеими группами ежедневно работали психологи, проводилась лечебная гимнастика (162 процедуры), массаж (рефлекторно-сегментарный, точечный, SU

ЖОК – 60 процедур), медикаментозное (30 дней) и аппаратное лечение (прибор «АВМО» – вакуумный массаж – 30 процедур, аккомодотренажер «РУЧЕЕК» – 30 процедур, видео-компьютерная коррекция зрения – 30 процедур) по курсам.

Методы исследования продуктов ПОЛ. Получение липидных экстрактов, а также определение первичных, вторичных продуктов ПОЛ проводили по методу [1]. Содержание конечных продуктов ПОЛ определяли по величине оптической плотности гептановых и изопропанольных фаз липидных экстрактов при 400 нм. Относительное содержание шиффовых оснований рассчитывали по отношению поглощения при 400 нм к оптической плотности при 220 нм [2]. **Определение интенсивности аскорбатиндуцированного ПОЛ.** Для изучения интенсивности индуцированного ПОЛ (окисляемости липидов) к изопропанольным экстрактам биологических жидкостей (сыворотки крови, слюны, конденсата выдыхаемого воздуха, мочи) добавляют индуцирующую ПОЛ смесь (0,5 мМ аскорбиновой кислоты и 50 мкМ сульфата железа). После чего через 10 минут, когда наблюдается наибольшее изменение содержания молекулярных продуктов липопероксидации, проводят их спектрофотометрическое определение. Окисляемость липидных экстрактов оценивают по соотношению величин оптических плотностей E_{232}/E_{220} – (АОА-1), E_{278}/E_{220} – (АОА-2), определяемых до и после внесения иницирующей ПОЛ смеси и выражают в процентах по отношению к исходному уровню [3].

Результаты исследования. На начальном этапе обследования (октябрь 2006 года) детей с патологией зрения при определении содержания молекулярных продуктов ПОЛ были выделены 2 подгруппы.

В первой подгруппе наблюдался прирост практически всех категорий липопероксидов в слюне за исключением первичных гептанрастворимых про-

Проблемы здравоохранения

дуктов (ГРП) ПОЛ, содержание которых составляло 38,0 % от уровня, определяемого в группе практически здоровых детей. Содержание изопронанолрастворимых продуктов (ИРП) ПОЛ также было увеличенным по сравнению с контрольной группой (практически здоровых детей). Так, содержание первичных ИРП ПОЛ было в 1,70 раза,

чески здоровых детей. Исключение составляли первичные изопронанолрастворимые липопероксиды, концентрация которых увеличилась на 21,0 % (табл. 1, 2).

Второй этап исследования содержания продуктов ПОЛ проводился в марте 2007 года. При его проведении в первой подгруппе детей с пато-

Таблица 1

Содержание молекулярных продуктов ПОЛ в слюне детей

Группы обследуемых детей	Гептановая фаза		
	Первичные продукты E232 / E220	Вторичные продукты E278 / E220	Конечные продукты E400 / E220
Дети с патологией зрения первая группа n = 32	0,458 ± 0,064 37,88 %	1,575 ± 0,133 182,29 %	0,018 ± 0,08 138,46 %
Дети с патологией зрения вторая группа n = 32	0,062 ± 0,009 5,12 %	0,435 ± 0,086 50,34 %	0,010 ± 0,006 76,92 %
Практически здоровые дети n = 24	1,209 ± 0,131	0,864 ± 0,068	0,013 ± 0,006

Примечание к табл. 1, 2: содержание первичных, вторичных и конечных продуктов ПОЛ выражали в единицах индекса окисления (отношение оптических плотностей гептановой и изопронанольной фаз липидного экстракта исследуемой биологической жидкости).

Таблица 2

Содержание молекулярных продуктов ПОЛ в слюне детей

Группы обследуемых детей	Изопронанольная фаза		
	Первичные продукты E232/ /E220	Вторичные продукты E278 //E220	Конечные продукты E400 //E220
Дети с патологией зрения первая группа n = 32	1,408 ± 0,121 175,43 %	1,516 ± 0,106 236,13 %	0,093 ± 0,008 125,67 %
Дети с патологией зрения вторая группа n = 32	0,965 ± 0,072 120,92 %	0,079 ± 0,018 12,3 %	0,028 ± 0,006 37,83 %
Практически здоровые дети n = 24	0,798 ± 0,063	0,642 ± 0,042	0,074 ± 0,005

вторичных ИРП – в 2,36 раза и конечных ИРП ПОЛ в 1,28 раза выше по сравнению с контрольной.

Во второй подгруппе детей с патологией зрения были выявлены противоположные изменения в содержание липопероксидов: концентрация практически всех категорий продуктов ПОЛ была ниже по сравнению с группой практически здоровых детей.

Наиболее значительным в этой группе детей было снижение содержания первичных гептанрастворимых липопероксидов. Концентрация этих продуктов составляла 5,0 % от контрольного уровня. Сниженным было содержание вторичных и конечных ГРП ПОЛ, концентрация которых составляла 50,3 % и 77,0 % соответственно. Резкое снижение содержания молекулярных продуктов наблюдалось и при определении изопронанолрастворимых продуктов ПОЛ. Концентрация вторичных ИРП ПОЛ составила 12,3 %, конечных ИРП – 38,0 % от уровня, определяемого в группе практи-

логией зрения был выявлен прирост содержания липопероксидов, за исключением первичных ГРП ПОЛ, содержание которых составляло 55,0 % от уровня контрольной группы. Содержание вторичных и конечных продуктов ПОЛ составило 108,0 % и 126,0 % от уровня, определяемого в группе практически здоровых детей.

При исследовании изопронанолрастворимых продуктов ПОЛ в первой подгруппе детей с патологией зрения было выявлено увеличение содержания первичных ИРП ПОЛ на 7,6 %, вторичных продуктов ПОЛ – на 66,5 % и конечных – в 2,2 раза.

Аналогичная тенденция в изменении содержания как гептанрастворимых, так и изопронанолрастворимых продуктов ПОЛ была выявлена во второй подгруппе детей с патологией зрения. Во второй подгруппе прирост вторичных ГРП ПОЛ составил 59,0 %, конечные продукты возросли в 2 раза. Исключение составили только первич-

ные ГРП ПОЛ, содержание которых снизилось до 34,8 %. При определении содержания ИРП ПОЛ во второй подгруппе детей с патологией зрения было выявлено увеличение содержания всех категорий ИРП ПОЛ: содержание первичных ИРП ПОЛ возросло на 16,0 %, вторичных – в 2,8 раза, конечных – в 2,2 раза.

На втором этапе исследования (март 2007) содержание продуктов ПОЛ в первой подгруппе наблюдался прирост липопероксидов, за исключением первичных гептанрастворимых продуктов ПОЛ, содержание которых составляло 55,0 % от уровня определяемого в группе практически здоровых детей. Содержание вторичных и конечных гептанрастворимых продуктов ПОЛ составляло 108,0 % и 126,0 % соответственно от уровня, определяемого в группе практически здоровых детей. Содержание первичных и вторичных изопропанол растворимых продуктов ПОЛ составляло 108,0 % и 167,0 %, конечных продуктов – 77,0 % от уровня определяемого в группе практически здоровых детей.

Во второй подгруппе концентрация первичных гептанрастворимых продуктов ПОЛ была снижена на 65,0 %, содержание вторичных и конечных продуктов составило 158,0 % и 203,0 % от определяемого уровня в группе практически здоровых детей. Концентрация первичных и вторичных изопропанолрастворимых липопероксидов была увеличена на 16,0 % и на 176,0 %. Содержание конечных продуктов ПОЛ составило 22,9 % от определяемого уровня контрольной группы.

Изучение уровня аскорбатиндуцированного ПОЛ показало, что в первой подгруппе детей с нарушением зрения наблюдалось снижение аскорбатиндуцированного ПОЛ, определяемого по содержанию первичных и вторичных продуктов ПОЛ (АОА-1, АОА-2), до 31,0 % и 22,0 % соответственно от определяемого уровня в группе практически здоровых детей. У второй подгруппы, наоборот, было отмечено резкое увеличение аскорбатиндуцированного ПОЛ – в 2,4 раза и 1,8 раза по содержанию первичных и вторичных продуктов ПОЛ от определяемого уровня в группе практически здоровых детей.

На конечном этапе обследования детей с патологией зрения (май 2007 года) было выявлено снижение концентрации первичных гептанрастворимых продуктов ПОЛ – на 38,0 % в первой подгруппе и на 5,1 % во второй подгруппе. При определении вторичных продуктов наблюдалось снижение их содержания на 24,0 % во второй подгруппе, и увеличение на 13,0 % от определяемого уровня в группе практически здоровых детей в первой подгруппе. Содержание конечных ГРП продуктов было увеличено на 38,0 % в первой подгруппе детей с нарушением зрения, и снижено во второй подгруппе, где концентрация конечных ГРП ПОЛ составила 76,0 % от определяемого уровня в группе практически здоровых детей.

У детей с нарушением зрения в обеих под-

группах было выявлено повышение уровня первичных ИРП ПОЛ. В первой подгруппе содержание этой категории продуктов ПОЛ превышало контрольную группу в 1,78 раза, во второй подгруппе содержание первичных ИРП ПОЛ было выше в 1,22 раза. Концентрация вторичных ИРП ПОЛ в первой подгруппе было увеличено в 2,36 раза, а во второй подгруппе практически не отличалось от уровня контрольной группы. Содержание конечных ИРП ПОЛ продуктов в первой подгруппе было увеличено в 1,25 раза, во второй подгруппе наблюдалось резкое снижение показателей до 37,8 % от уровня, определяемого в группе практически здоровых детей.

Таким образом, при обследовании детей с патологией зрения была выявлена следующая динамика содержания молекулярных продуктов ПОЛ. Изначально дети с патологией зрения были разделены на две подгруппы, различающиеся по содержанию липопероксидов: в первой подгруппе концентрация липопероксидов в основном была повышена (в этой подгруппе оказались дети с приобретенной патологией зрения), а во второй подгруппе наблюдалось снижение содержания липопероксидов по сравнению с контрольной группой. Во вторую подгруппу вошли дети с приобретенной патологией зрения. На начальном этапе содержание первичных гептанрастворимых продуктов ПОЛ у детей с патологией зрения было снижено и составляло 38,0 % и 5,0 % в первой и второй подгруппах соответственно от определяемого уровня в группе практически здоровых детей. В процессе проведения восстановительной терапии произошли следующие изменения в содержании молекулярных продуктов ПОЛ. На втором этапе концентрация первичных ГРП ПОЛ возросла на 9,0 % в первой подгруппе и в 5 раз во второй подгруппе от первоначальных значений. На третьем этапе концентрация гептанрастворимых продуктов ПОЛ увеличилась на 19,0 % в первой подгруппе, и в 3,4 раза во второй от уровня показателей второго этапа.

Концентрация вторичных гептанрастворимых продуктов ПОЛ уменьшилась на втором и третьем этапах в обеих подгруппах.

Содержание гептанрастворимых продуктов ПОЛ всех категорий у детей с патологией зрения у первой подгруппы было выше контрольного уровня (первый этап исследования): первичных и конечных продуктов ПОЛ на 9,0 % и в 2,7 раза. Исключение составило содержание вторичных продуктов, концентрация которых составила 59,0 % от контрольного уровня (первый этап исследования). На третьем этапе исследования было выявлено уменьшение концентрации вторичных продуктов ПОЛ – на 47,0 % и значительное увеличение содержания первичных и конечных липопероксидов на 19,0 % и в 14,3 раза соответственно от показателей второго этапа исследования.

Во второй подгруппе (на втором этапе иссле-

Проблемы здравоохранения

дования) возросли показатели всех категорий гептанрастворимых продуктов ПОЛ. На третьем этапе значительно возросло содержание первичных и конечных продуктов ПОЛ в 3,37 и в 24,4 раза соответственно, и уменьшилось содержание вторичных ИРП ПОЛ на 29,0 % от показателей второго этапа исследования.

Содержание первичных и вторичных ИРП ПОЛ уменьшилось в первой подгруппе детей с

теля был отмечен в первой подгруппе детей – с приобретенной патологией зрения.

Наблюдаемые нами изменения в системе «перекисное окисление липидов-антиоксидантная система», появляющиеся при использовании средств восстановительной коррекции, позволяют сделать предположение о большей эффективности проводимых мероприятий у детей с приобретенной патологией зрения (табл. 3).

Таблица 3

Уровень аскорбатиндуцированного ПОЛ в слюне детей (%)

Группы обследуемых детей	Аскорбатиндуцированное ПОЛ	
	АОА-I (по содержанию первичных продуктов)	АОА-II (по содержанию вторичных продуктов)
Дети с патологией зрения первая группа n = 32	120,00 ± 22,40* 60,9 %	187,20 ± 26,80 96,39 %
Дети с патологией зрения вторая группа n = 32	69,50 ± 9,87* 35,15 %	49,10 ± 9,17* 25,28 %
Практически здоровые дети n = 24	197,70 ± 56,80	194,20 ± 62,60

Примечание: * – достоверность различий.

патологией зрения было на 28,5 % и 26,0 % ниже уровня, определяемого в группе практически здоровых детей (первый этап исследования). Исключение составили конечные продукты, концентрация которых была выше на 15,0 % по сравнению с контрольной группой (первый этап исследования). На третьем этапе исследования произошло уменьшение концентрации первичных и вторичных продуктов ПОЛ на 28,0 % и 67,0 % соответственно от уровня второго этапа исследования. Конечные продукты ПОЛ увеличились на втором и третьем этапе исследования на 15,0 % от исходного уровня (первый этап исследования) и на 96,0 % от значений второго этапа исследования.

Во второй подгруппе концентрация изопропанольных продуктов ПОЛ увеличивалась ко второму этапу исследования в 1,5 раза, 23,4 раза и в 3,8 раза по первичным, вторичным и конечным продуктам соответственно от исходного уровня (первый этап исследования). На третьем этапе исследования было выявлено увеличение содержания первичных и конечных продуктов ПОЛ на 15,0 % и в 37 раз соответственно и уменьшение содержания вторичных изопропанольных продуктов ПОЛ на 31,0 % от показателей второго этапа исследования.

Динамика уровня аскорбатиндуцированного ПОЛ, косвенно позволяющая судить об уровне суммарной антиокислительной активности, имела четкую тенденцию к повышению в обеих группах. Однако наиболее значимый прирост этого показателя

Литература

1. Экспериментальное моделирование и лабораторная оценка адаптивных реакций организма / И.А. Волчегорский, И.И. Долгушин, О.Л. Колесников, В.Э. Цейликман. – Челябинск: Изд-во Челябинского государственного педагогического университета, 2000. – 167 с.
2. Спектрофотометрическое определение конечных продуктов перекисного окисления липидов / Е.И. Львовская, И.А. Волчегорский, С.Е. Шемяков, Р.И. Лифшиц / Вопросы медицинской химии. – 1991. – № 4. – С. 92–93.
3. Львовская, Е.И. Перекисное окисление липидов в норме и особенности протекания ПОЛ при физических нагрузках / Е.И. Львовская, Н.М. Григорьева. – Челябинск, 2005. – 88 с.
4. Назаренко, А.И. Коррекционно-воспитательная работа со слабовидящими детьми / А.И. Назаренко, Т.П. Свиридюк. – Киев: Здоровье, 1984. – 256 с.
5. Плаксина, Л.И. Содержание медико-педагогической помощи в дошкольном учреждении для детей с нарушением зрения / Л.И. Плаксина, Л.А. Григорян. – М.: Город, 1998. – 56 с.
6. Рубан, Э.Д. Глазные болезни / Э.Д. Рубан. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2004. – 416 с.
7. Савельева, Ю. Методы улучшения зрения / Ю. Савельева. – М.: РИПОЛ КЛАССИК, 2004. – 92 с.
8. Тейлор, Д. Детская офтальмология / Д. Тейлор, К. Хойт. – М.: Беном, СПб.: Невский диалект, 2002. – 248 с.

ИЗМЕНЕНИЯ ПОПУЛЯЦИОННОГО СПЕКТРА ЛИМФОЦИТОВ У МОЛОДЫХ ПАЦИЕНТОВ С СЕЗОННЫМ АЛЛЕРГИЧЕСКИМ РИНИТОМ ПОСЛЕ СПЕЦИФИЧЕСКОЙ ИММУНОТЕРАПИИ

И.Н. Белкина, С.Н. Теплова

МУЗ Городская клиническая больница № 2, г. Челябинск

В статье проанализированы показатели субпопуляционного спектра лимфоцитов у молодых пациентов с сезонным аллергическим ринитом в период обострения заболевания до начала специфической иммунотерапии и после проведения лечения.

Ключевые слова: сезонный аллергический ринит, студенты, сенсibilизация, специфическая иммунотерапия, лимфоциты.

В настоящее время, согласно данным ВОЗ и результатам исследований различных авторов в европейских странах, аллергией страдает от 10 до 30 % населения [1]. Сезонный аллергический ринит (САР) в общей структуре аллергических заболеваний занимает одно из первых мест [2]. Одним из основных методов лечения САР является специфическая иммунотерапия (СИТ), основанная на введении причинно значимых аллергенов пациентам в возрастающих дозах.

Целью данного исследования является сравнение данных популяционного и субпопуляционного спектра лимфоцитов, процессов активации и апоптоза у молодых пациентов с САР до и после специфической иммунотерапии.

Материалы и методы. В исследование включено 64 пациента. Критериями включения были: верифицированный диагноз САР; отсутствие ранее проводимой СИТ; возраст от 18 до 24 лет. Средний возраст обследуемых – 20,3 лет. По данным российских и зарубежных авторов, этот возрастной период является пиком заболеваемости САР [3].

Проводилось комплексное обследование, включающее сбор анамнеза, оценку объективного статуса, общие анализы крови и мочи, риноцитогаммы, оценку ФВД и постановку аллергических кожных проб.

Для лечения были использованы водно-солевые экстракты пыльцевых аллергенов отечественного производства (ФГУП «Микроген», г. Ставрополь) и аллергены для перорального использования («Sevapharma», Чехия).

В соответствии с целью и задачами исследования у пациентов изучались показатели популяционного и субпопуляционного спектра лимфоцитов с использованием непрямого метода иммуофлюоресценции с применением моноклональных антител серии ICO производства НИИ «Препарат» Н. Новгород. Процессы акти-

вации лимфоцитов оценивали с помощью маркеров CD25, CD71, HLA-DR, CD95, морфологические признаки апоптоза лимфоцитов в окраске ядерным красителем Hoechst 33342 (Boehringer Mannheim). Оценку иммунологических показателей проводили в периоде ремиссии, в периоде обострения до начала СИТ, далее в фазе сезонного обострения по окончании первого и второго полного курса лечения аллергенами. Все участники исследования дали информированное письменное согласие на проведение полного объема диагностического обследования, полного курса СИТ.

Полученные данные обрабатывались с применением пакета прикладных программ STATISTICA for Windows версия 6.0 фирмы StatSoft Inc. (США). Различия считали статистически значимыми при уровне $p < 0,05$.

Результаты исследования. Исследуемые иммунологические показатели у больных с САР в периоды ремиссии и обострения (до СИТ) представлены в табл. 1.

Из табл. 1 следует, что в обострение заболевания по сравнению с ремиссией до начала лечения у молодых пациентов достоверно увеличивается абсолютное количество лимфоцитов и CD3+, CD4+ популяций Т-лимфоцитов, CD22+ клеток. Одновременно происходит рост числа клеток с маркерами позитивной активации (CD25+, CD71+, HLA-DR). Изучение процессов негативной активации лимфоцитов выявило рост абсолютного числа лимфоцитов, экспрессирующих рецепторы готовности к апоптозу (CD95+), при отсутствии увеличения числа клеток с морфологическими признаками апоптоза. Подобные изменения соответствуют существующим представлениям, что в основе патогенеза данной иммунопатологии лежат гипераллергические процессы, сопровождающиеся усилением процессов активации и лимфопротекции.

Проблемы здравоохранения

Уже после первого курса СИТ клинически у пациентов отмечено существенное уменьшение симптомов сезонного обострения заболевания, на этом фоне изменения иммунологических параметров при сопоставлении данных ремиссии и сезонного обострения были минимальными.

Исследуемые иммунологические показатели у больных с САР в периоды ремиссии и после 1 курса СИТ представлены в табл. 2.

Как видно из табл. 2, после первого курса СИТ

в период сезонного обострения по сравнению с ремиссией заболевания общее число лимфоцитов остается без изменения, но достоверно увеличивается абсолютное количество CD3+, CD16+ популяций Т-лимфоцитов, при отсутствии изменения количества CD4+, CD8+ и CD22+ клеток. Отмечается рост числа клеток с маркерами позитивной (CD25+, CD71+, HLA-DR) и негативной активации (CD95+), при отсутствии увеличения числа клеток с апоптотической фрагментацией ядра.

Таблица 1

Показатели популяционного и субпопуляционного спектра лимфоцитов, клеток с маркерами активации и апоптоза у молодых пациентов с САР в период ремиссии и обострения до СИТ

Показатель	Ремиссия				Обострение до СИТ				P
	n	Me	Q25	Q75	n	Me	Q25	Q75	
Лимф.х10 ⁷ /л	41	148	121	176	20	202,5	170,92	244,13	0,01
CD3+х10 ⁷ /л	41	0,9	0,8	1	20	1,20	1,02	1,32	0,01
CD4+х10 ⁷ /л	41	0,5	0,5	0,6	20	0,71	0,56	0,75	0,04
CD8+х10 ⁷ /л	41	0,3	0,3	0,4	20	0,43	0,38	0,49	0,07
CD4\CD8	41	1,6	1,5	1,7	20	1,6	1,5	1,6	0,67
CD16+х10 ⁷ /л	41	0,2	0,2	0,3	20	0,34	0,31	0,38	0,39
CD22+х10 ⁷ /л	41	0,3	0,2	0,4	20	0,43	0,41	0,48	0,01
CD25+х10 ⁷ /л	41	0,2	0,1	0,2	20	0,30	0,29	0,32	0,01
CD71+х10 ⁷ /л	41	0,1	0,1	0,2	20	0,28	0,23	0,34	0,02
CD95+х10 ⁷ /л	41	0,1	0,1	0,2	20	0,18	0,17	0,20	0,02
HLA-DRх10 ⁷ /л	41	0,3	0,2	0,3	20	0,43	0,37	0,43	0,01
Апоптозх10 ⁹ /л	41	0	0	0,1	20	0,06	0,05	0,09	0,34

Таблица 2

Показатели популяционного и субпопуляционного спектра лимфоцитов, клеток с маркерами активации и апоптоза у молодых пациентов с САР в период ремиссии и обострения после 1 курса СИТ

Показатель	Ремиссия				Обострение после 1 курса СИТ				P
	n	Me	Q25	Q75	n	Me	Q25	Q75	
Лимф.х10 ⁷ /л	41	148	121	176	40	158,3	137,5	171,58	0,35
CD3+х10 ⁷ /л	41	0,9	0,8	1	40	0,97	0,87	1,10	0,029
CD4+х10 ⁷ /л	41	0,5	0,5	0,6	40	0,55	0,49	0,61	0,38
CD8+х10 ⁷ /л	41	0,3	0,3	0,4	40	0,36	0,31	0,40	0,16
CD4\CD8	41	1,6	1,5	1,7	41	1,5	1,5	1,6	0,053
CD16+х10 ⁷ /л	41	0,2	0,2	0,3	40	0,28	0,22	0,34	0,004
CD22+х10 ⁷ /л	41	0,3	0,2	0,4	40	0,35	0,29	0,40	0,109
CD25+х10 ⁷ /л	41	0,2	0,1	0,2	40	0,21	0,18	0,27	0,00009
CD71+х10 ⁷ /л	41	0,1	0,1	0,2	40	0,22	0,18	0,25	0,000003
CD95+х10 ⁷ /л	41	0,1	0,1	0,2	40	0,17	0,14	0,2	0,000036
HLA-DRх10 ⁷ /л	41	0,3	0,2	0,3	40	0,35	0,29	0,40	0,000443
Апоптозх10 ⁹ /л	41	0	0	0,1	39	0,05	0,02	0,08	0,272

В результате проведения 1 и 2 курса СИТ у молодых людей с САР клинически был получен хороший эффект у 77 % пациентов, что проявлялось уменьшением выраженности симптомов при обострении.

Исследуемые иммунологические показатели у больных с САР в периоды ремиссии и обострения после 2 курсов СИТ представлены в табл. 3.

Как видно из табл. 3, в обострение заболевания после двух курсов СИТ по сравнению с ремиссией, достоверно увеличивается абсолютное количество CD3+, CD4+, CD8+ популяций Т-лимфоцитов, CD16+ и CD22+ клеток. Происходит рост клеток с маркерами позитивной активации (CD25+, CD71+, HLA-DR) и негативной активации

нием активной реакции иммунной системы на причинно значимый аллерген. Хорошо известно, что десенсибилизирующий эффект СИТ является следствием активного ответа Т-регуляторных клеток, результатом переключения синтеза IgE на продукцию иммуноглобулинов вторичного иммунного ответа, следствием изменения характера Т хелпер-1 / Т хелпер-2 поляризации, что приводит к росту численности разных популяций лимфоцитов, к их активации. Установлено, что в период обострения аллергического ринита после проведенных курсов лечения количество лимфоцитов с морфологическими признаками апоптоза не меняется. В целом полученные данные дополняют существующие литературные данные о том, что спе-

Таблица 3

Показатели популяционного и субпопуляционного спектра лимфоцитов, клеток с маркерами активации и апоптоза у молодых пациентов с САР в период ремиссии и обострения после двух курсов СИТ

Показатель	Ремиссия				Обострение после 2 курсов СИТ				P
	n	Me	Q25	Q75	n	Me	Q25	Q75	
лимф.х10 ⁷ /л	41	148	121	176	21	185	149,1	218,4	0,038
CD3+х10 ⁷ /л	41	0,9	0,8	1	21	1,06	0,95	1,3	0,006
CD4+х10 ⁷ /л	41	0,5	0,5	0,6	21	0,64	0,55	0,74	0,049
CD8+х10 ⁷ /л	41	0,3	0,3	0,4	21	0,4	0,33	0,5	0,026
CD4\CD8	41	1,6	1,5	1,7	21	1,6	1,5	1,6	0,285
CD16+х10 ⁷ /л	41	0,2	0,2	0,3	21	0,33	0,26	0,37	0,007
CD22+х10 ⁷ /л	41	0,3	0,2	0,4	21	0,42	0,35	0,48	0,0054
CD25+х10 ⁷ /л	41	0,2	0,1	0,2	21	0,25	0,2	0,27	0,009
CD71+х10 ⁷ /л	41	0,1	0,1	0,2	21	0,24	0,21	0,3	0,005
CD95+х10 ⁷ /л	41	0,1	0,1	0,2	21	0,17	0,14	0,22	0,007
HLA-DRх10 ⁷ /л	41	0,3	0,2	0,3	21	0,35	0,27	0,41	0,04
апоптозх10 ⁹ /л	41	0	0	0,1	20	0,05	0,0375	0,073	0,09

лимфоцитов(CD95+), при отсутствии увеличения числа клеток с признаками апоптоза. Иными словами, на фоне клинического улучшения течения фазы сезонного обострения САР выявляются достоверные и выраженные изменения со стороны популяционного спектра иммуноцитов и процессов активации этих клеток.

Обсуждение полученных результатов. Анализ популяционного спектра лимфоцитов у пациентов при обострении после проведенной СИТ свидетельствует, что оптимизация клинического состояния больных в период сезонной эксацербации заболевания сопровождается признаками выраженной возмущенности иммунного гомеостаза, несмотря на проведение двух курсов лечения. Подобные изменения являются ожидаемыми, т.к. торможение воспалительной аллергической реакции у пациентов после СИТ связано с формирова-

цифическая гипосенсибилизация является активным процессом, а не результатом гибели или отсутствия ответа со стороны лимфоцитов.

Выводы:

1. Для периода обострения сезонного аллергического ринита у молодых пациентов до начала аллерген специфической иммунотерапии характерна гиперергическая реакция иммунной системы, проявляющаяся увеличением абсолютного количества лимфоцитов и их CD3+, CD4+ популяций, ростом числа клеток с маркерами позитивной (CD25+, CD71+, HLA-DR) и негативной (CD95+) активации, при отсутствии увеличения числа клеток с морфологическими признаками апоптоза.

2. На фоне положительного эффекта СИТ у 77 % пациентов в период сезонного обострения САР даже после проведения двух курсов СИТ не

Проблемы здравоохранения

происходит приближения популяционного и субпопуляционного спектра лимфоцитов, числа клеток, несущих маркеры активации к уровню ремиссии, что отражает активный характер формирующейся под влиянием лечения толерантности к причинно значимым аллергенам.

Литература

1. *Prevalence, classification and perception of allergic and nonallergic rhinitis in Belgium / C. Bachert,*

P. Van, et al. // Allergy. – 2006. – Vol. 61. – № 6. – P. 693–698.

2. *Hellings, P.W. Allergic rhinitis and its impact on otorhinolaryngology / P.W. Hellings, W.J. Fokkens // Allergy. – 2006. – Vol. 61. – № 6. – P. 656–664.*

3. *Arvidsson, M. Allergen specific immunotherapy attenuates early and late phase reactions in airways of birch pollen asthmatic patients: a double blind placebo-controlled study / M. Arvidsson // Allergy. – 2004. – Vol. 59. – P. 74–80.*

ОСОБЕННОСТИ ИММУНИТЕТА У БОЛЬНЫХ ЗРЕЛОГО И СТАРЧЕСКОГО ВОЗРАСТА С ЯЗВЕННОЙ БОЛЕЗНЬЮ ЖЕЛУДКА И ДВЕНАДЦАТИПЕРСТНОЙ КИШКИ

М.Ю. Муслимова, Д.А. Альтман

Челябинский областной клинический терапевтический госпиталь ветеранов войн, г. Челябинск

Установлены достоверные различия в характере иммунного гомеостаза при *Helicobacter pylori* – ассоциированных заболеваниях желудочно-кишечного тракта у лиц старческого и зрелого возраста, характеризующиеся уменьшением с возрастом продукции специфических антител к *Helicobacter pylori*, процессов апоптоза лимфоцитов, ростом лабораторных маркеров воспаления (активности центрального компонента комплемента С3 и уровня СОЭ) и перераспределением CD3, CD4, CD8 популяций лимфоцитов.

Ключевые слова: seasonal allergic rhinitis, students, sensibilization, specific immunotherapy, lymphocytes.

Язвенная болезнь (ЯБ) во многих странах мира, в том числе и в России, является самой распространенной среди заболеваний системы пищеварения. В последние годы можно отметить увеличение числа больных язвенной болезнью. Примерно 3 % взрослого населения страдает гастродуоденальными язвами и еще до 7 % болели этой формой патологии или находятся в группе риска [3, 5]. Известно, что язвенная болезнь чаще встречается в трудоспособном возрасте [8], однако в последние годы наблюдаются изменения в возрастной структуре заболеваемости. Ряд исследователей отмечают ювенизацию язвенной болезни, а по другим данным, она все чаще дебютирует у лиц пожилого возраста [4, 10].

Уточнение состояния иммунной системы организма при ЯБ, и в первую очередь клеточного иммунитета, как важнейшего звена противомикробной защиты и иммунорегуляции, ответственного за активность общих и местных защитных механизмов, необходимо не только для понимания закономерностей развития ЯБ, но и для обоснования критериев прогнозирования течения заболевания и показаний к применению иммунокорригирующей терапии ЯБ в разных возрастных группах.

Целью исследования явилась оценка иммунных показателей крови у пациентов с язвенной болезнью желудка и двенадцатиперстной кишки в двух возрастных группах – зрелом (35–60 лет) и старческом возрасте (75–90 лет).

Материалы и методы исследования

В исследование включено 43 пациента с ЯБ желудка и двенадцатиперстной кишки (ЯБДК). По возрасту, пациенты были разделены на две группы. В первую вошли 24 пациента в возрасте 35–60 лет, во вторую – 19 пациентов в возрасте 75–90 лет. Возрастная периодизация проведена в соответствии с классификацией периодов жизни

взрослого человека [6]. Таким образом, критериями включения были:

- верифицированный диагноз ЯБ в стадии обострения;
- зрелый возраст пациентов от 35 до 60 лет;
- старческий возраст пациентов от 75 до 90 лет.

Всем больным проводилось клиническое обследование по стандартной схеме, инструментальное исследование (фиброгастродуоденоскопия), лабораторное изучение иммунного статуса.

Изучались следующие показатели гуморального иммунитета: уровень специфических антител к антигенам *Helicobacter pylori* с помощью иммуноферментного метода с использованием тест-системы («Вектор-бест» Новосибирск), уровни иммуноглобулинов А, М, G по Mancini G. et al. (1965) [11]; циркулирующих иммунных комплексов (ЦИК) по В. Гашковой с соавт., (1978); общая гемолитическая активность комплемента по 50 % гемолизу и активности его компонентов методом молекулярного титрования C1–C5 [2, 12].

Для оценки клеточного компартмента иммунной системы определяли абсолютное содержание популяций и субпопуляций лимфоцитов в крови непрямым иммунофлюоресцентным методом с моноклональными антителами производства объединения «Препарат» (Нижний Новгород). Определяли: количество Т лимфоцитов (CD3), Т хелперов (CD4), Т цитотоксических клеток (CD8), В лимфоцитов (CD22), естественных киллерных клеток (CD16), число клеток с маркерами позитивной (CD25) и негативной (CD95) активации. Для морфологической оценки апоптоза окрашивание исследуемых лимфоцитов производили красителем Hoechst 33342 (Boehringer Mannheim) с учетом на микроскопе ЛЮМАМ – И1 числа клеток с морфологическими признаками апоптоза, к которым относится выраженная фрагментация ядра [13].

Проблемы здравоохранения

Статистическая обработка результатов производилась с использованием пакета программ STATISTICA vers. 6.

Результаты в таблице представлены в виде универсальной средней (медианы) и нижнего и верхнего квартилей. Достоверность различий установлена непараметрическим методом Манна-Уитни, при минимальном уровне достоверности $< 0,05$.

Результаты исследования

Общая группа обследуемых пациентов составила 43 человека. Это были больные, госпитализированные в гастроэнтерологическое отделение госпиталя. Общая характеристика пациентов, включенных в исследование, приведена в табл. 1. Как следует из табл. 1, число обследованных больных лица 35–60 лет (второй период зрелого воз-

отличались в сравниваемых группах лишь процентное содержание CD3, CD4, CD8 лимфоцитов. Относительное содержание этих популяций было существенно выше у пациентов старше 75 лет в сопоставлении с больными 35–60 лет. Рост процентного содержания иммунных клеток в крови без вариаций их абсолютного количества свидетельствует о перераспределении клеток в связи с усилением миграции и/или снижением их фиксации в очагах ulcerации.

В группе пациентов старческого возраста, в сопоставлении с больными зрелого возраста, произошло достоверное снижение абсолютного количества лимфоцитов, экспрессирующих маркер готовности к Fas-зависимому апоптозу (CD95), существенное, двукратное снижение численности

Таблица 1

Распределение больных ЯБ в группах по полу, возрасту, локализации язвы

Возрастные группы		Группа 1 (35–60 лет)		Группа 2 (75–90 лет)		Всего
Пол		М	Ж	М	Ж	
Количество больных		23	1	10	9	43
Локализация	ЯБДК	19	1	3	4	27
	ЯБЖ	3	–	7	4	14
	язва анастомоза	–	–	–	1	1
	сочетанная патология ЯБЖ и ЯБДК	1	–	–	–	1
Выявление <i>Helicobacter pylori</i>		23	1	10	9	43

раста по классификации периодов жизни взрослого человека) составило 24 человека. Несколько меньшей (19 больных), была группа пациентов старческого возраста.

Распределение больных по полу было в сравниваемых группах различным. У лиц 35–60 лет соотношение мужчин и женщин в группе было равно 23:1, у пациентов старше 75 лет соотношение мужчин и женщин оказалось приблизительно равным, и составило 10:9.

В 1 группе (35–60 лет) по локализации явно превалировала ЯБДК, которая встречалась в 20 случаях из 24. Во 2 группе (старше 75 лет) соотношение этих локализаций изменилось в пользу несколько более высокой частоты язвенной болезни желудка (7 случаев ЯБДК и 11 случаев ЯБЖ).

В 100 % случаев у больных обеих групп выявлен гистологически *Helicobacter pylori*. Результаты изучения характера иммунного ответа на развитие язвенной болезни, ассоциированной с *Helicobacter pylori*, у лиц сравниваемых возрастных групп представлены в табл. 2.

Как следует из приведенной таблицы, у пациентов сравниваемых возрастных групп достоверных различий в абсолютном содержании лейкоцитов, лимфоцитов крови и их основных популяций (Т, В, Т хелперов, Т цитотоксических клеток, НК-клеток) не установлено.

При сопоставлении популяционно и субпопуляционного спектра лимфоцитов крови достоверно

лимфоцитов с морфологическими признаками апоптоза в виде фрагментации ядра. Снижение числа клеток в циркуляции с готовностью к апоптозу и морфологическими признаками программной клеточной смерти сопровождалось снижением индекса реализации апоптоза, который характеризует процент клеток, вступивших апоптоз, от общего числа лимфоцитов с готовностью к апоптозу. Установленная закономерность соответствует существующим представлениям, сложившимся в специальной литературе, об усилении риска развития аутоагрессивных процессов у стариков, исходя из ведущей роли апоптоза в элиминации аутореактивных клонов лимфоцитов [9].

В группе стариков более выраженными, чем у пациентов зрелого возраста, были лабораторные маркеры воспаления, отмечен рост активности центрального компонента комплемента С3 и СОЭ. Увеличение активности С3, учитывая его ведущую роль в развитии воспаления, может свидетельствовать о росте провоспалительного потенциала комплементарной системы в старческом возрасте в ответ на действие такого патогена, как *Helicobacter pylori*.

Наиболее выраженные различия по иммунологическим показателям в двух сравниваемых возрастных группах установлены в уровнях специфических антител к *Helicobacter pylori*. У лиц 75–90 лет уровень антител к *Helicobacter pylori* был восьмикратно ниже в сравнении с пациентами 35–60 лет, что свидетельствует о более низком специ-

Таблица 2

Показатели иммунитета у пациентов зрелого и старческого возраста

Показатели	Группа 1 (35–60 лет) n = 24		Группа 2 (75–90 лет) n = 19		Достоверность отличий согласно тесту Манна-Уитни P
	Me	QL-QU	Me	QL-QU	
Лейкоциты	6,50	5,60–7,60	6,20	5,20–7,40	0,328
Лимфоциты %	34,00	26,00–38,50	30,00	22,00–36,00	0,189
Лимф. абс.	194,00	159,65–287,00	172,00	138,00–241,00	0,085
CD4/CD8	1,60	1,50–1,70	1,60	1,50–1,70	0,429
CD3 %	57,00	45,50–62,00	62,00	52,00–66,00	0,034
CD3 абс. сод.	1,12	0,99–1,30	1,05	0,91–1,17	0,142
CD4 %	35,00	26,50–36,00	37,00	33,00–38,00	0,026
CD4 абс. сод.	0,66	0,58–0,78	0,62	0,52–0,68	0,195
CD8 %	20,00	17,50–22,00	24,00	20,00–24,00	0,031
CD8 абс. сод.	0,40	0,36–0,46	0,37	0,30–0,43	0,135
CD 22 %	18,50	17,00–22,00	18,00	17,00–22,00	0,637
CD22 абс. сод.	0,40	0,31–0,54	0,33	0,25–0,42	0,082
CD95 %	10,00	8,00–12,00	10,00	8,00–12,00	0,950
CD95 абс. сод.	0,24	0,16–0,31	0,18	0,12–0,22	0,050
CD25 %	12,00	12,00–15,00	12,00	8,00–17,00	0,801
CD25 абс. сод.	0,24	0,20–0,34	0,21	0,19–0,27	0,103
CD71 %	12,00	10,00–15,00	15,00	10,00–17,00	0,507
CD71 абс. сод.	0,27	0,23–0,33	0,24	0,18–0,31	0,126
CD16 %	15,00	12,00–17,00	17,00	12,00–18,00	0,320
CD16 абс. сод.	0,30	0,26–0,41	0,27	0,23–0,31	0,103
Апоптоз %	3,50	3,00–5,00	3,00	2,00–4,00	0,223
Апоптоз абс. сод.	0,08	0,05–0,13	0,04	0,02–0,09	0,020
Ig A	1,70	1,25–2,20	1,80	0,90–3,00	0,951
Ig M	1,90	1,18–2,30	1,30	1,15–2,30	0,556
Ig G	10,75	10,40–11,55	11,30	10,30–11,60	0,556
СН50	60,25	51,90–65,75	62,70	52,60–70,90	0,240
С1	68,50	59,00–74,00	69,00	63,00–73,00	0,912
С2	54,00	45,50–65,00	61,00	51,00–70,00	0,293
С3	59,00	41,00–67,00	71,00	59,00–90,00	0,010
С4	55,50	50,00–70,50	56,00	50,00–72,00	0,741
С5	46,50	37,50–70,00	58,00	46,00–73,00	0,114
ЦИК	41,00	31,50–51,00	51,00	32,00–70,00	0,163
Р-ры ЦИК	1,15	1,00–1,35	1,20	1,00–1,30	0,941
АТ против НР	1/80	1/20–1/80	1/10	1/10–1/80	0,012
СОЭ	6,00	3,00–13,00	12,00	9,00–18,00	0,005

фическом гуморальном иммунном ответе на данный инфекционный агент в старческом периоде жизни.

В целом, полученные данные, свидетельствуют об изменении иммунного гомеостаза у пациентов при *Helicobacter pylori* – ассоциированной язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки у лиц старческого возраста.

Выводы

Иммунный гомеостаз при *Helicobacter pylori* – ассоциированных заболеваниях желудочно-кишечного тракта в старческом возрасте в сопоставлении

с пациентами зрелого периода характеризуется более низким уровнем специфических антител к *Helicobacter pylori*, ростом лабораторных маркеров воспаления, процентного содержания CD3, CD4, CD8 и снижением процессов апоптоза лимфоцитов крови.

Литература

1. Белозерова, Л.М. Онтогенетический метод определения биологического возраста человека / Л.М. Белозерова // *Успехи геронтологии.* – 1999. – № 3. – С. 147.
2. Кэбот, Е. Экспериментальная иммунохи-

мия: пер. с нем. / Е. Кэбот, М. Майер. – М.: Медицина, 1968. – С. 140–270.

3. Мараховский, Ю.Х. *Общая гастроэнтерология: Основная терминология и диагностические критерии* / Ю.Х. Мараховский. – Минск, 1995.

4. Пальцев, А.И. *Особенности клиники, диагностики и лечения язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки у лиц пожилого возраста* / А.И. Пальцев и др. // Сиб. журн. гастроэнтерол. и гепатол. – 1999. – № 9. – С. 131.

5. Пиманов, С.И. *Эзофагит, гастрит и язвенная болезнь* / С.И. Пиманов. – М., 2000.

6. Смирнова, В.М. *Физиология человека* / В.М. Смирнова. – М.: Медицина, 2001.

7. *Проблемы нормы в токсикологию* / И.М. Трахтенберг, Р.Е. Сова, В.О. Шефтель, Ф.А. Оникиенко. – М.: Медицина, 1991. – С. 208.

8. Циммерман, Я.С. *Хронический гастрит и язвенная болезнь* / Я.С. Циммерман. – Пермь: Перм. гос. мед. акад., 2000.

9. Ярилин А.А. *Апоптоз и его место в иммунных процессах* / А.А. Ярилин // Иммунология. – 1996. – № 6. – С. 10–23.

10. *Сравнительная характеристика течения язвенной болезни в различные возрастные периоды* / Я.М. Вахрушев, Л.И. Ефремова, Е.В. Белова, Т.П. Романова // *Терапевтический архив*. – 2004. – № 2. – С. 15–18.

11. Mancini, G. *Immunochemical quantitation of antigens by single radial immunodiffusion* / G. Mancini, A.O. Carbonara, G.F. Heremans // *Inf. Immunochem.* – 1965. – Vol. 2. – P. 235–254.

12. Tanaka, S. *Assay of classical and alternative pathway activities of murine complement using antibody-sensitized rabbit erythrocytes* / S. Tanaka, T. Suzuki, K. Nishioka // *J. Immunol. Methods.* – 1986. – Vol. 3. – P. 161–170.

13. Vermes, I. *Flow cytometry of apoptotic cell death* / I. Vermes, C. Haanen, C. Reutelingspreger // *J. Immunol. Methods.* – 2000. – Vol. 243. – P. 167–190.

ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ КУРСОВЫХ ОБОНЯТЕЛЬНЫХ ВОЗДЕЙСТВИЙ

И.А. Комарова

Челябинский государственный университет, г. Челябинск

Основной эффект курсовых обонятельных воздействий, применяемых в целях коррекции функциональной дисрегуляции ритма сердца у студентов – первокурсников, заключался в изменении отношений между центральным и автономным контурами регуляции ритма сердца, а также в относительной стабильности значений большинства показателей вариабельности ритма сердца в динамике измерений.

Ключевые слова: обонятельные воздействия, вариабельность сердечного ритма, психоэмоциональный стресс, вегетативный гомеостазис.

Для организации профилактической работы по сохранению здоровья студентов возникает необходимость оценки функционального состояния учащихся в динамике стрессорных состояний при разной выраженности стрессорных расстройств и разработке восстановительных мероприятий для коррекции измененных физиологических показателей. Для широкого использования в популяционных и массовых обследованиях, в частности при исследовании практически здоровых людей в процессе их рабочей, учебной деятельности, по мнению ряда авторов, наиболее пригодны методы анализа вариабельности сердечного ритма [1, 2, 4]. Реакции системы кровообращения и, в частности, ее регуляторных механизмов, рассматриваются как результат адаптации организма к большому числу разнообразных факторов внешней среды [2]. Результаты массовых профилактических обследований показали, что от 50 до 80 % населения, в том числе и студенты, находятся на разных стадиях донологических состояний [2]. При этом могут выявляться дисрегуляции ритма сердца. Выделяют четыре варианта дисрегуляций: 1. Преходящие явления опережающего включения отдельных систем регуляции (преобладание нервного или гуморального, симпатического и парасимпатического элементов). Эти явления обычно определяются как переходный процесс в системе регуляции ритма сердца. 2. Дисрегуляция с преобладанием активности парасимпатической нервной системы диагностируется в случаях нормокардии, умеренной или выраженной тахикардии, когда активация симпатического отдела вегетативной нервной системы относительно невелика. Это бывает обусловлено либо высокой экономичностью энергетических и метаболических процессов (тренированные спортсмены), либо слабостью процессов мобилизации ресурсов, снижением резервных возможностей организма (после тяжелых заболеваний, синдром перенапряжения и астенизации). 3. Дисрегуляция с преобладанием симпатической нервной системы

диагностируется в случаях нормокардии, умеренной или выраженной брадикардии, когда активность симпатического отдела вегетативной нервной системы относительно велика. Это бывает связано с наличием факторов, вызывающих чрезмерную активацию симпатической нервной системы (возбуждение подкорковых центров, раздражение спинномозговых симпатических узлов), либо с компенсаторным усилением адренергических влияний на энергообъем и метаболизм вследствие патологических изменений в организме. 4. Дисрегуляция центрального типа обусловлена возбуждением центрального контура управления, влияющим как на симпатический, так и на парасимпатический отделы вегетативной нервной системы. Такого рода состояния могут наблюдаться при умственном утомлении, физическом перенапряжении [2].

С учетом специфики образовательного процесса коррекция измененных физиологических показателей, оптимизация уровня психоэмоционального стресса у учащихся должны осуществляться преимущественно нелекарственными реабилитационными воздействиями, легко реализуемыми, не требующими сложного технического обеспечения и большого количества времени. Среди этих воздействий особое значение имеют обонятельные, так как обоняние имеет прямое отношение к лимбикоретикулярным структурам мозга [3], являющихся морфофункциональным субстратом эмоциональных реакций, которые претерпевают значительные изменения при психоэмоциональном стрессе [4]. Ранее были найдены индивидуальные особенности студентов, влияющие на эффект однократного обонятельного воздействия [1]. В то же время предполагается, что курсовые воздействия более эффективны, чем одноразовые [3].

В связи с вышеизложенным была определена цель настоящего исследования: определить эффективность курсовых обонятельных воздействий при

функциональной дисрегуляции ритма сердца у студентов – первокурсников.

Методика. Проспективное рандомизированное исследование проводилось на базе Научного реабилитационного центра ЮУНЦ РАМН и Челябинского государственного университета в дни практических занятий в течение семестра у студентов-первокурсников различных факультетов. Всего было обследовано 275 девушек 18–19 лет (в I фазе менструального цикла). Все обследуемые были разделены на две группы: основную (125 человек) и контрольную (150 человек).

Обследование студентов проводилось в помещении реабилитационного центра высшего учебного заведения во время практического занятия три раза в течение семестра: до и после курса обонятельных воздействий в середине учебного семестра, а также через месяц после этого в конце семестра. К измерению показателей применялись стандартные требования. Для проведения сеансов обонятельного воздействия использовались эфирные масла фирмы «Арома» (Республика Крым, Украина). Сеанс обонятельного воздействия длился 10 минут с применением индивидуальных ингаляторов фирмы «Ментоклар». Курсовое воздействие включало 14 процедур [3].

Были применены следующие методики исследования. С помощью аппаратно-программного комплекса «Варикард 1.2» (программа «ИСКИМ 6», разработанная ИВНМТ «Рамена», г. Рязань) [2] проводился анализ вариабельности сердечного ритма (BCP) (33 показателя). Кроме того, рассчитывался интегральный показатель активности регуляторных систем (IARS), отражающий общую реакцию организма на воздействие факторов окружающей среды. Запись кардиоинтервалов осуществлялась в течение трех минут. При анализе и интерпретации показателей BCP использовались Европейско-Американские стандарты [5] и методические рекомендации, разработанные группой российских экспертов [2]. Измерение артериального давления (АД) проводили с помощью электронного автоматического тонометра OMRON M2 Eсо на левой руке в положении сидя через 10 минут после принятия этого положения, в состоянии покоя. Нами была разработана специальная анкета, в которую, в частности, входили вопросы о самочувствии студентов.

Статистическая обработка результатов осуществлялась с помощью программного обеспечения «STATISTICA® 6,0». С учетом правил статистической обработки результатов медико-биологических исследований для проверки нулевой гипотезы применяли методы непараметрического анализа. Критический уровень значимости при проверке статистических гипотез в данном исследовании принимался равным 0,05.

Результаты исследования и их обсуждение.

В ходе исследования у студентов была выявлена дисрегуляция ритма сердца, которая в большинст-

ве случаев объективно выражалась в высоких значениях показателей, характеризующих сверхнизкочастотную составляющую спектра вариабельности (VLFmx, VLF, VLF %, VLFav), что говорит о высокой активности подкорковых нервных центров [2]. При этом значения стресс-индекса (SI) у большей части студентов находились в пределах нормы и даже ниже ее. Наблюдаемые нами дисрегуляторные явления у студентов явились обоснованием коррекционной цели применения курсовых обонятельных воздействий.

В основной группе после курса обонятельных воздействий (во втором измерении) было выявлено достоверное ($p < 0,05$) снижение значений мощности высокочастотных колебаний сердечного ритма в процентах к суммарной мощности (HF %) с $48,00 \pm 2,90$ % (медиана 47,9 %) до $41,00 \pm 3,18$ % (медиана 38,05 %), что может говорить о подавлении активности автономного контура регуляции, за который ответственен парасимпатический отдел вегетативной нервной системы [2]. По другим показателям вариабельности сердечного ритма, а также результатам измерений артериального давления статистически значимые изменения в динамике нами не были выявлены. Все студенты основной группы после курса обонятельных воздействий отмечали субъективное улучшение самочувствия, которое выражалось в большинстве случаев в улучшении эмоционального настроя, уравновешенности поведения, нормализации сна.

В контрольной группе мы выявили достоверное увеличение ($p < 0,04$) значения амплитуды моды (АМо) и уменьшение ($p < 0,01$) значения коэффициента вариации полного массива кардиоинтервалов (CV) ко второму измерению с $37,00 \pm 1,99$ % (медиана 33,8 %) до $40,00 \pm 1,40$ % (медиана 39,5 %) и с $7,35 \pm 0,32$ % (медиана 6,9 %) до $6,66 \pm 0,27$ % (медиана 6,2 %) соответственно, что отражает усиление стабилизирующего эффекта централизации управления ритмом сердца, который обусловлен, в основном, степенью активности симпатического отдела вегетативной нервной системы [2]. При этом мы наблюдали достоверное ($p < 0,03$) уменьшение ко второму измерению значения максимальной мощности спектра сверхнизкочастотного компонента вариабельности (VLFmx) с $0,27 \pm 0,04$ мс² (медиана 0,17 мс²) до $0,19 \pm 0,03$ мс² (медиана 0,13 мс²), что говорит об уменьшении степени связи автономных (сегментарных) уровней регуляции кровообращения с надсегментарными, включая корковый уровень. Этот показатель характеризует психогенный и энергометаболический компоненты регуляции сердечного ритма, т.е. тесно связан с психоэмоциональным напряжением [2]. Значения доминирующего периода высокочастотного компонента спектра вариабельности сердечного ритма (HFt) в третьем измерении ($4,05 \pm 0,17$ с) были достоверно ($p < 0,03$) меньше, чем в первом ($4,09 \pm 0,16$ с) и во втором ($4,10 \pm 0,17$ с), что говорит о подавлении активности автономного контура регуляции ритма

сердца, за который ответственен парасимпатический отдел вегетативной нервной системы, и указывает на смещение вегетативного баланса в сторону преобладания симпатического отдела [2].

При сравнении значений показателей ВСП у студентов основной и контрольной групп мы не выявили статистически значимых различий между результатами в первом и третьем измерениях. Проведенный анализ включал не только показатели variability сердечного ритма, но и показатель активности регуляторных систем, коэффициент корреляции между частотой сердечных сокращений и частотой дыхания, показатели артериального давления. Во втором измерении мы выявили межгрупповые статистически значимые различия значений таких показателей, как VLF_{mx}, мощность спектра сверхнизкочастотного компонента (VLF), мощность сверхнизкочастотных колебаний сердечного ритма в процентах к суммарной мощности (VLF %), среднее значение мощности спектра сверхнизкочастотного компонента variability (VLF_{av}). У студентов основной группы после курсовых обонятельных воздействий средние значения и медианы этих показателей были достоверно ($p < 0,05$) выше, чем у студентов контрольной группы. Так, среднее значение VLF_{mx} ($p < 0,01$) в основной группе было $0,28 \pm 0,04 \text{ мс}^2$ (медиана $0,22 \text{ мс}^2$), а в контрольной группе – $0,19 \pm 0,03 \text{ мс}^2$ (медиана $0,13 \text{ мс}^2$); среднее значение VLF ($p < 0,02$) в основной группе было $0,72 \pm 0,11 \text{ мс}^2$ (медиана $0,49 \text{ мс}^2$), а в контрольной группе – $0,49 \pm 0,07 \text{ мс}^2$ (медиана $0,34 \text{ мс}^2$); среднее значение VLF % ($p < 0,05$) в основной группе было $22,00 \pm 1,99 \%$ (медиана $21,3 \%$), а в контрольной группе – $18,00 \pm 1,53 \%$ (медиана $16,7 \%$); среднее значение VLF_{av} ($p < 0,02$) в основной группе было $179,00 \pm 26,82 \text{ мс}^2$ (медиана 123 мс^2), а в контрольной группе – $122,00 \pm 18,52 \text{ мс}^2$ (медиана 84 мс^2). В данном случае можно предположить, что у студентов основной группы после курсовых обонятельных воздействий было выявлено усиление влияния высших вегетативных центров на сердечно-сосудистый подкорковый центр [2], что, воз-

можно, учитывая значительное количество студентов с парасимпатикотонией, является проявлением работы компенсаторных механизмов. Таким образом, на основании оценки показателей variability сердечного ритма был выявлен определенный эффект от применения курсовых обонятельных воздействий, но полной коррекции дисрегуляторных явлений в результате этого мы не наблюдали.

Заключение. Курсовые обонятельные воздействия приводят к стабилизации значений большинства показателей variability сердечного ритма у студентов основной группы. Основным эффектом курсового обонятельного воздействия заключается в изменении отношений между центральным и автономным контурами регуляции ритма сердца. У студентов контрольной группы, в отличие от студентов основной группы, в динамике наблюдается напряжение механизмов обеспечения внутрисистемного гомеостаза, в частности в кардиореспираторной системе, усиление активности симпатического отдела вегетативной нервной системы.

Литература

1. Авиллов, О.В. *Определение эффективности реабилитации последствий стресса у студентов с помощью анализа variability сердечного ритма* / О.В. Авиллов // *Руководство по реабилитации лиц, подвергшихся стрессорным нагрузкам* / под ред. академика РАМН В.И. Покровского. – М.: Медицина, 2004. – С. 381–392.
2. Баевский, Р.М. *Математический анализ изменений сердечного ритма при стрессе* / Р.М. Баевский, О.И. Кириллов, С.М. Клецкин. – М.: Наука, 1984. – 225 с.
3. Николаевский, В.В. *Ароматерапия* / В.В. Николаевский. – М.: Медицина, 2000. – 336 с.
4. Судаков, К.В. *Индивидуальная устойчивость к эмоциональному стрессу* / К.В. Судаков. – М.: НИИ НФ им. П.К. Анохина РАМН, 1998. – 266 с.
5. *Heart rate variability. Standards of measurement, physiological interpretation, and clinical use* // *European Heart Journal*. – 1996. – № 17. – P. 354–381.

НЕИНВАЗИВНЫЙ МОНИТОРИНГ ПОКАЗАТЕЛЕЙ МУКОЗАЛЬНОГО ИММУНИТЕТА У МУЖЧИН ДО И ПОСЛЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ СТРЕССА ОПАСНОЙ РАБОТЫ

С.Н. Теплова, М.М. Пилипенко
ЧелГМА, г. Челябинск

В работе показана возможность динамического определения неинвазивными методами иммунных показателей слюны для оценки постстрессовых иммунных нарушений, связанных с выполнением опасной работы.

Ключевые слова: стресс, иммунные нарушения, мукозальный иммунитет, цитокин- и нитроксидергические изменения.

Во всем мире психопатологические последствия войн относят к наиболее серьезным научным и социальным проблемам, изучение которых проводится вот уже более 100 лет и описание которых проходит под разными названиями: «посттравматические стрессовые нарушения у ветеранов II мировой войны» («синдром персидского залива», «вьетнамский», «афганский»), «посттравматический синдром», «посттравматические стрессовые расстройства (ПТСР)», нарушения адаптации [2, 4, 5].

Негативные постстрессовые симптомы являются результатом кумуляции травматических, экстремальных, угрожающих жизни человека стрессовых воздействий [9], которые приводят к серьезным стресс-индуцированным изменениям состояния нервной, эндокринной, иммунной системы, наименее исследованными из которых являются иммунные нарушения на уровне мукозального иммунитета.

Целью настоящего исследования явился динамический анализ состояния иммунного гомеостаза на уровне мукозального звена иммунной системы у военных специалистов 25–40 лет, периодически подвергавшихся воздействию психо-эмоционального стресса опасной работы, в ближайшие сроки после выполнения специальных операций.

Материалы и методы. В исследование включено 100 военнослужащих мужского пола. Из них 20 военных составили контрольную группу, не принимавших участия в выполнении специальных боевых операций. Остальные 80 военных специалистов относились к лицам, командированных на срок до 3 месяцев для выполнения специальных операций. Возраст обследуемых колебался от 25 до 40 лет. Средний стаж опасной работы 5–7 лет. Среднее количество командировок для выполнения специальных операций – 4.

Обследование военнослужащих выполнялось до командировки, связанной с проведением боевых операций, а также через 3–5 дней, 1–1,5 и 6 месяцев после возвращения со специального задания.

Методической особенностью исследования является использование для оценки динамики изменения иммунной системы неинвазивных методов мо-

ниторинга. Материалом для исследования служила слюна, которую собирали без стимуляции слюноотделения, методом накопления слюны в ротовой полости и ее опорожнения каждые 60 секунд, через воронку в сосуд. В слюне определяли: количество белка и муцина биуретовым методом Коробейниковой; общую активность комплемента по 50 % гемолизу. Определение активности компонентов комплемента (C1–C5) классического пути активации в слюне проведено методом молекулярного титрования Красильникова и Tanaka с реагентами производства Кировского НИИ гематологии. Уровень SIgA, иммуноглобулинов субклассов G1–G4, содержание в слюне цитокинов IL-1b, IL-6, TNF α определяли методами ИФА с тест-системами Вектор-Бест (Новосибирск); оценку конечных стабильных метаболитов оксида азота в слюне проводили модифицированным методом Griess [1].

Результаты исследования обработаны с применением пакета прикладных программ Statistica, vers. 6. В таблицах представлены результаты статистической обработки в виде медианы и верхнего и нижнего квартилей. Для сравнения данных применяли непараметрические критерии Манна-Уитни и Колмогорова–Смирнова. Различия считали статистически значимыми при $p < 0,05$ [3] и статистически вероятными при $p < 0,1$ [6].

Результаты и обсуждения. Настоящее исследование проводилось в динамике. Обследуемый контингент лиц, включенных в исследование, в зависимости от времени обследования был разделен на 5 групп:

1 группа – военные специалисты до выполнения ими специальных операций;

2 группа – военные специалисты через 3–5 дней после выполнения ими специальных операций;

3 группа – военные специалисты через 1,5–2 месяца после выполнения ими специальных операций;

4 группа – военные специалисты через 6 месяцев после выполнения ими специальных операций;

5 группа (контрольная) – военные специалисты, не подвергающиеся ежедневному воздействию стрессов опасной работы.

Результаты определения иммунологических показателей слюны представлены в табл. 1–3.

Из табл. 1 следует, что содержание общего белка в слюне у мужчин после участия в специальных операциях имеет тенденцию к снижению, которая становится достоверной в сопоставлении с периодом до выполнения специальных заданий через 6 месяцев.

Уровень субкласса IgG3 в слюне у мужчин, подвергавшихся воздействию стресса опасной работы, в сопоставлении с контрольной группой мужчин того же возраста, не участвовавших в специальных операциях, был достоверно выше в разные сроки после воздействия стресса (через 3–5, дней, через 1,5–2 месяца и 6 месяцев).

В динамике наблюдения у обследуемых мужчин установлена тенденция к повышению активности C2 компонента комплемента в слюне после воздействия стресса опасной работы в сопоставлении с периодом до ее выполнения, достигающая степени статистической достоверности на максимуме роста показателя, через 1,5–2 месяца после выполнения задания.

В целом выявленные изменения мукозального иммунитета после действия стресса опасной работы характеризуются тенденцией количественного снижения общего белка в слюне при нарастании IgG3 субкласса, обладающего антимикробными свойствами, а также при усилении активности C2 компонента комплемента, обладающего протеоли-

Таблица 1

Показатели секреторного иммунитета слюны до и в разные сроки после стрессового воздействия

Показатели	1 группа n = 17			2 группа n = 19			3 группа n = 20			4 группа n = 13			5 группа n = 20			p
	Me	Q25	Q75	Me	Q25	Q75	Me	Q25	Q75	Me	Q25	Q75	Me	Q25	Q75	
Мужчин	79,0	46,0	96,7	62,5	43,6	108	52,4	42,8	108	54,0	46,0	65,5	55,5	44,8	93,2	
IgA, мкг/мл	85,4	44,3	202	160	91,5	203	124	29,5	199	150	69,9	227	149	59,5	204	
G1	2,4	1,1	3,4	2,8	1,3	3,6	2,5	1,4	3,2	1,6	1,6	3,2	1,7	1,6	2,8	
G2	2,3	1,5	2,6	2,2	1,6	2,7	2,6	1,4	3,5	1,6	1,5	2,5	1,7	1,3	2,3	
G3	1,3	0,7	1,6	1,6	1,2	2,3	1,5	0,9	2,5	1,5	1,3	2,6	0,6	0,4	1,6	0,013 ₂₋₅ 0,04 ₃₋₅ 0,04 ₄₋₅
G4	0,2	0,05	0,3	0,2	0,005	0,5	0,2	0,002	1,4	0,01	0,01	0,3	0,2	0,1	0,4	
CH50	39,0	28,3	52,1	43,2	36,2	47,2	41,0	29,2	56,5	36,0	28,7	49,3	46,3	35,8	56,3	
C1	8,9	5,2	14,2	11,4	6,1	15,0	10,6	5,8	12,6	12,3	9,3	13,6	11,3	7,3	14,2	
C2	0,2	0,00	4,5	5,8	0,2	12,3	10,2	2,3	11,9	3,6	1,2	9,0	7,6	1,4	12,1	0,03 ₁₋₃
C3	6,7	3,4	16,3	12,3	2,5	18,3	10,7	2,6	13,8	1,6	0,3	6,0	9,6	0,9	14,0	
C4	9,6	2,8	13,3	10,6	1,8	12,7	10,4	8,6	12,1	10,0	0,3	12,5	10,9	6,1	13,7	
C5	13,1	4,7	21,5	12,5	3,1	14,6	11,9	6,9	13,7	11,6	3,5	15,0	10,3	0,5	14,9	

Таблица 2

Уровень конечных стабильных метаболитов NO слюне до и в разные сроки после стрессового воздействия

Показатели	1 группа n = 17			2 группа n = 19			3 группа n = 20			4 группа n = 13			5 группа n = 20			p
	Me	Q25	Q75	Me	Q25	Q75	Me	Q25	Q75	Me	Q25	Q75	Me	Q25	Q75	
NO ₂	5,8	3,4	6,3	3,6	2,4	5,7	2,65	1,3	4,5	2,8	2,4	3,9	4,5	3,1	6,5	0,008 ₄₋₁ 0,0015 ₄₋₅ 0,009 ₃₋₁ 0,014 ₃₋₅
NO _x	18,9	14,6	24,5	16,3	12,6	24,3	16,9	13,9	21,7	12,3	11,4	18,3	20,7	15,2	23,2	0,018 ₄₋₅
NO ₃	15,3	9,0	19,1	11,0	7,1	20,6	13,7	11,5	17,1	11,9	8,2	15,9	15,5	11,7	18,5	

Таблица 3

Уровень цитокинов в слюне до и в разные сроки после стрессового воздействия

Показатели	1 группа n = 17			2 группа n = 19			3 группа n = 20			4 группа n = 13			5 группа n = 20			p
	Me	Q25	Q75	Me	Q25	Q75	Me	Q25	Q75	Me	Q25	Q75	Me	Q25	Q75	
IL-1β	5,3	4,3	12,3	10,3	4,6	14,3	12,3	9,6	21,3	12,3	5,6	14,2	5,8	2,9	12,3	0,02 ₁₋₃ 0,006 ₂₋₅
IL-6	12,4	6,0	14,6	12,9	10,6	17,9	12,3	8,8	15,6	13,2	10,4	15,6	11,8	9,8	13,8	
TNF-α	3,9	1,7	4,8	17,4	12,1	24,6	10,0	6,7	12,8	4,1	2,8	5,2	0,00	0,00	1,9	< 0,01 ₂₋₁ < 0,01 ₂₋₅ < 0,01 ₃₋₁ < 0,01 ₃₋₅ < 0,01 ₄₋₅

тическим действием и участвующим в элиминации чужеродных антигенов. Полученные данные представляют интерес в свете имеющихся представлений о классической стрессовой триаде (по Селье), включающей постстрессовый рост уровня гормонов оси гипофиз–надпочечники, инволюцию тимико-лимфатического аппарата и изъязвление слизистой желудочно-кишечного тракта. Рост цитолитической активности компонента комплемента C2 на уровне слизистых оболочек желудочно-кишечного тракта может быть одним из возможных механизмов повреждения целостности эпителиального барьера на фоне тенденции снижения общего содержания белка в секрете.

Характер изменения цитокин- и нитроксидергической регуляции на уровне мукозального иммунитета отражает табл. 2.

Из таблицы следует, что после перенесенного стресса у обследуемых выявляется явная тенденция к снижению содержания терминальных стабильных метаболитов оксида азота в слюне. Достоверное снижение выявлено для NO₂ через 1,5–2 месяца и 6 месяцев после выполнения специальных операций, как в сопоставлении с периодом до участия в специальных операциях, так и в сравнении с контрольной группой. Через 6 месяцев после действия стресса в слюне достоверно снижен также суммарный уровень метаболитов оксида азота (NO_x) по отношению к контрольной группе.

Параллельно снижению уровня NO в слюне у обследуемых лиц происходит постстрессовое нарастание уровня IL-1β и TNF-α, при этом не меняется содержание IL-6. Количество IL-1β в слюне имеет тенденцию к увеличению во все сроки после участия военнослужащих в специальных операциях. Однако этот рост достигает степени статистической достоверности только через 1,5–2 месяца, как в сравнении с периодом до воздействия стресса опасной работы (1 группа), так и в сопоставлении с группой контроля, не участвовавшей в спецоперациях.

Количество TNF-α в слюне у военнослужащих, не участвовавших в выполнении спецопераций (5 группа) было очень низким, практически равным 0. В сопоставлении с этой группой уровни TNF-α в слюне у военнослужащих во все сроки после воздействия стресса опасной работы были достоверно выше. Сопоставление уровня TNF-α в слюне у военнослужащих, участвовавших в выполнении специальных операции, с исходным периодом выявляет максимум этого цитокина в слюне в ближайшие 3–5 дней и через 1,5–2 месяца после выполнения задания, оба показателя оказались достоверно выше, чем исходные значения. Нормализация уровня цитокина до значений исходного уровня происходит через 6 месяцев.

Таким образом, анализ динамики изменения показателей мукозального иммунитета у мужчин, чья работа связана с воздействием стрессов, угрожающих жизни человека, показывает, что стрессиндуцированные изменения на мукозальном уровне

не характеризуются в ближайшие (до полугода) сроки после воздействия стресса ростом уровня антимикробного субкласса IgG3, активности одного из начальных компонентов комплемента, нарушением цитокин- и нитроксидергической регуляции. Каких-либо лабораторных маркеров снижения изучаемых иммунных функций в постстрессовом периоде выявлено не было. Нарушения дисрегуляторного характера проявлялись разнонаправленным изменением уровней NO и количества цитокинов в слюне: снижением конечных стабильных метаболитов NO в постстрессовом периоде и ростом количества IL-1β, TNF-α при сохранении стабильного уровня IL-6.

Характер дисрегуляторных цитокин- и нитроксидергических изменений в слюне соответствует данным литературы о вариациях этих показателей на системном уровне, определяемых в крови обследуемых [7, 8, 10]. Проведенные исследования показывают, что для мониторинга постстрессовых иммунных нарушений можно использовать неинвазивные методы.

Литература

1. Красильников, А.П. Методы изучения бактерицидных свойств сыворотки крови и фагоцитов: метод. реком. / А.П. Красильников, Л.П. Титов, Л.Г. Борткевич. – Минск, 1984. – 24 с.
2. Медведев, В.И. Устойчивость физиологических и психологических функций человека при действии экстремальных факторов / В.И. Медведев. – Л.: Наука, 1982. – 102 с.
3. Реброва, О.Ю. Статистический анализ медицинских данных. Применение пакета прикладных программ Statistica / О.Ю. Реброва. – М.: Медиа Сфера, 2002. – 312 с.
4. Селье, Г. На уровне целого организма: пер. с англ. / Г. Селье. – М.: Наука, 1972. – 121 с.
5. Сидоров, П.И. Психическое здоровье ветеранов афганской войны / П.И. Сидоров, С.В. Литвинцев, М.Ф. Лукманов. – Архангельск: Издательский центр Архангельской государственной медицинской академии, 1999. – 380 с.
6. Проблемы нормы в токсикологии / И.М. Трахтенберг, Р.Е. Сова, В.О. Шефтель, В.Ф. Оникуенко. – М.: Медицина, 1991. – 208 с.
7. McEwen, B. Stress: hormonal and neural aspects // *Encyclopedia of the human brain* / B. McEwen, S. Lupien. – Ed.-in-chief V.S. Ramachandran. Academic Press. – 2002. – Vol. 4. – P. 463–474.
8. Newport, D.J. Stress // *Encyclopedia of the human brain* / D.J. Newport, C.B. Nemeroff. – Ed.-in-chief V.S. Ramachandran. Academic Press. – 2002. – Vol. 4. – P. 449–463.
9. Stampfer, H.G. Stress-induced modulation of antiviral immunity / H.G. Stampfer // *Brain Behav Immun*. – 1990. – Vol. 12. – P. 1–6.
10. Zigmond, A.S. The Hospital Anxiety and Depression scale / A.S. Zigmond, R.P. Snaith // *Acta Psychiatr.* – Scand. 1983. – Vol. 67 – P. 361–370.

ВЛИЯНИЕ ФОСФОРСОДЕРЖАЩИХ КОМПЛЕКСОНАТОВ ТИТАНА НА ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗМА В ЭКОЛОГИЧЕСКИ НЕБЛАГОПРИЯТНЫХ УСЛОВИЯХ УРАЛА

А.В. Жолнин, А.А. Овчинников, Р.Л. Носова, С.А. Вахмянина, В.А. Мальцева
ЧелГМА, г. Челябинск, УГАВМ, г. Троицк

Системное изучение влияния фосфорсодержащих комплексонатов титана на физиологические особенности организма. Установили более 10 биоэффетов. Это позволило отнести титан к биогенным элементам.

Ключевые слова: биологическое действие фосфорсодержащих комплексонатов титана, биогенность титана.

В составе организма обнаружен 81 элемент [1]. Все имеющиеся в природе элементы необходимы для существования организма, так как живое возникло и непрерывно воспроизводится из них в их присутствии и выполняет определённую функцию в организме [2]. В биосфере постоянно происходит, обусловленная деятельностью организмов, миграция, трансформация и концентрирование элементов и их соединений. Центральной проблемой геохимической экологии является концепция гомеостаза, которая отражает состояние относительного постоянства внутренней и внешней среды организма. По мнению В.В. Ковальского макро- и микроэлементный гомеостаз определяется не только их биологической природой и геохимией среды, но и пищевыми цепями, через которые осуществляется связь организма и среды [3]. В организме обнаружено более 60 элементов, причём 45 из них определены количественно и являются составными частями организма [4]. Биогенность 30 элементов установлена [1]. В.И. Вернадский писал: «Живое вещество охватывает и регулирует в области биосферы все или почти все химические элементы. Они все нужны для жизни и все попадают в состав организма неслучайно. Нет особых, жизни свойственных элементов... Есть господствующие... Жизнь есть планетное явление» [2]. В.И. Вернадский поставил вопрос о необходимости выяснения роли титана в организме. Он пишет «...концентрации титана в органах ясно указывают, что титан нужен для организма, должен выполнять определённые жизненно-важные функции. Эти функции организма нам почти неизвестны и необходимо проведение системных исследований для изучения эссенциальных свойств титана». И далее: «организм – поскольку об этом сейчас можно судить и что всё прежде всего должно быть проверено и точно установлено, – как бы выкачивают атомы титана из водных растворов и вводят их в метаболизм химических элементов в живом веществе» [2].

Цель данной работы экспериментально доказать жизненную необходимость соединений тита-

на. При обосновании биогенности элемента исходили из особенностей строения ионов титана, состава, строения и свойств его соединений, содержания их в организме и ответных реакций организма на введение соединений титана в форме фосфорсодержащих комплексонатов титана. Титан относится к наиболее распространённым элементам в природе. Из всех атомов, составляющих земную кору, 0,22 % приходится на долю титана. По своей распространённости титан следует непосредственно за природообразующими элементами [2, 4, 5]. По массовой доле титан занимает десятое место. В значительных количествах титан содержится в илах, глинах и почве. В речной воде не более чем 10^{-6} %. Отмечено, что суточное поступление Ti в организм человека составляет 800 мкг/кг. В среднем содержание титана в организме животных обитающих на суше равно 8×10^{-4} %, в тканях рыб составляет 10^{-4} %.

Из биогенных элементов наибольшие концентрации в морских организмах имеют Cu, Ti, Zn и V, что объясняется особой их необходимостью для растений. В.И. Вернадский [2] писал о положительном кларке концентрации титана для растительных организмов по отношению к воде – порядка сотен и даже тысяч [2, 3, 5]. Хлоропласты морских водорослей [2, 5] также как и хлоропласты высших растений обогащены микроэлементами по сравнению с целыми клетками растений (Cu в 4,2 раза, Ti в 1,3 раза, Fe – 2,3 раза, Mo в 6,7 раза. Следовательно, хлоропласты несут нагрузку в выполнении физиологических функций организма, осуществляя процесс фотосинтеза. Процесс биоконцентрирования связан с солнечными ритмами, в частности с ритмами фотосинтетической активности и сезонными ритмами. У морских водорослей в процессе фотосинтеза изменяется содержание металлов и витамина B12. Содержание Ti различно у одного и того же вида произрастающего в условиях с различной освещённостью и температурой и в осенне-зимний период оно увеличивается [5].

В органах человека содержание титана составляет в среднем 1 мг на 100 г золы или 0,02 мг

Проблемы здравоохранения

на 100 г живой массы [6]. Отмечено возникновение ряда заболеваний при нарушении обмена титана [7]. В развёрнутой фазе острого лейкоза, при болезни Боткина, токсикозе и нефропатии беременных, у больных микробной экземой, нейро-

стью ретикулярной формации ствола мозга и большой биохимической активностью.

Микроэлементный состав центральной нервной системы (ЦНС), по нашему мнению, определяется особенностью строения атомов и молеку-

Суточный баланс титана (мкмоль) для условного человека [1]

Таблица 1

Поступление с		Выделение с			
пищей и жидкостями	воздухом	мочой	калом	потом	волосами и др.
17,7	0,021	6,89	0,23	–	0,017

Содержание титана в крови человека [8]

Таблица 2

Наименование системы крови	Содержание Ti
1. Кровь	2,3–15 мкг % 3,0–20,7 мг % в расчёте на золу
2. Цельная кровь	0,53 мкг %
эритроциты	2,34 мкг %
в цитоскелете эритроцитов	9,8 %
в неглобулиновых белках	13,5 %
в минеральной части	76,7 %
3. Плазма крови	2,39 мкг %
в альбуминовой фракции	18,4 %
в глобулиновой фракции	16,9 %
лейкоцитах	0,0067 мкг %

дермитах, ожогах, гастрогенной железodefицитной анемии, постгеморрагической анемии, раке, язвенной болезни желудка, в ранние сроки оперативного вмешательства или в послеоперационном периоде содержание титана в крови уменьшается. При увеличении концентрации вводимого в организм титана содержание его в крови повышается (с 10,8 мкг при норме 7,6 мкг титана на 10^{12} клеток), при анемии инфекционно-токсического генеза. При обострении заболевания насыщение титаном плазмы крови снижается [8].

Титан концентрируется преимущественно в минеральной части эритроцитов и плазме. Содержание титана в крови не одинаково, зависит от возраста и состояния человека.

Концентрация титана в крови новорождённых больше, чем у беременных женщин, а у последних уровень титана выше, чем у небеременных. Титан постоянно присутствует в эмбрионе, что свидетельствует об его участии в процессах эмбриогенеза. Содержание в женском молоке титана составляет 0,0136 %. У новорожденных наибольшее содержание в зрительных буграх и продолговатом мозге. В зрелом возрасте титан концентрируется в коре полушарий большого мозга. В старости отмечены обратные процессы [8]. В коре и подкорковых ядрах избирательно накапливаются Ti, Mg, Cu, Co, Cr, Mn, Mo, V, Zn в комплексонатной форме. В зрительном бугре много Ti, Mn, V. Среди образований ствола головного мозга наиболее высокая концентрация Ti, Fe, Cu, Mn, Mo, Co, Ni, Pb, Ag отмечается в продолговатом мозге, что обусловлено деятельно-

лярным составом микроэлементов, что определяет физиологические функции указанных структур ЦНС [9, 10]. Таким образом, трансформация и наиболее полно изученные нарушения топографии микроэлементов и их комплексонатов в ЦНС у детей начинают формироваться уже в перинатальном периоде. Это характеризует состояние нервной системы в перинатальный период.

В работе [6] отмечена тенденция снижения содержания титана во флоре, в продуктах питания (зерновых культурах, в клевере). Содержание титана в растениях зависит от возраста, вида растения. В эксперименте на животных (козы) показана важность титана для беременных и кормящих коз и влияние титана на смертность козлят. При дефиците титана смертность козлят резко возрастала, существенно влияет содержание титана на рост и воспроизводство козлят. Содержание титана в молоке коз с бедным рационом титана (< 100 мг/кг) снизилось до 50 %.

Свойства соединений титана определяются, прежде всего, электронным строением ионов титана. Атомы титана проявляют устойчивые степени окисления +3, +4, что обеспечивает обратимость биохимических процессов с минимальными энергетическими затратами. Большое число свободных орбиталей определяет высокие координационные числа равные 4, 6. Поэтому для соединений титана характерны реакции комплексообразования, окислительно-восстановительные, гидролиза и полимеризации, образование многоядерных комплексов одного элемента, но в разной степени окисления (ГВК) или разных элементов (ГЯК), участвую-

щих в переносе электронов и протонов. ГВК и ГЯК переходных элементов являются активными регуляторами свободнорадикальных процессов, системой утилизации активных форм кислорода, перекиси водорода, участвуют в окислении субстратов, поддержании окислительного гомеостаза [9, 10].

Микроэлементы в организме находятся в виде комплексов с белками аминокислотами, простейшей моделью, которой являются комплексоны, обладающие по нашим данным малой токсичностью $LD_{50}^M = 2400 \text{ мгTi/kg}$ живой массы (ФКТ-3), $LD_{50}^M = 2000 \text{ мгTi/kg}$ (ФКТ-4) [9, 10].

Нами установлено образование разнолигандных ФКТ, в которых в качестве первичного лиганда выступает комплексон, обладающий восстановительными свойствами вторичного неорганического лиганда, содержащего пероксо- (ФКТ-3) или тиол-дисульфидные группы (ФКТ-4), антиоксидантные свойства которого зависят от коэффициента тиол-дисульфидного соотношения $2R-SH \leftrightarrow R-S-S-R + 2e^- + 2H^+$, усиливающие восстановительные свойства ФКТ.

Влияние фосфорсодержащего комплексона титана (ФКТ-3) на физиологические особенности свиней

Изучено влияние ФКТ-3 на продуктивность свиноматок, рост и сохранность поросят, воспроизводительные функции свиноматок при дозе ФКТ-3 0,05–0,15 мгTi/kg живой массы, 7,2–21,6 мгTi/на голову свиноматок в сутки, молочных поросят – Ti 0,25–0,75 мг на голову. В крови повышается содержание глюкозы на 0,1 ммоль/л в первую треть супоросности и на 0,67 ммоль/л в последнюю треть супоросности, в подсосный период на 14 % повышается эритропоз, на 6,6 % содержание общего белка в сыворотке крови и на 6,3 % гемоглобина. В течение всей супоросности улучшается соотношение фракций белка в сыворотке крови, количество аминного азота увеличивается на 16,7–33,3 %. Введение ФКТ-3 в рацион свиноматок оказывает влияние на лейкограмму крови. Количество эозинофилов в контрольной группе на уровне 4,1 %. С повышением дозы ФКТ количество эозинофилов снижается до 3 %. Введение ФКТ-3 способствует повышению в крови молодых с повышенной функциональной активностью палочкоядерных нейтрофилов с 3 до 4 % в первую 2/3 супоросности, а в последнюю треть супоросности с 2,5 до 3,5 %, в подсосный период с 2,5 до 4,0 %. Наряду с этим в обратной закономерности наблюдается понижение созревших сегментоядерных нейтрофилов. Содержание лимфоцитов: в первые трети супоросности 42,0 %, в последнюю треть – 43,0 % и в подсосный период – 42,0 %.

Соединения титана оказывают положительное влияние на эритропоз, увеличивают число эритроцитов в крови, катализируют синтез гемоглобина и улучшают общие показания крови. Использование препаратов активизирует обмен и усвоение макроэлементов Ca, P и находится в прямопро-

порциональной зависимости от усвоения азота. Баланс Ca и P в период 2/3 супоросности составил 5,3 и 3,5 г соответственно, что на 0,6 и 0,5 г выше, чем в контрольной группе. Введение ФКТ-3 приводит к снижению внутри клетки концентрации свободных ионов кальция путём связывания в ГВК и ГЯК и обеспечивает повышение мембранного потенциала клеток, что обеспечивает стимулирующие антистрессовое действие ФКТ-3 (повышение обменных процессов, защитных реакций организма, репродуктивные функции организма). Показано его влияние на воспроизводительные функции свиноматок. При введении 0,05 мг Ti/kg живой массы многоплодие свиноматок увеличивается на 16 %. Выживаемость поросят увеличивается на 37 %, рост живой массы на 45 %. Отмечена интенсификация анаболических процессов в организме свиней при введении ФКТ.

Итак, ФКТ интенсифицирует рост и развитие организма, что является результатом стимуляции обменных процессов (белкового, липидного и углеводного). В сыворотке крови достоверно повышаются концентрация аминного азота, общих липидов, β -липопротеидов и снижается содержание мочевины и холестерина.

Изучение влияния разнолигандного ФКТ-3 на интенсивность клеточного и гуморального ответа на стандартный антиген у экспериментальных животных, позволяют констатировать дозозависимое влияние. Высокие дозы обладают иммунодепрессивным действием. Малые дозы оказывают стимулирующее действие, что проявляется в повышении показателей реакций ГЗТ, увеличении весовых индексов тимуса и селезенки в сравнении контролем. Подобное влияние препарата можно рассматривать как иммунорегуляторное действие соединений титана. Полученные результаты согласуются с современными представлениями о единстве иммунной и метаболической системы резистентности организма и объяснены влиянием гетеровалентных и полиядерных соединений титана на мембранные ферменты и клеточные мембраны, участием в защите организма от «окислительного стресса», что связано с утилизацией продуктов метаболизма (перекисей, радикалов и т.д.) и участием в окислении субстратов. Установлена роль соединения титана не только как фагоцитоз стимулирующего агента, но и как вещества активирующего реакции клеточного и гуморального иммунитета. Ферментативное действие комплексов аналогично действию цитохромов, пероксидазы, каталазы, миелопероксидазы, основной функцией которой является участие в процессах фагоцитоза и лизиса микроорганизмов.

Установлено его влияние на переваримость, использование основных питательных веществ рациона, а также на биохимический статус организма животного, репродуктивные функции свиноматок. Дано обоснование широкого использования ФКТ-3 в условиях промышленной техноло-

гии производства продуктов животноводства, как стимулятора роста животных, роста и сохранности порослят. В расчете на каждые 100 кормовых единиц было получено в опытной группе до 12 кг прирост живой массы (контроль – 5,6 кг).

Влияние разнолигандного

фосфорсодержащего комплексоната титана ФКТ-4 на физиологические особенности цыплят
ФКТ-4 оказал наиболее эффективное влияние на скорость и интенсивность роста цыплят при дозе 0,1 мгТi/кг. Рост живой массы составил 88,3 %, по сравнению с контрольной группой был выше на 14,4 %. Рост живой массы зависит от дозы и возраста (максимальная интенсивность роста до 21-дневного возраста). ФКТ-4 способствует повышению перевариваемости сухого и органического вещества на 1,30–1,34 %, протеина – на 3,38 % и использования азота корма на 2,6 %, что обеспечивает среднесуточное отложение его в теле животного в количестве 2,35 г. В крови цыплят наиболее выражены обменные процессы анаболического характера: уровень глюкозы повышается в 2,26 раза, общих липидов – в 1,8 раз. Содержание кальция повысилось на 25,5 %, фосфора – на 24,3 %, общего белка – 8,6 %. Сохранность поголовья в данной группе повысилась на 2,5 % и составляла 99,0 %.

Комплексонат способствует формированию более напряженного иммунитета против Ньюкаслской болезни: эффект вакцинации составил 50 %. Повысилась резистентность организма – уровень эозинофилов снизился на 2,5 %, лимфоцитов на 3 %. Использование ФКТ-4 активизировало обмен кальция, фосфора и азота в организме. Баланс кальция положительный. В 1,36 раза больше кальция выделяется с пометом.

С увеличением выноса кальция из организма в контрольной группе снижается коэффициент его использования из корма и составляет 34,1 %, что ниже, чем при применении ФКТ-4 и составляет на 17,6–25,1 г в зависимости от дозы ФКТ-4. Усвоение фосфора в организме выше контроля при дозе 0,1 мгТi/кг в 1,3–1,5 раз. Коэффициент использования фосфора при дозе 0,1 мгТi/кг на 9,0–11,5 % выше. Баланс азота также положительный, отложение в организме на 1,7–7,5 % больше.

Концентрация Fe, Cu, Zn и Mn выше, чем в контроле, но соответствует физиологическим нормам. В мышечной ткани отмечено значительное снижение Pb. В мясе контрольных групп содержание Pb превышает ПДК на 10 %, в опытных группах в пределах ПДК. Количество Ni в мясе контрольных групп превышает ПДК в 3 раза, а в опытных группах Ni не обнаружен. Концентрация биогенных элементов в мясе в пределах ПДК. При одинаковом суточном потреблении микроэлементов выделение их из организма разное в функции дозы ФКТ-4.

Выводы

Установлен триггерный характер процессов адаптации при применении ФКТ, который основывается на появлении нового качества в систем-

ных механизмах регуляции, обратимых между собой, прямых и обратных связей. При изучении влияния ФКТ на биологические особенности животных и растений выявлена способность препаратов на основе ФКТ включаться в молекулярные механизмы адаптационных реакций различных биологических систем. Эффект взаимодействия живой и неживой систем является функцией состава и дозы ФКТ, а также физиологического состояния организма.

Установлен в своей основе химизм и механизм биоэффектов для всех представленных нами препаратов и всех биологических систем животных (лабораторных, домашних) и растений. Биоэффекты фосфорсодержащих комплексонатов титана носят дозо-, природо- и возрастозависимый, циклический, нелинейный, метаболический, адаптогенный, антиоксидантный, дезинтоксикационный, иммуностропный, антистрессовый, иммуномодулирующий, универсальный и безопасный характер. Полученные данные доказывают жизненно необходимую необходимость соединений титана.

Литература

1. Авцын, А.П. Микроэлементозы человека / А.П. Авцын и др. – М.: Медицина, 1991. – 496 с.
2. Вернадский, В.И. Заметки о титане биосферы / В.И. Вернадский // Тр. биогеохим. лаб. – М.: Наука, 1937. – Т. 4. – С. 247.
3. Ковальский, В.В. Геохимическая экология. Новое направление в изучении изменчивости обмена веществ под влиянием избытка или недостатка микроэлементов / В.В. Ковальский // Тр. биогеохим. лаб. – М.: Наука, 1991. – Т. 22. – С. 5–23.
4. Ершов, Ю.А. Общая химия. Биофизическая химия. Химия биогенных элементов: учеб. для вузов / Ю.А. Ершов и др.; под ред. Ю.А. Ершова. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Высш. шк., 2000. – 560 с.
5. Саенко, Г.Н. Металлы и галогены в морских организмах / Г.Н. Саенко. – М.: Наука, 1992. – 200 с.
6. Trace elements in plant, animal / M. Anke, M. Gleis, W. Dorn et al. – France, Evian, 1999. – TMG 10.
7. Крутикова, Н.А. Распределение титана в организме при неполноценном питании / Н.А. Крутикова, В.В. Попов // Вопросы питания, 1978. – С. 83–85.
8. Балла, Ю.М. Микроэлементы в гематологии и кардиологии / Ю.М. Балла, В.М. Лифшиц. – Воронеж, 1960. – 175 с.
9. Жолнин, А.В. Биологическое значение титана. Техногенез и биогеохимическая эволюция таксонов биосферы / А.В. Жолнин // Тр. биогеохим. лаб. – М.: Наука, 2003. – Т. 24. – С. 289–299.
10. Жолнин, А.В. Влияние фосфорсодержащих комплексонатов металлов на микро-, макроэлементный гомеостаз и их биорегуляторные свойства / А.В. Жолнин // Материалы V Биогеохимических чтений памяти В.В. Ковальского. – М.: Наука, 2004. – С. 195–211.

КЛИНИКО-ИММУНОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПАЦИЕНТОК С НАРУЖНЫМ ГЕНИТАЛЬНЫМ ЭНДОМЕТРИОЗОМ

Е.Е. Привалова, Б.И. Медведев, Л.Ф. Зайнетдинова
 ЧГМА, г. Челябинск

Проведен анализ клинико-иммунологических особенностей у женщин репродуктивного возраста при наличии наружного генитального эндометриоза ассоциированного с хроническими воспалительными заболеваниями половой сферы и бесплодием. Выявлено пятикратное преобладание у женщин с эндометриозом самопроизвольных выкидышей, достоверно более выраженный субъективный симптомокомплекс заболевания. Из иммунологических показателей у пациенток с эндометриозом, достоверно отличался от группы женщин, не имеющих эндометриоза единственный показатель – процент CD3 лимфоцитов в циркуляции.

Ключевые слова: наружный генитальный эндометриоз, популяционный спектр лимфоцитов, апоптоз, бесплодие.

Введение. Эндометриоз – это дисгормональное, иммунозависимое и генетически обусловленное заболевание, характеризующееся доброкачественным разрастанием ткани, сходной по морфологическому строению и функции с эндометрием, но находящейся за пределами полости матки [3]. Актуальность изучения эндометриоза обусловлена ростом его распространенности, недостаточным знанием различных сторон патогенеза, сложностями диагностики, стертыми симптомами заболевания, недостаточной эффективностью лечения. В структуре гинекологической патологии эндометриоз занимает второе место [2, 4]. Частота заболевания эндометриозом по данным различных авторов [1, 3, 5, 6] варьирует от 7 до 50 %, причем в последние годы отмечается тенденция к неуклонному росту данной патологии. В 30–45 % случаев эндометриоз сопровождается развитием бесплодия [1, 3, 5, 6]. Среди перенесенных гинекологических заболеваний эндометриоз наиболее часто (88 % случаев) сочетается с воспалительными заболеваниями женских половых органов [1]. Учитывая роль иммунной системы в обеспечении генетического гомеостаза организма и тканей, одна из многочисленных теорий этиологии патогенеза эндометриоза связывает аномальное расположение клеток эндометрия с нарушением распознающей и элиминационной функции иммунной системы [3, 6]. В связи с этим изучение иммунологических аспектов патогенеза эндометриоза является актуальным и может способствовать оптимизации диагностики и лечения этой формы патологии.

Целью данного исследования является анализ клинической картины и состояния клеточного компартмента иммунной системы у женщин с наружным генитальным эндометриозом, ассоциированным с бесплодием и хроническими воспалительными заболеваниями половой системы для оптимизации диагностики заболевания.

Материалы и методы. В настоящее исследование включено 65 женщин, из них основную группу составили 38 (63,3 %) пациенток с эндометриозом в сочетании с хроническими воспалительными заболеваниями половых органов и бесплодием. Группу сравнения составили 22 пациентки (36,7 %) с хроническими воспалительными заболеваниями и бесплодием без признаков эндометриоза. 5 здоровых женщин без гинекологической патологии были включены в исследование в качестве группы здорового контроля. Критериями включения в основную группу были:

- фертильный возраст;
- наружный генитальный эндометриоз;
- хронический воспалительный процесс верхних отделов полового тракта, верифицированный гистологически (неактивный или с минимальной степенью активности);
- бесплодие;
- отсутствие инфекций, передающихся половым путем, на момент госпитализации.

Основную группу при проведении иммунологических исследований мы разделили на 2 группы в зависимости от стадии эндометриоза (1–2 и 3–4 стадии). Обследование женщин включало следующие методы: клинические, инструментальные, лабораторные (гистологические, микробиологические и иммунологические), статистические. Наружный генитальный эндометриоз был выявлен у всех пациенток при манипуляционно-диагностической лапароскопии, из них у 20 женщин диагноз подтвержден с помощью гистологического исследования.

Классификацию эндометриоза на 1–4 стадии заболевания проводили в соответствии с предложениями Американского Общества Фертильности (R-AFS, 1985), учитывающего локализацию, площадь, глубину поражения, наличие спаечного процесса. Иммунологические методы включали определение популяционного спектра лимфоцитов

Проблемы здравоохранения

(CD3, CD4, CD8, CD22, CD16), а также лимфоцитов, экспрессирующих маркеры ранней (CD25) и поздней (CD71, HLA-DR) активации, рецепторы готовности к апоптозу (CD95) с помощью иммунофенотипирования клеток методом непрямой иммунофлюоресценции с использованием моноклональных антител серии ICO производства НИИ «Препарат» Н. Новгород. Апоптоз лимфоцитов морфологически оценивали с помощью прижиз-

особенности и различия менструальной функции выявлены не были. Данные акушерского анамнеза в исследуемых группах представлены в табл. 1.

Из данных таблицы видно, что у женщин основной группы при наличии наружного генитального эндометриоза вторичное бесплодие и количество самопроизвольных выкидышей встречается на уровне статистически вероятной тенденции [9] чаще, чем у женщин группы сравнения без эндомет-

Таблица 1

Анализ акушерского анамнеза

Анамнез	Основная группа n = 38		Группа сравнения n = 22		P
	n	%	n	%	
Первичное бесплодие	14	37	13	59	0,08
Вторичное бесплодие	24	63	9	41	0,08
Роды	17	45	7	32	0,23
Медицинские аборт	14	37	6	27	0,32
Самопроизвольный выкидыш	8	21	1	4	0,08
Внематочная беременность	2	5	3	14	0,25

ненной окраски ядра красителем Hoechst 33342. Статистическая обработка материала проводилась с помощью пакета прикладных программ StatSoft Statistica v6.0. Результаты представлены в таблицах в виде универсальной средней (медианы и квартильного размаха Q25-Q75). Различия оценивали по непараметрическим критериям Манна-Уитни и Колмогорова-Смирнова. Различия относительных показателей выявляли точным методом Фишера.

Результаты и обсуждение. Включенные в настоящее исследование пациентки проходили полное обследование и лечение в центре «Плани-

риоза. При сопоставлении первичного и вторичного бесплодия в основной группе установлена достоверно более высокая частота вторичного бесплодия.

Характер жалоб предъявляемых пациентками на момент госпитализации отражает табл. 2.

При поступлении не предъявляли жалоб только 26 % пациенток основной группы с эндометриозом, что существенно реже, чем у пациенток из группы сравнения (54 %). Тазовые боли были соответственно у 47 % и 23 % женщин, различия являются статистически вероятными ($P = 0,05$). В целом женщины из основной группы предъявляли жалоб в 1,5–2 раза больше.

Таблица 2

Частота и характер жалоб у пациенток с эндометриозом и хроническими воспалительными заболеваниями гениталий

Жалоба	Основная группа n = 38		Группа сравнения n = 22		P
	n	%	n	%	
Без жалоб	10	26	12	54	0,02
Тазовые боли	18	47	5	23	0,05
НМЦ	7	18	2	9	0,28
Альгодисменорея	14	37	5	23	0,20

рования семьи и репродукции» и в гинекологическом отделении Клиники ЧелГМА.

Возраст обследуемых женщин колебался от 17 до 43 лет. При изучении анамнеза женщин основной группы и группы сравнения было выявлено, что большинство из них (от 87 % и 91 %, соответственно), работали. По социальному составу преобладали служащие со средним специальным и высшим образованием. Из сопутствующей соматической патологии были выявлены заболевания желудочно-кишечного тракта, почек и мочевыводящих путей, сердечно-сосудистая патология без достоверных различий между группами. Обследование всех пациенток проводилось вне периода обострения соматических заболеваний.

При изучении гинекологического анамнеза

У 9 женщин (24 %) наряду с хроническим эндометритом при проведении манипуляционной лапароскопии с последующим гистологическим изучением биоптатов яичника был диагностирован хронический оофорит.

В 68 % случаев (26 человек) был лапароскопически выявлен эндометриоз, который клинически не был заподозрен. У 20 (53 %) пациенток основной группы выявлена 1–2 стадия эндометриоза, у 18 (47 %) 3–4 стадия. Согласно данным манипуляционной лапароскопии, наиболее частой локализацией эндометриоидных гетеротопий были яичники – у 23 (60,5 %) женщин, включая поверхностные очаги (8 %) и кисты (52,5 %), а также крестцово-маточные связки (47 %). Все эндометриоидные кисты яичников были подтверждены гистологически.

Таблица 3

Показатели	1 группа, n = 16		2 группа, n = 12		3 группа, n = 16		4 группа, n = 5		P
	Me	Q25-Q75	Me	Q25-Q75	Me	Q25-Q75	Me	Q25-Q75	
Лейкоциты	5,70	4,40-6,60	5,50	4,80-6,50	5,80	5,10-6,60	6,20	5,80-6,70	
Лимфоциты, %	28,00	23,00-37,50	30,30	20,50-34,50	32,00	30,00-36,00	32,00	30,00-36,00	
Лимфоциты $\times 10^9/\text{л}$	152,50	109,00-195,00	147,70	105,80-231,00	144,20	110,00-170,40	185,60	173,60-201,60	< 0,05 3-4
CD 3 %	61,50	58,00-65,00	59,00	55,00-63,00	65,50	61,00-68,00	66,00	61,00-66,00	< 0,05 2-3
CD 3 $\times 10^9/\text{л}$	1,00	0,70-1,10	0,89	0,66-1,30	0,96	0,70-1,10	1,20	1,06-1,30	0,07 1-3
CD 4 %	35,00	35,00-36,00	34,50	32,00-36,00	36,00	35,00-37,50	36,00	36,00-38,00	0,06 3-4
CD 4 $\times 10^9/\text{л}$	0,50	0,40-0,60	0,50	0,37-0,74	0,50	0,40-0,60	0,67	0,60-0,80	0,08 1-4
CD 8 %	23,00	22,00-24,00	24,00	22,00-24,00	24,00	22,00-24,00	24,00	24,00-24,00	0,08 2-4
CD 8 $\times 10^9/\text{л}$	0,34	0,26-0,42	0,35	0,24-0,51	0,35	0,30-0,40	0,40	0,40-0,50	< 0,05 3-4
CD 22 %	20,50	19,00-22,00	20,00	17,50-22,00	19,50	18,00-22,00	20,00	20,00-22,00	
CD 22 $\times 10^9/\text{л}$	0,30	0,20-0,40	0,30	0,20-0,40	0,30	0,20-0,40	0,40	0,30-0,40	0,07 3-4
CD 16 %	18,00	15,00-18,00	15,00	14,50-17,50	17,00	15,00-18,50	18,00	17,00-20,00	
CD 16 $\times 10^9/\text{л}$	0,25	0,19-0,30	0,23	0,18-0,33	0,25	0,18-0,29	0,34	0,35-0,36	< 0,05 3-4
CD 25 %	12,00	12,00-15,00	13,50	12,00-15,00	15,00	12,00-17,00	15,00	12,00-15,00	0,05 1-4
CD 25 $\times 10^9/\text{л}$	0,19	0,16-0,27	0,21	0,15-0,28	0,21	0,18-0,26	0,30	0,20-0,31	
CD 95 %	12,00	10,00-12,00	9,00	8,00-12,00	12,00	10,00-12,00	10,00	10,00-12,00	< 0,05 2-3
CD 95 $\times 10^9/\text{л}$	0,19	0,16-0,27	0,14	0,10-0,15	0,17	0,13-0,20	0,22	0,17-0,24	< 0,05 1-2
CD 71 %	16,00	12,50-18,00	13,50	11,00-17,00	15,50	11,00-17,50	15,00	12,00-15,00	0,05 2-4
CD 71 $\times 10^9/\text{л}$	0,21	0,18-0,28	0,21	0,15-0,26	0,22	0,16-0,26	0,26	0,20-0,31	
HLA-DR %	20,00	18,50-22,00	19,00	17,50-21,50	20,00	19,00-21,00	22,00	22,00-22,00	
HLA-DR $\times 10^9/\text{л}$	0,31	0,22-0,43	0,30	0,22-0,43	0,30	0,25-0,32	0,41	0,38-0,44	< 0,05 3-4
CD25/CD95	1,22	1,00-1,50	1,50	1,25-1,70	1,25	1,20-1,41	1,20	0,83-1,80	< 0,05 1-4
CD25+CD71+HLA-DR/CD95	4,41	5,85-4,95	5,09	4,66-5,81	4,45	3,80-4,81	4,20	3,50-5,50	< 0,05 2-4
Апоптоз %	3,50	2,00-5,00	3,00	2,50-5,00	4,00	3,00-6,00	3,00	3,00-6,00	< 0,05 1-2
Апоптоз (абс.)	0,03	0,02-0,05	0,04	0,02-0,07	0,06	0,03-0,08	0,06	0,05-0,10	< 0,05 1-2

Наружный генитальный эндометриоз сочетался со спаечным процессом у 29 женщин (76 %), в то время как у женщин с воспалительными заболеваниями гениталий без признаков эндометриоза, спаечный процесс наблюдался только у 11 (50 %) при $P = 0,06$.

Пациентки основной группы при наличии кист яичников, согласно принятому стандарту диагностики, были обследованы на онкомаркер СА-125. Повышение данного показателя выше нормы выявлено у 10 женщин (45 %).

Для оценки характера изменений иммунных показателей в основной группе пациенток были выделены 2 группы. В 1 группу включены женщины с наружным генитальным эндометриозом 1–2 стадии, а во 2 группу – с 3–4 стадией эндометриоза. Группа сравнения была обозначена как 3, а группа здоровых женщин без гинекологической патологии как 4 группа. Характер изменений популяционного, субпопуляционного спектра лимфоцитов и апоптоза представлены в табл. 3.

При сравнении популяционного профиля лимфоцитов у пациенток с 1–2 стадией эндометриоза и здоровых женщин установлено достоверное снижение в 1 группе абсолютного числа CD16 клеток, что свидетельствует о вероятности дефекта иммунного надзора, обусловленного снижением числа клеток врожденного противоопухолевого иммунитета. У женщин с 3–4 стадией эндометриоза в сравнении со здоровыми достоверно снижается абсолютное число лимфоцитов с готовностью к апоптозу (CD95). При сравнении 3 и 4 групп у пациенток с хроническими воспалительными заболеваниями половых органов выявлено достоверное снижение общего числа лимфоцитов, CD4, CD8, CD16 и HLA-DR. У женщин с эндометриозом и в 1, и во 2 группах в сопоставлении с пациентками 3 группы, в которую включены женщины с воспалительными процессами половых органов без эндометриоза, достоверно снижено относительное число CD3 клеток, что может быть связано с перераспределением Т лимфоцитов и их миграцией в очаги эктопического роста эндометрия. Если сравнивать спектр лимфоцитов у женщин с разными стадиями эндометриоза, то установлено, что с увеличением стадии достоверно снижается относительный уровень лимфоцитов с готовностью к апоптозу (CD 95 клеток), и соответственно растет соотношение клеток, экспрессирующих рецепторы позитивной и негативной активации (CD25/CD95).

Заключение. Таким образом, пятикратное преобладание у женщин с эндометриозом самопроизвольных выкидышей, достоверно более выраженный субъективный симптомокомплекс заболевания, чем у больных с воспалительными заболеваниями без эндометриоза, следует учитывать при ранней дифференциальной диагностике этих заболеваний. Из всех иммунологических показателей у пациенток с эндометриозом, ассоциированным с хроническими воспалительными заболеваниями половой сферы и бесплодием, достоверно отличался от группы женщин, не имеющих эндометриоза единственный показатель – процент CD3 лимфоцитов в циркуляции, который составил соответственно 60,0 (58,0–65,0) в основной группе и 65,5 (61,0–68,0) в группе сравнения.

Литература

1. Адамян, Л.В. Эндометриозы: руководство для врачей / Л.В. Адамян, В.И. Кулаков. – М.: Медицина. – 1998.
2. Адамян, Л.В. Эндометриоз: научные, медицинские и социальные аспекты / Л.В. Адамян, Е.Л. Яроцкая, Э.Р. Ткаченко // Материалы VII Росфорума «Мать и дитя». – М., 2005.
3. Баскаков, В.П. Эндометриозидная болезнь / В.П. Баскаков, Ю.В. Цвелев, Е.Ф. Кира. – СПб.: ООО «Издательство Н-Л», 2002.
4. Государственный доклад о состоянии здоровья населения РФ в 2001 г. / Здравоохранение РФ. – № 3. – 2003. – С. 9–10.
5. Железнов, Б.И. Генитальный эндометриоз / Б.И. Железнов, А.Н. Стрижаков. – М.: Медицина, 1985.
6. Ищенко, А.И. Эндометриоз. Диагностика и лечение / А.И. Ищенко, Е.А. Кудрина. – М.: Гэотар-Мед, 2002.
7. Сотникова, Н.Ю. Особенности популяционного состава и функциональной активности иммунокомпетентных клеток периферической крови у женщин с различными формами эндометриоза / Н.Ю. Сотникова, Л.В. Посисеева, Ю.С. Анциферова // Акушерство и гинекология, 1999. – С. 33–36.
8. Пашков, В.М. Современные представления об этиологии и патогенезе генитального эндометриоза / В.М. Пашков, В.А. Лебедев // Вопросы гинекологии, акушерства и перинатологии. – 2007. – Т. 6. – № 3. – С. 52–61.
9. Трахтенберг, И.М. Проблема нормы в токсикологии / И.М. Трахтенберг, Р.Е. Сова, В.О. Шефтель. – М.: Медицина, 1991.

ПОКАЗАТЕЛИ КРОВОТОКА В МАГИСТРАЛЬНЫХ АРТЕРИЯХ ГОЛОВЫ У ЖЕНЩИН РАЗЛИЧНЫХ ФИТНЕС-ГРУПП

М.В. Королева, В.В. Королева*, Г.А. Шорин
ЮУрГУ, *ОКТГВВ, г. Челябинск

Проведено исследование мозгового кровотока методом доплерографии у 72 женщин занимающихся фитнесом. Полученные результаты указывают на особенности кровотока в различных бассейнах и сосудах головного мозга у женщин занимающихся фитнесом.

Ключевые слова: Мозговой кровоток, женщины, фитнес, асимметрия, бассейн, артерии.

В повседневной работе фитнес-тренера, занимающегося наблюдением за физическим и психическим состоянием тренируемых женщин, возникает необходимость оценки состояния мозгового кровотока, физиологической системы, влияющей на функции ЦНС. Связано это с тем, что в течение тренировок претерпевают изменения параметры, связанные с особенностями ауторегуляции, реологических свойств крови, с состоянием сосудистой стенки, изменениями опорно-двигательного аппарата. Физическая активность, в первую очередь, влияет на кардиореспираторную систему и массу тела. Любая аэробная деятельность, несомненно, влияет на организм человека, и это воздействие можно назвать «физиологическим» и «биомеханическим» эффектом. Практически все виды фитнеса для женщин направлены на формирование оптимального режима движений, оздоровления и повышение привлекательности. Поддержание притока крови к мозгу обеспечивается его сосудистой системой. Непосредственное участие в перераспределении крови при изменениях системного АД принимают магистральные артерии головы, а также пиальные и внутримозговые сосуды. Все сосудодвигательные ответы унифицированы и сводятся к вазоконстрикции и вазодилатации. Определенная роль в регуляции притока крови к мозгу отводится функции участков магистральных артерий головы, находящихся в кавернозном и атлантозатылочном синусах.

В современной литературе показатели кровотока в физическом аспекте представлены недостаточно полно. Ряд авторов в своих исследованиях приводят скоростные параметры, полученные методом ультразвуковой доплерографии у спортсменов. Другие авторы приводят данные, полученные только у здоровых взрослых [2]. Целью настоящей работы явилось получение скоростных нормативных показателей кровотока магистральных артерий головы у взрослых женщин различных фитнес-групп.

Материалы и методы исследования. Исследование экстракраниальных сосудов проводили на ультразвуковом доплеровском аппарате «Smart –

lite» (Rimed, Израиль) в различных доплеровских режимах. Обследовано 87 клиентов фитнес-центров женского пола в возрасте 18–32 лет в ходе тренировочного процесса длительностью от 1,5 до 10 лет. Контрольную группу составили 15 практически здоровых женщин того же возраста. Женщины были распределены на группы по уровню физической нагрузки: I группа – все обследованные (87 человек); II группа – фитнес-тренеры (16 человек); III группа – клиенты фитнес-групп (56 человек); VI группа – группа контроля (15 человек). Женщины не имели признаков патологии со стороны нервной и сердечно-сосудистой систем.

Исследование состояло из двух этапов: I – оценки экстракраниального отдела брахиоцефальных ветвей дуги аорты системы сонных артерий и II – оценки трех сегментов позвоночных артерий головного мозга по стандартной методике. Измеряли показатели экстракраниального кровотока: каротидный бассейн – в общей сонной (ОСА), внутренней сонной (ВСА) и наружной сонной артериях (НСА); вертебробазиллярный бассейн – первый сегмент (ПА-1), второй (костный канал) сегмент (ПА-2) и третий (краниовертебральный переход, атлантозатылочный синус) сегменты (ПА-3) позвоночных артерий. Все измерения проводились в одноименных артериях справа и слева.

При визуализации спектрограмм измерялись в автоматическом режиме следующие показатели гемодинамики: пиковая систолическая скорость кровотока, конечная диастолическая скорость кровотока, средняя скорость кровотока за сердечный цикл, индекс резистентности (RI). В качестве нормы использованы критерии института прикладной физиологии и медицины Израиля (admin@rimed.co.il): систолическая скорость кровотока менее 66,5 м/с, межполушарная асимметрия менее 15 %, ВСА характеризуется более высокой диастолической скоростью, чем ОСА и НСА, скорости потока имеют градиент ОСА > ВСА > НСА.

Результаты исследования и их обсуждение. По данным литературы представлена табл. 1 с параметрами экстракраниального кровотока по ОСА, ВСА и ПА в первом сегменте; показателей кровотока

тока по другим магистральным артериям – НСА и ПА во 2–3 сегментах – нами не обнаружено.

Обращают на себя внимание отсутствие асимметрии кровотока по общим сонным артериям, наличие асимметрии систолической скорости в 10 % по внутренним сонным артериям и позвоночным артериям с преобладанием в левой ВСА и правой ПА. Наличие асимметрии до 15 % считается допустимым стандартом, преобладание скорости кровотока по левой ВСА физиологически обусловлено отхождением левой сонной артерии непосредственно от дуги аорты, а в правой позвоночной артерии – асимметрией калибра позвоночных артерий (в 80 % случаев правая позвоночная шире левой на 0,5 мм).

В табл. 2 представлены нормативные показатели кровотока в общих сонных артериях (ОСА), которые обеспечивают 2/3 мозгового кровотока, у женщин различных групп.

При сравнении показателей кровотока по общим сонным артериям у женщин, занимающихся фитнесом, с группой здоровых лиц женского пола все скоростные показатели оказались выше на 18–20 % (систолическая, $P < 0,05$), 35–39 % (диастолическая, $P < 0,05$), 68–62 % (средняя за сердечный цикл, $P < 0,05$), 4–6 % (индекс резистивности), что демонстрирует увеличение притока крови к мозгу у физически активных лиц с незначимым повышением периферического сопротивления и может быть отражением повышения сердечного выброса.

В I группе выявлена асимметрия кровотока по средней за сердечный цикл скорости на 6 % с преобладанием в правых отделах, остальные параметры без признаков асимметрии. Аналогично в III группе по средней скорости выявлена асимметрия кровотока с преобладанием справа на 7,6 %. Во II группе асимметрия показателей отмечалась по всем параметрам с преобладанием справа соответственно на 3–12, 5–7–2 %. В IV показатели асимметрии кровотока были наибольшими и составили 16,2–22,7–32–2,8 %. Таким образом, отклонения от физиологической нормы обнаружены у женщин не ведущих активный образ жизни.

При сравнении показателей кровотока наблюдаемых групп и нормативов здорового контингента выявлено преобладание всех скоростных параметров и параметров ускорения по внутренним сонным артериям (ВСА) в активной группе на 17–20–20–5 % соответственно.

При анализе в группах наблюдения отмечена асимметрия кровотока средней за сердечный цикл скорости в I группе с незначительным преобладанием справа на 8 %. Во II группе выявлены асимметрии диастолических (14 %) и средних скоростей (37,5 %) с преобладанием справа, индекса резистивности (13,5 %) с преобладанием слева. В III группе преобладание систолической скорости (5,8 %) и средней за сердечный цикл скорости (24,3 %) с преобладанием справа. В IV группе

асимметрии отмечены по всем скоростям 2,9–6,8 – 5,3 % соответственно без асимметрий показателей ускорения.

При анализе каротидного градиента – соотношения скоростей по ОСА и ВСА ($ОСА / ВСА$, норма 1,0–1,5) – в группах наблюдения получены следующие данные: I группа – $1,27 \pm 0,22$ (0,59–1,76); II группа – $1,41 \pm 0,02$ (1,38–1,45); III группа – $1,34 \pm 0,22$ (1,05–1,73); IV группа – $1,19 \pm 0,24$ (0,59–1,76). Все показатели соответствовали физиологической норме.

Нормативных показателей кровотока у здоровых женщин в доступной литературе не обнаружено. При анализе полученных в результате нашего исследования данных (табл. 4) в I группе были выявлены асимметрии всех параметров кровотока: 6,6–7,6–10–8,4 % соответственно, с преобладанием скоростей справа, ускорения – слева. Во II группе выявлены аналогичные асимметрии: 9–24–14–8 %. В III группе 12,9–21–34–27 %. В IV группе асимметрии показателей были следующими: 4,7–6,6–0–1 %.

Таким образом, отклонения от физиологического стандарта асимметрии кровотока по наружным сонным артериям выявлены в группах женщин, ведущих активный образ жизни. Нами были предприняты попытки анализа экстракраниального кровотока по сосудам вертебробазилярного бассейна, формирующим заднюю циркуляцию головного мозга и составляющего 1/3 его части.

При сравнении показателей кровотока по позвоночным артериям в I сегменте (табл. 5) с литературными данными (табл. 1) выявлены следующие различия между здоровым контингентом женского пола (Лелюк, 2004) и нашими группами наблюдения. Кровоток у лиц, ведущих активный образ жизни, имел более высокие показатели по систолической скорости на 25 %, по средней скорости за сердечный цикл – на 26 %, показатели диастолической скорости не имели достоверных отличий, показатель ускорения был повышен незначительно – на 4,6–7,5 %.

При анализе скоростей кровотока между наблюдаемыми группами (табл. 5) выявлены следующие особенности. Асимметрии показателей кровотока с преобладанием в правых отделах в I группе составили 10–0–3,5–4,4 %; во второй группе 3,7–9,5–11–5,7 %, в III группе – 17,6–4,6–20–21 %, в IV группе – 6,8–0,3–4,7–1,4 %. Таким образом, отклонения от физиологической нормы выявлены у женщин, ведущих активный образ жизни, что вероятно связано с повышенной осевой нагрузкой на шейный отдел позвоночника и избыточным рефлекторным влиянием структур позвоночника на артериальный тонус.

Нормативных показателей во втором сегменте позвоночных артерий у здоровых женщин на фоне нормального АД нами в доступной литературе не обнаружено.

При анализе гемодинамики по левой и правой позвоночным артериям во втором внутрикостном

Таблица 1

Показатели кровотока в общих, внутренних сонных и позвоночных артериях у здоровых лиц женского пола на фоне нормального АД [1]

Группа	Справа слева	Скорость	Скорость	Скорость	Индекс
		систолическая, см/с Mean ± ad Min-max	диастолическая, см/с Mean ± ad Min-max	средняя, см/с Mean ± ad Min-max	резистивности Mean ± ad Min-max
ОСА (Лелюк, 2004)	Справа	71,50 ± 15,70 52,00–100,00	17,20 ± 60,10 9,00–34,00	37,90 ± 4,50 16,00–44,00	0,69 ± 0,10 0,55–0,87
	Слева	70,50 ± 13,30 48,00–96,00	16,10 ± 2,30 11,00–35,00	37,00 ± 4,50 18,00–45,00	0,68 ± 0,10 0,57–0,86
ВСА (Лелюк, 2004)	Справа	58,40 ± 11,30 47,70–82,30	24,40 ± 6,70 14,10–34,30	35,30 ± 7,90 23,30–48,50	0,58 ± 0,07 0,50–0,72
	Слева	64,20 ± 9,10 51,00–76,00	25,30 ± 4,50 20,60–33,60	37,60 ± 4,200 32,50–46,40	0,59 ± 0,07 0,48–0,72
ПА (Лелюк, 2004)	Справа	44,00 ± 7,00 29,00–70,00	15,00 ± 2,00 9,00–24,00	23,00 ± 5,00 14,00–36,00	0,65 ± 0,15 0,54–0,81
	Слева	40,00 ± 8,00 21,00–57,00	13,00 ± 3,00 7,00–25,00	21,00 ± 3,30 7,00–18,00	0,66 ± 0,10 0,55–0,83

Таблица 2

Линейные показатели кровотока в ОСА в группах наблюдения

Группа	Справа слева	Скорость	Скорость	Скорость	Индекс
		систолическая, см/с Mean ± ad Min-max	диастолическая, см/с Mean ± ad Min-max	средняя, см/с Mean ± ad Min-max	резистивности Mean ± ad Min-max
I	Справа	84,31 ± 18,38 44,20–113,00	22,99 ± 4,53 14,70–36,00	64,34 ± 19,91 21,70–100,0	0,72 ± 0,04 0,61–0,79
	Слева	84,19 ± 17,90 55,50–113,00	22,51 ± 3,82 16,00–38,00	60,69 ± 17,01 25,00–94,00	0,72 ± 0,05 0,61–0,82
II	Справа	93,33 ± 9,56 79,00–105,00	27,33 ± 5,78 22,00–36,00	74,00 ± 11,33 57,00–85,00	0,73 ± 0,03 0,70–0,80
	Слева	90,67 ± 12,22 73,00–109,00	24,67 ± 5,56 20,00–33,00	69,33 ± 13,11 58,00–89,00	0,72 ± 0,02 0,69–0,80
III	Справа	89,60 ± 9,84 65,00–103,00	20,40 ± 1,68 17,00–24,00	70,80 ± 8,72 49,00–82,00	0,76 ± 0,03 0,72–0,80
	Слева	89,25 ± 11,62 66,00–99,00	20,50 ± 2,50 17,0–24,00	65,50 ± 7,25 51,00–73,00	0,76 ± 0,02 0,73–0,80
IV	Справа	93,33 ± 9,56 79,00–105,00	27,33 ± 5,78 22,00–36,00	74,00 ± 11,33 57,00–85,00	0,73 ± 0,03 0,70–0,80
	Слева	80,58 ± 20,02 55,50–113,00	22,65 ± 4,01 6,00–38,00	56,59 ± 21,10 25,00–94,00	0,71 ± 0,06 0,61–0,80

Таблица 3

Линейные показатели кровотока в ВСА (ICA) в группах наблюдения

Группа	Справа слева	Скорость	Скорость	Скорость	Индекс
		систолическая, см/с Mean ± ad Min-max	диастолическая, см/с Mean ± ad Min-max	средняя, см/с Mean ± ad Min-max	резистивности Mean ± ad Min-max
I	Справа	68,98 ± 10,65 45,10–98,00	29,73 ± 6,75 16,00–51,00	42,86 ± 10,07 24,00–76,00	0,56 ± 0,05 0,44–0,70
	Слева	68,22 ± 10,53 49,40–113,00	29,74 ± 6,08 20,00–62,00	39,59 ± 9,10 25,00–62,00	0,56 ± 0,05 0,44–0,70
II	Справа	69,33 ± 19,11 53,00–98,00	32,67 ± 10,22 24,00–48,00	44,33 ± 21,11 24,00–76,00	0,52 ± 0,02 0,50–0,50
	Слева	63,67 ± 8,89 52,00–77,00	28,00 ± 6,67 20,00–38,00	32,67 ± 2,22 31,00–36,0	0,59 ± 0,06 0,51–0,70
III	Справа	72,80 ± 6,24 58,00–81,00	27,80 ± 5,36 20,00–36,00	51,40 ± 6,48 43,00–61,00	0,58 ± 0,04 0,53–0,67
	Слева	68,40 ± 6,2 57,00–79,00	27,40 ± 3,04 24,00–35,00	41,00 ± 13,60 25,00–59,00	0,58 ± 0,04 0,54–0,60
IV	Справа	67,15 ± 9,99 45,10–91,00	29,81 ± 6,54 16,00–51,00	38,57 ± 8,36 26,00–52,00	0,55 ± 0,06 0,44–0,70
	Слева	69,37 ± 12,39 49,40–113,00	31,27 ± 6,94 22,00–62,00	40,84 ± 8,12 28,60–62,00	0,55 ± 0,05 0,44–0,60

Таблица 4

Линейные показатели кровотока в НСА (ЕСА) в группах наблюдения

Группа	Справа слева	Скорость	Скорость	Скорость	Индекс резистивности
		систолическая, см/с Mean ± ad Min-max	диастолическая, см/с Mean ± ad Min-max	средняя, см/с Mean ± ad Min-max	
I	Справа	64,49 ± 9,74 45,00–93,00	14,87 ± 4,27 8,00–26,00	33,75 ± 12,08 14,00–63,00	0,71 ± 0,11 0,04–0,90
	Слева	60,41 ± 7,75 49,00–80,00	13,39 ± 4,08 8,00–25,10	30,79 ± 8,02 15,00–57,00	0,77 ± 0,06 0,56–0,90
II	Справа	60,00 ± 6,00 51,00–66,00	13,33 ± 2,44 11,00–17,00	32,00 ± 6,67 24,00–42,00	0,75 ± 0,07 0,65–0,80
	Слева	55,67 ± 4,22 52,00–62,00	10,67 ± 2,22 8,00–14,00	28,33 ± 7,78 17,00–40,00	0,79 ± 0,04 0,73–0,90
III	Справа	61,80 ± 9,36 52,00–79,00	12,80 ± 4,48 8,00–24,00	35,60 ± 10,96 26,00–63,00	0,62 ± 0,23 0,04–0,80
	Слева	54,75 ± 5,13 49,00–65,00	10,50 ± 2,50 8,00–15,00	26,50 ± 3,00 21,00–30,00	0,79 ± 0,03 0,76–0,80
IV	Справа	66,94 ± 10,60 45,00–93,00	16,23 ± 4,11 8,00–26,00	33,38 ± 14,38 14,00–56,00	0,74 ± 0,08 0,55–0,90
	Слева	63,75 ± 7,90 49,00–80,00	15,18 ± 4,38 8,00–25,10	33,02 ± 9,44 15,00–57,00	0,75 ± 0,07 0,56–0,90

Таблица 5

Линейные показатели кровотока в ПА-1 (VA-1) в группах наблюдения

Группа	Справа слева	Скорость	Скорость	Скорость	Индекс резистивности
		систолическая, см/с Mean ± ad Min-max	диастолическая, см/с Mean ± ad Min-max	средняя, см/с Mean ± ad Min-max	
I	Справа	55,43 ± 10,39 34,70–72,00	14,36 ± 2,63 9,55–19,00	29,71 ± 10,23 12,00–52,00	0,68 ± 0,10 0,03–0,80
	Слева	50,94 ± 12,06 34,00–70,00	14,44 ± 2,20 8,00–21,70	28,33 ± 10,88 10,00–54,00	0,71 ± 0,05 0,58–0,80
II	Справа	55,67 ± 11,11 39,00–65,00	14,00 ± 2,00 11,00–17,00	33,33 ± 6,44 24,00–43,00	0,73 ± 0,06 0,64–0,80
	Слева	53,67 ± 9,11 40,00–67,00	15,33 ± 2,22 12,00–17,00	30,00 ± 12,00 16,00–48,00	0,69 ± 0,07 0,58–0,80
III	Справа	60,20 ± 9,36 45,00–68,00	13,60 ± 2,08 11,00–17,00	36,20 ± 10,16 22,00–52,00	0,60 ± 0,23 0,03–0,80
	Слева	51,80 ± 11,84 35,00–68,00	13,00 ± 2,40 8,00–16,00	30,20 ± 7,84 19,00–45,00	0,73 ± 0,03 0,67–0,80
IV	Справа	53,20 ± 10,00 34,70–72,00	14,80 ± 2,99 9,55–19,00	25,77 ± 10,08 12,00–42,00	0,71 ± 0,06 0,59–0,80
	Слева	49,81 ± 12,54 34,00–70,00	14,85 ± 2,04 10,00–21,70	27,02 ± 12,17 10,00–54,00	0,70 ± 0,05 0,58–0,80

Таблица 6

Линейные показатели кровотока в ПА-2 (VA-2) в группах наблюдения

Группа	Справа Слева	Скорость	Скорость	Скорость	Индекс резистивности
		систолическая, см/с Mean ± sd Min-max	диастолическая, см/с Mean ± sd Min-max	средняя, см/с Mean ± sd Min-max	
I	Справа	39,82 ± 7,88 22,00–57,00	13,57 ± 2,06 9,55–19,00	21,40 ± 6,53 8,00–31,00	0,65 ± 0,07 0,52–0,80
	Слева	37,09 ± 6,98 26,00–57,00	12,55 ± 2,55 8,00–17,00	20,21 ± 6,74 6,08–38,00	0,65 ± 0,05 0,51–0,80
II	Справа	41,67 ± 10,44 26,00–54,00	13,33 ± 1,78 12,00–16,00	23,67 ± 6,44 14,00–29,00	0,64 ± 0,08 0,52–0,80
	Слева	40,67 ± 10,89 29,00–57,00	13,00 ± 2,67 11,00–17,00	8,33 ± 10,44 0,00–34,00	0,65 ± 0,04 0,60–0,70
III	Справа	46,50 ± 4,50 40,00–54,00	15,25 ± 1,88 12,00–19,00	27,00 ± 3,50 20,00–31,00	0,68 ± 0,05 0,60–0,70
	Слева	32,80 ± 4,24 26,00–38,00	10,80 ± 2,24 8,00–16,00	18,20 ± 3,76 10,00–24,00	0,67 ± 0,04 0,56–0,80
IV	Справа	36,89 ± 7,26 22,00–57,00	13,02 ± 1,92 9,55–16,00	18,75 ± 5,44 8,00–30,00	0,64 ± 0,07 0,52–0,80
	Слева	38,07 ± 7,40 26,90–56,00	13,22 ± 2,24 8,68–17,00	21,63 ± 6,89 6,08–38,00	0,65 ± 0,06 0,51–0,80

сегменте (табл. 6) выявлены следующие физиологические закономерности. В первой группе межполушарных асимметрий не выявлено (5–8,35–0 %), градиент скоростей и ускорений по сравнению с первым сегментом составил при повороте головы в противоположную сторону по систолической скорости 41–35 % (отношение ПА1/ПА2 = 1,34–1,35), по средней за сердечный цикл скорости 38–

7,6 % (1,07–1,07), по средней скорости 38–28 % (1,38–1,28), по ускорению 10,1–7,6 % (1,10–1,07). Отклонений от физиологической нормы в группе контроля не выявлено.

Нормативных показателей кровотока в 3 сегменте позвоночных артерий у женщин нами не обнаружено. При анализе полученных результатов во всех группах наблюдения (табл. 7) уровни кро-

Таблица 7

Линейные показатели кровотока в ПА-3 (siphon) в группах наблюдения

Группа	Справа слева	Скорость систолическая, см/с	Скорость диастолическая, см/с	Скорость средняя, см/с	Индекс резистивности
		Mean ± sd Min-max	Mean ± sd Min-max	Mean ± sd Min-max	Mean ± sd Min-max
I	Справа	53,81 ± 12,07 36,00–96,00	20,70 ± 5,43 8,00–35,00	24,83 ± 9,05 7,00–45,00	0,61 ± 0,08 0,44–0,80
	Слева	51,76 ± 11,29 33,00–86,00	20,38 ± 5,85 10,00–38,20	23,49 ± 10,42 6,00–44,00	0,60 ± 0,08 0,41–0,80
II	Справа	48,33 ± 9,11 36,00–62,00	17,00 ± 5,33 12,00–25,00	20,33 ± 6,89 10,00–29,00	0,65 ± 0,04 0,59–0,70
	Слева	42,67 ± 5,56 35,00–51,00	18,67 ± 1,11 17,00–20,00	9,67 ± 3,56 6,00–15,00	0,55 ± 0,04 0,50–0,60
III	Справа	45,40 ± 7,68 36,00–63,00	19,80 ± 6,16 8,00–35,00	20,60 ± 10,72 7,00–43,00	0,58 ± 0,07 0,44–0,80
	Слева	44,80 ± 10,56 33,00–68,00	17,20 ± 4,24 10,00–24,00	21,80 ± 10,16 10,00–38,00	0,60 ± 0,08 0,41–0,70
IV	Справа	59,12 ± 11,49 38,20–96,00	22,12 ± 4,68 15,00–31,200	27,98 ± 8,47 12,00–45,00	0,61 ± 0,08 0,48–0,80
	Слева	57,40 ± 10,89 35,00–86,00	22,29 ± 7,30 10,00–38,20	28,04 ± 7,37 10,00–44,00	0,61 ± 0,08 0,44–0,80

45 % (отношение ПА1/ПА2 = 1,38–1,45), что соответствует градиентам скоростей в сегментах сонных артерий. Различий градиентов по диастолической скорости и ускорению не обнаружено. Во второй группе наблюдения показатели асимметрии кровотока с преобладанием справа составили 2,5–2,5–2–23 %. При анализе градиентов между первым и вторым сегментами выявлены следующие их показатели справа-слева: систолическая скорость 31–30 % (ПА1/ПА2 = 1,31–1,30), диастолическая скорость 5–17 % (1,05–1,17), средняя скорость за сердечный цикл 43–66 % (1,43–1,66), индекс резистивности 14–6 % (1,14–1,06). Обращает на себя внимание повышение выше физиологического уровня градиента средней скорости по левой позвоночной артерии. В третьей группе наблюдения асимметрии кровотока составили 43–50–50–1,4 % с преобладанием в правых отделах; градиент скоростей и ускорения ПА1/ПА2 по систолической скорости 34–78 % (ПА1/ПА2 = 1,30–1,78), по диастолической скорости динамики не выявлено, по средней скорости 33–66 % (1,33–1,66), по ускорению 0–8,9 % (0,88–1,08). Повышение уровня градиентов свыше 1,5 выявлены по систолической и средней скоростям в левой позвоночной артерии.

В четвертой группе нами зарегистрированы незначимые асимметрии параметров с преобладанием слева: 5,5–0–16,6–1,5 %. Градиент кровотока между первым и вторым сегментами позвоночных артерий составил по систолической скорости 47–29 % (1,47–1,28), по диастолической скорости 7,6–

вотока в третьем сегменте выше соответствующих показателей второго сегмента в среднем на 40–50 %. В I группе зарегистрированы асимметрии кровотока с преобладанием справа на 3,9–1,9–4,3–1,6 %, что не отличается от физиологической нормы.

Во II группе асимметрии показателей выглядели иначе: 14,2–5,8–122–18 %. В III группе асимметрия пограничная с нормой выявлена по диастолической скорости: 2,2–15–5,8–3,4 %. В IV группе асимметрии кровотока по всем скоростным параметрам и показателям ускорения были незначимыми: 3,5–0,7–0,2–0 %.

Выводы

1. Результаты исследования показали, что скоростные показатели кровотока в магистральных артериях головы меняются в зависимости от уровня физической нагрузки.

2. У женщин в процессе занятий фитнесом и развития признаков совершенствования психического и физического состояния параметры мозгового кровотока динамичны и имеют существенные отличия от физически неподготовленного контингента.

Литература

1. Лелюк, В.Г. Церебральное кровообращение и артериальное давление / В.Г. Лелюк, С.Э. Лелюк // М.: Реальное время, 2004. – 304 с.
2. Показатели кровотока в магистральных артериях головы у здоровых лиц / К.В. Смирнов, Ю.В. Смирнов, М.В. Сидор и др. // Ультразвуковая и функциональная диагностика. – 2001. – № 1. – С. 112–117

СОЦИАЛЬНО-ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РЕПРОДУКТИВНОСТИ В СЕЛЬСКИХ РАЙОНАХ ЧЕЛЯБИНСКОЙ ОБЛАСТИ

Е.Ю. Ванин
ЧГМА, г. Челябинск

Представлены результаты комплексного социально-гигиенического изучения роли внутри- и внесемейных факторов в формировании репродуктивной установки на планирование или отказ от деторождения у жителей муниципальных образований Челябинской области в активном репродуктивном возрасте в современных социально-экономических условиях. Выявлены негативные тенденции, ограничивающие репродуктивное поведение сельских жителей. В качестве ведущего фактора, влияющего на репродуктивные установки, выделены социально-экономические трудности.

Ключевые слова: демография, репродуктивные установки, сельские жители.

Успех государства во всех его сферах тесно связан с устойчивым демографическим развитием, однако в России на протяжении последних лет наблюдается обратная тенденция – население страны непрерывно сокращается. В настоящее время демографическая ситуация в России стала одной из самых злободневных социально-экономических проблем нашего общества и обусловлена низкой рождаемостью и высокой смертностью, особенно граждан трудоспособного возраста [3].

Существующие сегодня показатели рождаемости в 1,6 раза ниже, чем необходимо для обеспечения хотя бы простого воспроизводства населения, поэтому вовлечение населения в процесс рождаемости является социально значимым. В Послании Президента Российской Федерации Федеральному Собранию Российской Федерации 2006 года проблемы демографического развития, улучшения демографической ситуации, роста рождаемости и сокращения смертности названы в числе наиболее приоритетных [2].

Нарастающая острота демографической проблемы делает особо актуальным поиск новых организационных форм проведения государством активной социально-демографической политики.

Обществу необходимо срочно направить усилия на восстановление престижа семьи и традиционных семейно-родовых отношений в культурном пространстве России.

В современном постиндустриальном обществе снижение младенческой смертности, изменение функций семьи, применение контрацепции, усиление внесемейной ориентации на личные достижения и успех уменьшают потребность в детях и постепенно приводят к повсеместному распространению модели 1–2-детной семьи.

Сложившаяся демографическая ситуация в сельских районах Челябинской области по сравнению с городской местностью характеризуется более высоким уровнем смертности во всех возраст-

ных группах, в том числе младенческой смертности, превышением уровня преждевременной смертности мужчин трудоспособного возраста, сравнительно более низким уровнем ожидаемой продолжительности жизни как мужчин, так и женщин [1]. Это позволяет оценить современную демографическую ситуацию в сельских районах области как сложную, требующую глубокого изучения и разработки мер долгосрочного характера.

Выявленные тенденции демографической ситуации в Челябинской области обусловили необходимость регионального подхода к изучению социально-гигиенических характеристик и репродуктивных установок сельских жителей.

При проведении исследования наряду с основными социально-статусными признаками (пол, возраст, семейное положение, род занятий, уровень образования, экономическое благосостояние) нами фиксировались и социально-гигиенические признаки.

В качестве метода исследования использовался опрос посредством фиксации информации в специальную анкету, разработанную автором.

Программа исследования ориентирована на получение комплексной информации о роли внутри- и внесемейных факторов в формировании репродуктивной установки на планирование или отказ от деторождения у жителей сельской местности в активном репродуктивном возрасте.

В процессе проведения исследования изучено влияние факторов на репродуктивное поведение с вычислением относительных величин и их ошибок, коэффициента корреляции и показателей оценки достоверности исследования.

Анкетирование проводилось в ряде сельских муниципальных образований области. Все опрошенные сельские жители находились в возрасте от 18 до 39 лет и распределялись следующим образом: 18–19 лет – 22,2 %, 20–24 года – 23,9 %, 25–29 лет – 29,5 %, 30–34 года – 14,2%, и

35–39 лет – 10,2 %, т. е. 75,6 % респондентов были в возрасте до 30 лет – самом благоприятном по оценкам врачей для деторождения в возрасте ($p < 0,05$). В опросе приняли участие 37,5 % мужчин и 62,5 % женщин.

Репродуктивное поведение зачастую определяет образовательный уровень, что подтвердили и результаты нашего исследования. По уровню образования 24,1 % составили респонденты, получившие среднее специальное образование, 23,1 % – высшее образование, 52,8 % – среднее образование и 11% – начальное профессиональное образование ($p < 0,05$). В социальном плане респонденты распределились следующим образом: учащиеся – 18,1 %, рабочие – 42,3 %, служащие – 22,6 %, домохозяйства – 11,1 %, безработные – 4,5 %, предпринимателей – 1,4 % ($p < 0,05$).

Материальное положение своих семей большинство респондентов (68,8 %) на момент проведения опроса оценили как средний уровень достатка, 29,7 % – как вызывающее серьезные затруднения и лишь 1,5 % дали высокую характеристику своему достатку ($p < 0,05$). При этом 24,4 на 100 сельских жителей указали, что доход на одного члена семьи составляет менее 1500 рублей, 30,4 на 100 утверждают, что на одного члена семьи приходится от 1501 до 2500 рублей, лишь 20,5 на 100 респондентов имеют доход от 2501 до 3500 рублей и 24,6 на 100 – свыше 3501 рубля ($p < 0,05$). Прожиточный минимум в Челябинской области на момент исследования составил 2460 рублей на человека, следовательно, лишь четверть респондентов имеют доход, превышающий прожиточный минимум, что не может позитивно влиять на их репродуктивное поведение.

Полученные данные подтверждают и следующие результаты – 54,8 на 100 опрошиваемым хватает денежных средств только для приобретения продуктов питания. Причем у 46,8 на 100 респондентов в рационе преобладают мясные продукты, у 25,2 на 100 – хлебобулочные изделия и только 28 на 100 испытывают недостаток в молочных продуктах, овощах и фруктах ($p < 0,05$). Полученные результаты свидетельствуют о неполноценности сложившегося на селе рациона питания, определяемого низким уровнем материального обеспечения сельских жителей.

Несомненный интерес при рассмотрении репродуктивных установок представляют данные об условиях проживания сельских жителей. Опрос показал, что 38,9 на 100 респондентов проживают в благоустроенной квартире с санузлом, 34,6 на 100 – в частном доме, 14,3 на 100 – в общежитии и коммунальной квартире. Не имеют собственного жилья и проживают в доме или квартире с родителями 12,2 на 100 жителей села ($p < 0,05$). Более чем у половины опрошенных (61,7 на 100) в среднем на одного члена семьи приходится менее 9 кв.м ($p < 0,05$).

Анализ материалов исследования показал, что

57,8 на 100 респондентов связывают откладывание рождения ребенка в семье с отсутствием перспектив улучшения жилищных условий и низким уровнем доходов в семье, что подтвердила и выявленная прямая сильная корреляционная зависимость ($r = + 0,728$, $p < 0,05$).

По мнению большинства респондентов (66,4 на 100), наиболее важными проблемами в системе предоставления доступного жилья являются высокие процентные ставки на погашение суммы кредита, при этом 33,6 на 100 респондентов согласны на льготные условия погашения кредита при рождении последующего ребенка в семье ($p < 0,05$).

Анализ семейного положения сельских жителей, принявших участие в исследовании показал, что 55,2 на 100 респондентов состоят в браке, 35,6 на 100 – холосты, 8 на 100 сельских жителей состоят в «гражданском браке», 1,2 на 100 – разведены ($p < 0,05$). Продолжительность семейной жизни у 37,8 % респондентов составила более 10 лет, у 31,5 % – не превысила и двух лет, 13,9 % прожили в браке на момент опроса от 3 до 6 лет, а 16,7 % – от 7 до 10 лет ($p < 0,05$).

Наиболее распространенной причиной, вступления в законный брак 79,8 на 100 сельских жителей назвали «любовь и желание всегда быть рядом с любимым человеком», 7,7 на 100 респондентов – «желание завести ребенка», 6,7 на 100 узаконили свои отношения после известия о беременности, на решение 2,9 на 100 повлияли родители и столько же решились на данный шаг «для решения материальных трудностей и жилищных проблем» ($p < 0,05$).

Фактором, который благоприятно воздействует на реальное репродуктивное поведение явились установленные среди замужних и женатых респондентов положительные оценки своих семейно-брачных отношений, т. к. 82,3 на 100 респондентов считают свой брак «счастливым» и 77 на 100 оценивают свои взаимоотношения с супругом как «хорошие», «спокойные», «доброжелательные» ($p < 0,05$). Лишь 17,7 на 100 респондентов высказываются негативно о своих семейных отношениях, 23 на 100 респондентов среди причин плохих семейных отношений называют «частые конфликты», «скандалы», «драки», а также причинами возникновения конфликтов в семье 36,1 на 100 респондентов служат «материальные трудности», 24,4 на 100 – связывают это с «загруженность на работе», 22,1 на 100 – «с обремененностью домашними делами», 9,3 на 100 – в связи с «неудовлетворительными жилищными условиями», 8,1 на 100 – из-за злоупотребления супругом алкоголем ($p < 0,05$).

Благоприятным было выявленные высокие репродуктивные планы у сельских жителей Челябинской области, которые в среднем составили 2,27 детей в семье.

Более половины респондентов (56,8 на 100) планируют иметь двоих детей в семье, 19,3 на 100 –

Проблемы здравоохранения

троих детей, 9,7 на 100 считают, что достаточно одного ребенка и лишь 7,7 на 100 – четверых и более детей, а 6,5 на 100 – вообще не определились с планируемым количеством детей в семье ($p < 0,05$).

Позитивным было выявленное репродуктивное поведение сельских жителей, то есть, имея одного ребенка в семье, второго родили бы 68 на 100 респондентов, третьего и более 16 на 100, но такое же количество респондентов (16 на 100) не хотят воспитывать в своей семье более одного ребенка ($p < 0,05$). Идеальным количеством детей в семье 50,5 на 100 респондентов считают двоих, 35 на 100 – троих, 4,3 на 100 – одного ребенка, 10,2 на 100 – четверых и более ($p < 0,05$), следовательно, 45,2 на 100 сельских жителей идеальной считают большую полную семью с количеством детей 3–4 и более.

Среди причин, ограничивающих число деторождений в семьях сельских жителей, ведущую позицию заняли социальные проблемы – 61,1 на 100 респондентов среди которых ведущими явились плохое материальное положение – у 47,2 на 100 респондентов и жилищные проблемы – у 13,9 на 100, а также были выявлены следующие причины: незаконченное образование – 11,1 на 100, недостаточный уровень и качество медицинского обслуживания – 6,9 на 100, неудовлетворительное состояние здоровья партнеров – 4,2 на 100, неблагоприятный психологический климат в семье – 2,7 на 100, низкие репродуктивные установки старшего поколения – 13,9 на 100 ($p < 0,05$).

Положительным был и выявленный высокий уровень правильно сформированного отношения к семье, т. к. 83,1 на 100 респондентов считают необходимым официально зарегистрировать свои семейные отношения в загсе прежде, чем родить ребенка, ($p < 0,05$). Однако 16,9 на 100 респондентов допускают возможность родить ребенка вне брака.

Негативным фактором, который ограничит в будущем полную реализацию репродуктивных планов является положительная настроенность на распространенную в настоящее время форму семейных взаимоотношений под названием «гражданский брак». «Гражданский брак» как норму семейного поведения одобряют 69,7 на 100 респондентов, не принимают такие отношения 14,2 на 100 и не определились в своем отношении к этому вопросу 16,1 на 100 ($p < 0,05$).

Положительным был и выявленный тот факт, что большинство опрошенных (48,7 на 100) вступили в брачные отношения в оптимальном возрасте для создания семьи и рождения первого ребенка – в 20–24 года, 40,7 на 100 узаконили супружеские отношения до 20 лет, 9,6 на 100 создали семью в 25–29 лет, 1 на 100 – в возрастном периоде 30–34 года. Эти данные подтверждают и анализ начала сексуального поведения сельских жителей, т. к. начало половой жизни в возрасте 17–18 лет отмечают 37,5 на 100 респондентов, но 27 на 100 нача-

ли жить половой жизнью в возрасте до 16 лет и 35,5 на 100 в 19 лет и старше ($p < 0,05$).

Выявлено правильно сформированные установки на интрагенетические и протогенетические интервалы. Мнение о том, что наилучшим периодом для рождения первого ребенка 41,6 на 100 считают 2–3 года после вступления в брак, 2,6 на 100 – через 3–4 года, 29,9 на 100 – в течение года после регистрации брака, 14,9 на 100 – полагаются на волю случая, 11 на 100 не задумывались над этим вопросом ($p < 0,05$).

Наилучшим интервалом между рождением детей 44,4 на 100 считают 3–4 года, 26,1 на 100 – 1–2 года, 11,8 на 100 – 5–6 лет, 2 на 100 – 7 и более лет, 15,7 на 100 считают, что это не имеет никакого значения ($p < 0,05$).

По мнению 81,2 на 100 респондентов «беременность должна быть запланированной», 7,1 на 100 – считают, что это не имеет значения, 11,7 на 100 – затруднились с ответом ($p < 0,05$).

Мотивом к рождению детей 55,6 на 100 считают «любовь к детям», 31 на 100 – «дети укрепляют семью», 13,4 на 100 – «боятся остаться одинокими в старости» ($p < 0,05$).

В настоящее время отсутствие детей в семье связано с нежеланием заводить их в данный момент у 30,9 на 100, 25,5 на 100 сельских жителей ссылаются на небольшой стаж семейной жизни, 27,2 на 100 – на неудовлетворительные жилищные условия и материальное положение, у 16,4 на 100 иметь детей не позволяет состояние здоровья ($p < 0,05$).

Для улучшения демографической ситуации в Челябинской области были изучены причины отрицательных и низких репродуктивных установок. Чаще ведущими причинами низких репродуктивных планов являлись следующие трудности при воспитании детей (в ранговом порядке): 25,4 на 100 отмечают сложности в получении достойного образования детьми, 21,2 на 100 – отсутствие средств для покупки одежды детям, 13,6 на 100 – недостаточность средств для покупки продуктов питания детям, 12,7 на 100 – ограниченность времени для ухода за детьми из-за большого количества домашних дел, 11 на 100 – частые заболевания детей, 7,6 на 100 сельских жителей ссылаются на отсутствие помощи родственников, 5,1 на 100 респондентов – отмечают трудности, связанные с устройством ребенка в детское дошкольное образовательное учреждение и 3,4 на 100 – указывают на дороговизну содержания детей в детском дошкольном образовательном учреждении ($p < 0,05$), т. е. 76,3 на 100 сельских жителей ограничивают свои репродуктивные планы в связи с социально-экономическими трудностями, что требует выработки обязательных мер государственной поддержки.

В последние годы особую социальную значимость приобрела проблема сохранения репродуктивного здоровья населения. Высокий уровень искусственного прерывания беременности, инфекций, передаваемых половым путем, бесплодных

браков, требуют внимательного отношения к репродуктивному здоровью, и важное место здесь отводится вопросам планирования семьи.

Выявлено положительное отношение к вопросам планирования семьи, т. к. 81,2 на 100 сельских жителей считают, что беременность необходимо планировать.

Анализ контрацептивного поведения респондентов показал, что 41,1 на 100 предохраняются регулярно, 34,3 на 100 – периодически, 24,6 на 100 – не используют методы контрацепции ($p < 0,05$). При этом настораживает тот факт, что 59 на 100 респондентов легкомысленно относятся к своему здоровью и считают, что «аборт не повлияет на уровень их репродуктивного здоровья». В своей жизни 42 на 100 респондентов столкнулись с проблемой аборта и наиболее частой причиной, по которой респонденты решили прервать беременность в 51,1 % случаев называют «неуверенность в будущем», 21,3 % – «низкий уровень жизни», 19,1 % – «не уверены в настоящем», а 8,5 % пришли к этому решению в связи с «проблемами в учебе» ($p < 0,05$).

Только для половины респондентов, аборт как метод регулирования количества детей в семье неприемлем, 20,4 на 100 считают это приемлемым способом планирования семьи, 29,6 на 100 выбрали ответ «не знаю» ($p < 0,05$), что требует проведения активной работы с этой группой сельского населения активного репродуктивного возраста, это подтверждает и тот факт, что нуждаются в получении знаний по вопросам планирования семьи 30,6 на 100 респондентов, 24,7 на 100 – «необходимы дополнительные знания по подготовке к зачатию и рождению здорового ребенка», 21,2 на 100 – «по культуре сексуальных отношений», 15,3 на 100 – «по предупреждению нежелательной беременности», 8,2 на 100 – «по профилактике инфекций, передающихся половым путем» ($p < 0,05$).

Почти половина сельских жителей (45,4 на 100) готовы сохранить незапланированную беременность «при улучшении материального положения», но 12,4 на 100 – «при улучшении жилищных условий», 12,4 на 100 – «при улучшении состояния здоровья», 10,3 на 100 – «при официальной регистрации брака», 9,3 на 100 – «ни при каких условиях», 6,2 на 100 – «при нормализации взаимоотношений в семье», 4,1 на 100 – «при окончании учебы» ($p < 0,05$).

Таким образом, следует отметить, что сельские жители в качестве ведущего фактора, влияющего на репродуктивные установки, выделили социально-экономические трудности. Очевидно, что обеспеченность жильем, возможность его улучшения по мере изменения численности и структуры семьи с точки зрения респондентов играет наиболее важную роль в принятии решения об изменении этих параметров.

Анализ полученных данных показал, что принимаемые на государственном уровне дополнительные меры экономического стимулирования деторождений 61,3 на 100 респондентов считают недостаточными.

Создание системы государственной поддержки в обеспечении доступным жильем может значительным образом повлиять на изменение в положительную сторону репродуктивного поведения сельских жителей. Наше исследование показало, что для лиц активного репродуктивного возраста характерны следующие негативные тенденции, ограничивающие репродуктивное поведение сельских жителей: недостаточная информированность по вопросам планирования рождения ребенка, экономическая и социальная незащищенность в случае рождения ребенка; нерациональное контрацептивное поведение и, как следствие, использование искусственного прерывания беременности в качестве метода регулирования рождаемости, что требует активной государственной позиции.

Таким образом, в современных экономических условиях формирование и укрепление убеждений, идеалов и ценностей традиционной семьи, пропаганда формирования полных, законно зарегистрированных семей должно быть предметом неустанный духовно-нравственного воспитания и социальной поддержки государства в области семейной политики.

Литература

1. Информационный сборник показателей деятельности учреждений здравоохранения и здоровья населения Челябинской области / МЗ Челябинской области. – Челябинск, 2000–2007.
2. Послание Президента России Федеральному собранию Российской Федерации. – М., 2006.
3. Щетин, О.П. Проблемы демографического развития России / О.П. Щетин, Е.А. Тишук // Экономика здравоохранения. – 2005. – № 3. – С. 5–8.

Проблемы двигательной активности и спорта

УДК 796

ПЕДАГОГ В РОЛИ СУБЪЕКТА ЗДОРОВЬЕФОРМИРУЮЩЕЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ШКОЛЫ

Е.А. Черепов

ЮУрГУ, г. Челябинск

Автор статьи предлагает рассматривать педагога школы, в первую очередь, как субъекта здоровьесформирующей деятельности. По результатам исследования проанализированы причины прогрессивного ухудшения уровня здоровья учителей. Обобщены и кратко описаны основные направления модели здоровьесформирующей деятельности педагогов школы, позволяющие сохранять в образовательном процессе здоровье, как учащихся, так и учителей.

Ключевые слова: теория деятельности, здоровьесформирующая деятельность, образовательный процесс в школе.

Учитель – ключевая фигура учебно-воспитательного процесса в школе. По своему положению, по своей профессиональной и социальной роли он является не только носителем специальных знаний, но и воплощением нравственных норм, образцом поведения, здорового стиля жизни и адекватного отношения к здоровью.

Обобщая основные научные взгляды на здоровье, следует отметить, что существенными признаками данной характеристики человека является способность к адаптации в условиях окружающей среды, к проявлению активности в отношениях с ней. Более того, поскольку объект, носитель здоровья, сосуществует с собой и со своим окружением, то само здоровье имеет смысл рассматривать сквозь призму соответствующих отношений.

Результаты исследований последних лет свидетельствуют, что резкое ухудшение здоровья учащихся во многом определяется невротизирующей средой обитания, создаваемой в том числе и учителями [3, 4, 7].

Однако и сама профессия учителя может быть отнесена к группе профессий повышенного риска [2, 7].

Медицинские и социологические исследования свидетельствуют о негативных тенденциях в состоянии здоровья современных учителей. Около 80% из них имеют типичные для людей стрессогенных профессий заболевания сердечно-сосудистой, дыхательной, пищеварительной и нервной систем, переходящие со временем в хроническую форму [1, 3]. Особо следует отметить, что с увеличением педагогического стажа у учителя происходит нарастание дезадаптационных процессов и психопатологических состояний невротического или психопатического характера. Рост невротиче-

ских и психопатических реакций у учителя негативно сказывается на его отношениях с учащимися [3]. В результате сам учитель нередко становится фактором риска для нервно-психической дезадаптации школьников и ухудшения их здоровья, формирования у них различного рода дидактогений, что недопустимо.

С особенностями труда учителя, прежде всего, связана необходимость бережного отношения к их психическому здоровью. По данным исследователей 85 % учителей испытывают в школе состояние устойчивого стресса. Постоянная тревожность отмечается у большинства учителей, а высокая кратковременная – у 30 %. Все это приводит к нервным отклонениям, в частности, к неврозам. По официальным данным, ими страдают около 70 % педагогов [5]. У трети учителей показатель степени социальной адаптации равен или даже ниже, чем у больных неврозами [3].

Интенсивная нагрузка на речевой аппарат приводит к формированию дисфонии и афонии, которые входят в перечень профессиональных заболеваний педагогов [1].

Гиподинамия, значительная ортостатическая нагрузка, речевые и психические перегрузки вызывают патологические изменения в дыхательной и сердечно-сосудистой системах, другие соматические заболевания.

Принципиально важно, что значительное ухудшение здоровья и физической работоспособности приходится на самый продуктивный для учителя период – 35–45 лет [3, 6, 7]. С возрастом существенно уменьшается число лиц с удовлетворительной адаптацией и увеличивается процент педагогов со срывом механизмов вегетативной регуляции [1].

Среди ведущих причин нарушения здоровья учителя называют: высокое психоэмоциональное напряжение; переключение внимания на самые разнообразные виды деятельности; повышенные требования к вниманию, памяти; повышенная нагрузка на речевой аппарат; учебная перегрузка; гиподинамия; ортостатические нагрузки; неудовлетворенность своим трудом; продолжительное пребывание в аудитории; низкий уровень психологической культуры; недостаточное развитие коммуникативных способностей и навыков самоорганизации; индивидуальные психофизиологические свойства (например, слабая нервная система); слабая профессиональная подготовленность (низкий уровень компетенции и неспособность к новаторству).

Изучение наличия у педагогов навыков профилактики заболеваний, связанных с профессиональной деятельностью, обнаружило, что преподаватели не соблюдают в достаточной мере правила здорового стиля жизни, в недостаточной степени контролируют свое самочувствие и здоровье, имеют пристрастие к лекарствам. Только 24,2 % учителей используют методики профилактики дисфонии, всего 16,9 % педагогов выполняют упражнения, направленные на предотвращение нервно-психического переутомления, 42,6 % преподавателей переносят заболевания на ногах [1].

В подавляющем большинстве случаев забота о здоровье учителя сводится к купированию соматических и психических расстройств, санитарно-гигиеническому просвещению. Такой подход имеет как минимум два существенных недостатка.

Во-первых, педагог в данном случае выступает в качестве пассивного объекта, которого лечат, оздоравливают, охраняют, а управление своим здоровьем происходит на достаточно низком уровне саморегуляции [3]. В этой связи профессор Л.М. Митина определяет профессиональное здоровье учителя как «...способность сохранять и активизировать компенсаторные, защитные и регуляторные механизмы, обеспечивающие работоспособность, эффективность и развитие личности учителя во всех условиях протекания профессиональной деятельности».

Рассмотрев две модели труда учителя (модель адаптивного поведения и модель профессионального развития), автор делает вывод о том, что предупреждение или преодоление сравнительно быстро наступающей профессиональной стагнации обеспечивает только модель профессионального развития, где фактором развития выступают внутренняя среда личности, ее активность, потребность в самореализации.

Аналогичной точки зрения придерживается Н.Н. Трушина, считающая, что одной из причин невротизации учителя является несовпадение его смысловых установок с ценностными ориентациями учеников. В этой связи можно сделать вывод о том, что для сохранения здоровья учителю необхо-

димо постоянно пересматривать свою ценностно-смысловую позицию по отношению к учащимся (6).

Понятие «профессиональное здоровье» применительно к профессии учителя имеет еще одну существенную особенность, которая возникает в том случае, если перед педагогом ставится задача быть не только учителем-предметником и воспитателем, но и учителем здоровья. В этом случае следует говорить уже не только о способности сохранять и укреплять свое здоровье, обеспечивать эффективность и развитие личности, но и о способности осуществлять здоровьесформирующую деятельность.

Для реализации этих широкомасштабных задач недостаточно профилактических мероприятий по устранению производственных и непроизводственных факторов риска для здоровья педагогов. Необходима комплексная и эффективная система мер по охране и укреплению профессионального здоровья работников народного образования. В настоящее время существует несколько подобного рода моделей.

Так, в информационном письме, подготовленном Федеральным НИИ медицинских проблем формирования здоровья, предлагается модель, включающая девять модулей: организационный, социально-психологический, психодиагностический, медико-диагностический, информационно-познавательный, психопрофилактический, рекреационно-оздоровительный, социальной помощи и поддержки и педагогический [2].

Близкая по структуре модель, обоснованная в трудах профессора Л.М. Митиной (предполагающая решение проблем профессионального здоровья учителя на федеральном, региональном, городском, школьном и индивидуальном уровнях) была адаптирована нами в соответствии со спецификой образовательного учреждения и реализована на площадке МОУ СОШ № 118 г. Челябинска. Здоровьесформирующая деятельность учителей, предполагалось, включает следующие направления: информационно-мотивирующее, организационное, медико-диагностическое, психодиагностическое, общеоздоровительное, социальное, психологическое, психотерапевтическое [3].

Опыт нашей работы свидетельствует, что, с технологической точки зрения, достаточно наличия в программе работы с учителем пяти блоков (модулей): организационного, диагностического, информационно-познавательного, оздоровительно-профилактического и педагогического.

В рамках организационного модуля необходимо осуществить работу по анализу ситуации, организовать педсоветы, «круглые столы» и деловые игры под рубрикой «Учитель и здоровье», «Школа и здоровье», укрепить материальную базу образовательного учреждения, как правило, за счет внебюджетного финансирования. Должны быть подвергнуты существенной коррекции целевые установки и критерии оценки деятельности, как всей школы, так и каждого учителя. Оздоровительные задачи долж-

ны занять равноправное положение наряду с образовательными и воспитательными. Необходимо также обеспечить стимулирование экспериментальной и поисковой работы. Важной формой интеграции в деятельности специалистов различного профиля являются временные творческие группы, которые создаются для проработки и решения наиболее актуальных проблем.

Принципиально важно в контексте заявленной интеграции специалистов находить средства и методы включения элементов здоровьесформирования в изучение отдельных предметов школьного образовательного цикла.

На уроках иностранного языка в средней и старшей школе в рамках эксперимента затрагивают проблемы взаимозависимости правильного питания и поддержания организма в хорошей форме, диетического питания и активности, профессионального и любительского спорта и его влияния на продолжительность жизни. Всесторонне обсуждаются вредные привычки молодежи, такие, как курение, употребление спиртных напитков и наркотиков и их влияние не только на физическое, но и на психическое здоровье неокрепшего организма, на деторождение и др. Учащиеся не только читают тексты по проблемам, они обсуждают их в диалогах, группах, проводят пресс-конференции, готовят проекты по этим темам, доклады и рефераты, находят и творчески перерабатывая информацию по интересующим их вопросам, что способствует воспитанию их творческих способностей.

Преподавание предметов цикла естествознания позволяет органично вписывать принципы здоровьесформирования в темы уроков, в различные задания, как на уроках, так и во время подготовки домашнего задания.

В методическом отношении одной из главных целей является создание здорового психологического климата на уроках и повышение интереса к изучаемым предметам, так как раннее повреждение нервной системы является причиной различных отклонений в функционировании ряда систем организма. Учителя предметов цикла естествознания на своих уроках максимально используют игровые моменты, аудио- и видеоаппаратуру для демонстрации интересных материалов. Среди форм проведения уроков часто встречаются такие, как урок-викторина, урок-соревнование, урок-путешествие и т.д. Использование компьютерных технологий позволяет повысить заинтересованность учащихся, а также улучшить качество восприятия материала, кроме того, дает возможность отдохнуть и размять пальцы рук.

На уроках биологии учащиеся знакомятся со строением опорно-двигательной системы, значением физических упражнений для ее развития. На заседаниях методического объединения рассматривался вопрос о более активном внедрении физкультминуток в структуру урока. Учителя следят за правильностью осанки учеников. Тренировка

дыхания, не занимая много времени, позволяет не только развивать дыхательную систему, но и способствует повышению культуры общения. Игры, направленные на повышение эмоциональности, облегчают восприятие материала и тренируют мимические мышцы.

На уроках биологии, физики и химии дети знакомятся с составом пищевых продуктов, их энергетической ценностью, с потребностью человека в энергии, получаемой с пищей. Обращается внимание учеников на необходимость своевременного и сбалансированного питания. Школьники учатся составлять меню с учетом требований к здоровому питанию, получают необходимые сведения о процессах, происходящих с пищей во время ее приготовления. Проводится работа по повышению культуры приема пищи, а также соблюдению основных гигиенических требований.

Большое внимание уделяется строгому нормированию домашних заданий по предметам цикла для недопущения перегрузок. Учителя обращают особое внимание на объем и сложность материала, задаваемого на дом. Основные пункты задания разбираются на уроке, а на дом остается повторение.

Кабинеты истории насыщены зелеными растениями, и это положительно влияет на эмоционально-психологическое состояние учащихся и создает неповторимый микроклимат в помещении.

Элементы здоровьесформирующей деятельности применяются не только в образовательном процессе, но и в сфере организации досуга и внеклассной работы.

Задачи классных руководителей и педагогов дополнительного образования состоят в следующем: создать условия для познания своих психических, физиологических, умственных особенностей, понимания сущности здоровья и здорового образа жизни и использования этих знаний для решения проблем своего здоровья и развития. Кроме того, помочь выработать способность к самостоятельной организации здорового образа жизни и научиться управлять своим здоровьем.

В рамках диагностического блока программы осуществлены социально-психологическая, медико-биологическая и психологическая оценки здоровья педагогов школы. Изучены социально-психологический статус учителя, его отношение к здоровью, образ жизни, психологический климат в коллективе. Результаты исследований свидетельствуют, что только 11,1 % педагогов школы имеют удовлетворительный тип адаптации. Основная часть коллектива (73,3 %) находится в донологической стадии пограничного состояния и требует серьезных усилий по снятию напряжения и другой коррекционной работы. Наконец, 15,6 % учителей имеют декомпенсированный тип адаптации, критическое напряжение систем регуляции и нуждаются в не медленном восстановлении функциональных резервов.

Большинство учителей пассивно ведут себя по отношению к своему здоровью – 45 % не занимаются своим здоровьем, только 40 % делают утреннюю гигиеническую гимнастику и лишь единицы занимаются оздоровительной физкультурой и то, эпизодически, ссылаясь на отсутствие свободного времени, финансов, силы воли. Большинство педагогов (70 %) считают проблему снижения здоровья учащихся в учебном процессе острой для школы.

Учителя отмечают следующие негативные факторы, влияющие на здоровье учащихся в школе: перегрузка учащихся; отсутствие умения правильно распределять свои силы, безответственное отношение к здоровью; недостаток физической активности; переутомление; неправильно составленное расписание; отсутствие систематических организованных динамических часов.

На вопрос, координируете ли вы с учителями-предметниками, работающими с вами в одном классе, график проведения самостоятельных, контрольных работ, учителя ответили следующим образом: да – 30 %; нет – 33 %; иногда 37 %. Сроки изучения сложных тем согласуют между собой 20 % учителей; не делают этого – 50 %; делают это иногда – 30 % учителей.

На вопрос, часто ли приходится задерживать учащихся на перемене, утвердительно ответило 2 % учителей; иногда – 60 %; и никогда – 38 %. Большинство учителей, 80 % сказали, что не используют в классе, в котором работают, здоровьесформирующие технологии обучения и воспитания, и лишь 6 % ответили, что используют данные технологии, 15 % учителей затруднились ответить на этот вопрос.

Службой здоровья совместно с учеными и специалистами факультета ФКиС ЮУрГУ был организован постоянно действующий семинар для учителей под рубрикой «Познай и сотвори себя сам?». Мы понимали, что пока каждый учитель не сможет разобраться с проблемами собственного здоровья, трудно ожидать, что он станет активным проводником идей оздоровления школы. С учетом большой загруженности педагога и крайнего дефицита времени работа семинара была жестко алгоритмизирована. Сообщалась только информация, необходимая и достаточная для того, чтобы каждый учитель смог оценить факторы риска для своего здоровья, провести самодиагностику, познакомиться с возможными средствами оздоровления, разработать для себя индивидуальную оздоровительную программу. Причем все это в основном делалось на самих занятиях.

Кроме того, были организованы медико-психосоциальные консультации. Желающие могли познакомиться с простейшими приемами совершенствования механизмов саморегуляции, восприятия, познания, понимания, самопрезентации, самоанализа, самоконтроля, идентификации и другими психологическими техниками.

В рамках коррекционно-профилактического блока в школе созданы группы здоровья для занятий в бассейне и аэробикой, организовано питание в школьной столовой. Осуществляются мероприятия по снятию эмоционального напряжения, совершенствованию коммуникативной компетентности, социальной помощи педагогам.

Кроме того, сделаны уверенные шаги в рамках самого сложного педагогического блока по формированию у педагогов готовности быть «учителем». Изучена степень готовности учителя к реализации здоровьесформирующей функции через свой учебный предмет и на уроке. Выявлены слабые стороны этой подготовки. Для ликвидации пробелов в подготовке к оздоровительной деятельности организован постоянно действующий внутришкольный семинар. Осуществляется наполнение валеологическим содержанием образовательного процесса.

Конечно, выработка положительной мотивации учителя к здоровьесформирующей деятельности – наиболее сложный, противоречивый и ответственный этап оздоровления школы. Коренная задача службы здоровья заключается в том, чтобы помочь учителю осознать, что и ученики и коллеги имеют общий риск для здоровья, так как школа – это то место, где все они проводят большую часть своей жизни, необходимо попытаться сделать это место свободным от стрессов и перенапряжений.

Литература

1. Ахмерова, С.Г. *Здоровье педагогов: профессиональные факторы риска* / С.Г.Ахмерова // *Профилактика заболеваний и укрепление здоровья*. – 2001. – № 4. – С. 28–30.
2. Коган, В.З. *Охрана и укрепление здоровья учителя* / В.З. Коган, Н.К. Барсукова, В.А. Полеский // *Школа здоровья*. – 1997. – № 2. – С. 108–113.
3. Митина, Л.М. *Профессиональное здоровье учителя: стратегия и технология* / Л.М. Митина // *Школа здоровья*. – 1996. – Т. 3. – № 4. – С. 55–57.
4. Прохоров, А.О. *Психические состояния школьников и учителя в процессе их взаимодействия на уроке* / А.О. Прохоров // *Вопросы психологии*. – 1990. – № 6. – С. 68–74.
5. Трифонова, О.Ю. *Проблемное обучение как средство адекватного педагогического взаимодействия учителя и учащихся в общеобразовательной школе* / О.Ю. Трифонова, О.В. Жаворонкова // *Физическая активность и здоровье. Адаптация растущего организма к физическим и учебным нагрузкам: сб. тезисов*. – Екатеринбург, 1996. – С. 51.
6. Трушина, Н.Н. *Ценностно-смысловая позиция учителя как фактор нравственного и психического здоровья* / Н.Н. Трушина // *Школа здоровья*. – 1996. – Т. 3. – № 4. – С. 57–58.
7. Фатыхова, Р.М. *Психическое здоровье учителя в современных условиях* / Р.М. Фатыхова // *Валеология, образ жизни и здоровье: тезисы*. – Екатеринбург, 1996. – С. 118–119.

ВОЗРАСТНЫЕ ОСОБЕННОСТИ АДАПТАЦИИ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ К ФИЗИЧЕСКИМ НАГРУЗКАМ У ФУТБОЛИСТОВ 9–16 ЛЕТ С РАЗНЫМ ТИПОМ КРОВООБРАЩЕНИЯ

Т.Н. Соломка
СибГУФК, г. Омск

Представлены особенности адаптации сердечно-сосудистой системы к физическим нагрузкам в разных зонах мощности, уровень физической работоспособности у футболистов 9–16 лет с разным типом кровообращения.

Ключевые слова: сердечно-сосудистая система, гемодинамика, тип кровообращения, адаптация, юные футболисты.

Актуальность. Футбол один из самых массовых видов спорта в нашей стране. Этим объясняется безусловное лидерство по числу занимающихся футболом детей и подростков. На современном этапе тренировочный процесс юных спортсменов характеризуется увеличением физических и нервных нагрузок, которые могут привести к снижению адаптационных резервов, прекращению роста спортивных результатов, появлению патологических и предпатологических изменений в организме. В настоящее время значительно увеличилось количество научных работ, которые посвящены изучению функциональных адаптационных резервов организма юных спортсменов, в частности занимающихся футболом [2, 8 и др.]. Научные данные о возрастной динамике функционального состояния сердечно-сосудистой системы у юных футболистов и адаптации ее к физическим нагрузкам в разных зонах мощности отражены фрагментарно [4 и др.].

Участие различных функциональных систем в адаптации целостного организма неоднозначно, но во всех ее проявлениях участвует сердечно-сосудистая система, которая при физических нагрузках обеспечивает оптимальный уровень функционирования организма. Изучению типов центральной гемодинамики в спорте придается большое значение. В 1974 Савицкий Н.Н. предложил определять сердечный индекс (СИ) и выделил три типа кровообращения (гипо-, эу- и гиперкинетического) в популяции здоровых людей. В 80–90-е годы XX столетия исследователями получены данные о распространенности типов кровообращения среди здоровых лиц и при различных заболеваниях [9 и др.], у спортсменов высокого класса с различной направленностью тренировочного процесса [3 и др.].

При анализе научной литературы на современном этапе выявлен ряд трудов посвященных изучению типов кровообращения у детей и подростков, не занимающихся спортом [9, 10] и у юных спортсменов. Так в работе И.А. Миханова [6] отражены особенности гемодинамики юных спорт-

сменов 13–16 лет с различной направленностью тренировочного процесса. Автором выявлена взаимосвязь типа кровообращения с наличием дистрофии миокарда вследствие физического перенапряжения и очагами хронической инфекции. В научных исследованиях В.Н. Зоткина [4] раскрывается проблема отбора юных футболистов на основе широкого спектра психофизиологических показателей у юных спортсменов с разным типом кровообращения. Исследования Д.В. Ашмарина (2006) отражают особенности функционального состояния организма юных футболистов в широком возрастном диапазоне в покое и в ответ на дозированную физическую нагрузку. Вместе с тем в работе не отражен уровень развития аэробной и анаэробной выносливости у футболистов с различным типом кровообращения в возрастном аспекте. Выше изложенное позволяет заключить, что, несмотря на научные исследования, посвященные изучению типов кровообращения у юных спортсменов при специфической деятельности, ряд аспектов требует уточнения.

Проблема состоит в том, что, до конца не решенным остается вопрос о том является ли тип кровообращения генетически детерминирован, либо меняется в процессе жизнедеятельности, при различных заболеваниях, под влиянием занятиями спортом, поскольку по мнению ряда ученых соотношение типов кровообращения может меняться под воздействием физических нагрузок [3, 1 и др.].

Одной из проблемных ситуаций, на наш взгляд, является отсутствие четких критериев определения типа кровообращения по величине сердечного индекса у детей и подростков. Одними авторами используются нормативы рекомендованные для взрослых [3 и др.] другие ученые считают необходимым учитывать возрастно-половые особенности детского организма [9, 10 и др.].

Дискутабельным остается вопрос о влиянии направленности тренировочного процесса на формирование типа кровообращения. Считается, что наличие модельного для данного вида спорта типа кровооб-

ращения повышает результативность спортсмена, несовпадение типа кровообращения и спортивной специализации ведет к дезадаптивным изменениям в кардиореспираторной системе спортсмена [1 и др.].

Целью исследования явилось обоснование возрастных особенностей механизмов адаптации к тренировочному процессу сердечно-сосудистой системы организма футболистов 9–16 лет с учетом тип гемодинамики.

Задачи исследования:

1. Выявить соотношение типов кровообращения у футболистов 9–16 лет.
2. Выявить уровень физической работоспособности в разных зонах мощности у футболистов 9–16 лет с разным типом кровообращения.
3. Изучить и выявить особенности центральной гемодинамики у футболистов 9–16 лет в усло-

Организация исследования: Исследования проводились в течение 2003–2006 гг. на базе научно-исследовательского института деятельности в экстремальных условиях Сибирского государственного университета физической культуры и спорта (НИИ ДЭУ СибГУФК). В исследованиях принимали участие 405 юных футболистов 9–16 лет спортивных клубов г. Омска. С целью изучения возрастных особенностей среди юных футболистов были выделены четыре возрастные группы (9–10 лет, 11–12 лет, 13–14 и 15–16 лет).

Результаты исследования. Анализ проведенных исследований показал, что среди юных футболистов в каждой возрастной группе выявлено три типа кровообращения. В процессе исследования отмечалось следующее соотношение типов кровообращения у юных футболистов (табл. 1).

Таблица 1

Соотношение типов кровообращения у футболистов 9–16 лет, (n = 405) (%)

Возраст, лет	Тип кровообращения		
	ГТК	ЭТК	ГрТК
9–10 (n = 67)	25	38	37
11–12 (n = 128)	18	50	32
13–14 (n = 123)	20	57	23
15–16 (n = 87)	52	37	11

Примечание: ТК – тип кровообращения; ГТК – гипокинетический тип кровообращения; ЭТК – эукинетический тип кровообращения; ГрТК – гиперкинетический тип кровообращения.

виях покоя и в ответ на физическую нагрузку в разных зонах мощности.

4. На основе выявленных физиологических особенностей механизмов адаптации сердечно-сосудистой системы организма юных футболистов к физическим нагрузкам в разных зонах мощности разработать практические рекомендации и внедрить их в практику.

Методы исследования: физиологические – пульсометрия, тонометрия, основные показатели гемодинамики исследовались с помощью автоматизированной системы «Кардиоскрининг» («Ритм»), созданной на основе тетраполярного варианта интегральной реографии (импедансографии тела); расчетные индексы; метод контрольного тестирования для определения физической работоспособности спортсмена в разных зонах мощности.

В лабораторных условиях юные спортсмены выполняли трехступенчатую нагрузку на велоэргометре Tunturi. Первая – разминка (ЧСС–120–130 уд./мин), вторая – в зоне большой мощности (ЧСС – до 170 уд./мин), третья – в субмаксимальной зоне мощности (ЧСС–180 и более уд./мин). Продолжительность первой и второй ступени – 4 минуты, третьей – 1 минута, интервал отдыха между ступенями – 2 минуты; методы математической статистики.

С целью выделения типов кровообращения нами был использован методический подход, рекомендованный И.К. Шхвацабая [9].

Выявлено, что в возрастной группе 9–10 лет преобладают дети с эукинетическим и гиперкинетическим типами кровообращения (38 % и 37 %). В начальный период полового созревания (11–12 лет) и в группе подростков 13–14 лет возрастает количество спортсменов с ЭТК (50 % и 57 %) и уменьшается с ГрТК (32 % и 23 %). К 15–16 годам выявлено преобладание юных футболистов с ГТК типом кровообращения (52 %) и снижение количества подростков с эу- (37 %) и гиперкинетическим типами кровообращения (11 %).

Дальнейшие результаты исследования обработаны с учетом выявленных типов кровообращения в каждом возрастном периоде.

В результате исследования выявлено, что во всех возрастных группах у юных футболистов с разным типом кровообращения прослеживаются специфические особенности гемодинамики. Так при ГТК основные показатели гемодинамики характеризуются более высокими значениями всех видов АД и ОПСС и самыми низкими значениями ЧСС, МОК, УОК (табл. 1). Данные показатели указывают на преобладание у юных футболистов с ГТК сосудистого компонента в поддержании оптимального уровня кровообращения. По данным литературы, более высокие значения АД у детей с ГТК может быть обусловлено избыточной активацией у них ренин-ангиотензиновой системы и вазопрессина, а так же повышенной способностью

Проблемы двигательной активности и спорта

реабсорбции воды, направленной на сохранение объема циркулирующей крови [10 и др.].

Следует отметить, что у юных футболистов с ГрТК (сердечный тип кровообращения) более выражена механическая деятельность сердца (большие величины ЧСС, УОК, МОК, ДП). Можно предположить, что у лиц с ГрТК приоритет имеют механизмы, обеспечивающие возможность быстрого снабжения тканей легко реализуемыми энергетическими субстратами при сниженной капиллярно-тканевой диффузии кислорода [9, 10 и др.].

По данным нашего исследования при ЭТК более сбалансированы показатели сократительной функции сердца (УО) и тонус сосудов (ОПСС) т. е. ЭТК по показателям сердечно-сосудистой системы занимает промежуточное положение между двумя другими типами, что указывает на наиболее оптимальные соотношения параметров кардиогемодинамики и большую экономичность работы сердца у лиц с ЭТК.

До настоящего времени неоднозначно мнение ученых о влиянии типа кровообращения на уровень физической работоспособности. Большинство исследователей считают, что при работе на выносливость наиболее экономичным является ГТК, а при скоростно-силовой работе ГрТК [3 и др.].

Изучая физическую работоспособность юных футболистов с учетом типа кровообращения нами выявлено, что самые высокие показатели относительной физической работоспособности в режиме до 170 ударов в минуту, т. е. с обязательной долей аэробного компонента, возрасте 9–10 и 15–16 лет были у юных футболистов с ГТК, в возрасте 11–12 лет с ЭТК. В 13–14 лет не выявлено различий в уровне аэробной физической работоспособности с учетом ТК (табл. 2).

Анализ возрастного развития скоростно-силовой выносливости или физической работоспособности в анаэробном режиме у футболистов выявил, что в возрасте 9–10 и 11–12 лет незначительные преимущества имели футболисты с ЭТК и ГрТК, в 15–16 лет с ГТК.

При исследовании аэробных возможностей организма по уровню МПК выявлено, что абсолютные значения МПК больше у детей с ГТК во все возрастные периоды, кроме 11–12 лет. Полученные нами данные совпадают с результатами других исследователей, указывающих на более высокий уровень потребления кислорода на высоте нагрузки у лиц с ГТК (А.А. Бова с соавт., 1993 и др.). Однако, относительные показатели МПК у детей с ГТК несколько меньше, чем при ГрТК, и

Таблица 2

Основные показатели гемодинамики у футболистов 9–16 лет с учетом типа кровообращения (n = 405), (X ± σ)

Возраст, лет	ТК	Показатели гемодинамики				
		ЧСС	АДср	СО	МОК	ОПСС
9–10 (n = 67)	ГТК	73,1 ± 1,6	71,9 ± 1,1	50,2 ± 1,1	3,7 ± 0,1	1600,3 ± 50,2
	ЭТК	80,9 ± 1,3	66,6 ± 1,2	55,7 ± 1,0	4,5 ± 0,9	1192,8 ± 33,7
	ГрТК	82,8 ± 1,9	60,0 ± 1,8	58,9 ± 2,4	4,9 ± 0,1	991,5 ± 57,6
Достоверность различий		P 1–2** P 1–3**	P 1–2** P 1–3** P 2–3*	P 1–2* P 1–3**	P 1–2** P 1–3** P 2–3*	P 1–2** P 1–3** P 2–3**
11–12 (n = 123)	ГТК	72,0 ± 1,3	79,7 ± 0,7	62,4 ± 0,3	4,5 ± 0,1	1425,6 ± 21,7
	ЭТК	76,1 ± 1,5	72,9 ± 0,9	68,1 ± 0,7	5,2 ± 0,1	1141,4 ± 25,8
	ГрТК	85,9 ± 1,8	72,8 ± 1,4	69,6 ± 1,5	5,9 ± 0,1	988,5 ± 29,1
Достоверность различий		P 1–3** P 2–3**	P 1–2** P 1–3**	P 1–2* P 1–3**	P 1–2* P 1–3** P 2–3*	P 1–2** P 1–3** P 2–3**
13–14 (n = 128)	ГТК	69,6 ± 2,4	80,6 ± 2,1	66,6 ± 1,6	4,6 ± 0,2	1432,9 ± 85,4
	ЭТК	74,5 ± 1,4	75,4 ± 1,4	67,1 ± 1,1	4,9 ± 0,1	1219,6 ± 26,9
	ГрТК	87,7 ± 2,5	72,8 ± 2,0	68,5 ± 1,2	5,9 ± 0,1	976,1 ± 33,1
Достоверность различий		P 1–3** P 2–3**	P 1–2* P 1–3*	– –	P 1–3** P 2–3*	P 1–2* P 1–3** P 2–3**
15–16 (n = 87)	ГТК	68,2 ± 1,4	136,7 ± 1,9	64,1 ± 1,1	4,4 ± 0,1	2516,2 ± 51,2
	ЭТК	74,2 ± 2,2	102,8 ± 1,8	59,8 ± 2,9	4,7 ± 0,3	1837,0 ± 35,4
	ГрТК	76,4 ± 1,7	105,6 ± 1,4	68,8 ± 2,6	5,7 ± 0,1	994,2 ± 26,8
Достоверность различий		P 1–2** P 1–3**	P 1–2** P 1–3** P 2–3*	P 1–2* P 1–3* P 2–3*	P 1–2** P 1–3** P 2–3**	P 1–2** P 1–3** P 2–3**

Примечание: достоверность ** – при P < 0,001; * – при P* < 0,01.

связаны с большей массой тела у детей с ГТК (табл. 3). Полученные данные могут быть отражены недостаточного внимания к развитию базовой аэробной выносливости у детей 11–12 и 13–14 лет с ГТК и форсированному использованию у них нагрузок скоростно-силового характера.

При исследовании реакции сердечно-сосудистой системы на аэробную физическую нагрузку

9–10 лет не выявлено достоверных различий в уровне ИЭРС (табл. 4).

Обобщая вышеизложенное, следует отметить, что выявленные физиологические закономерности процесса долговременной адаптации сердечно-сосудистой системы к тренировочным нагрузкам организма юных футболистов, а так же возрастная динамика уровня физической работоспособности в

Таблица 3
Возрастная динамика абсолютной и относительной аэробной производительности у юных футболистов 9–16 лет (n = 405) ($X \pm \sigma$)

	9–10 (n = 67)			11–12 (n = 128)			13–14 (n = 123)			15–16 (n = 87)		
	ГТК	ЭТК	ГрТК	ГТК	ЭТК	ГрТК	ГТК	ЭТК	ГрТК	ГТК	ЭТК	ГрТК
МПК абсол., мл/мин	1,4 ± 0,3	1,6 ± 0,2	1,7 ± 0,1	1,4 ± 0,4	1,8 ± 0,5	1,8 ± 0,5	2,7 ± 0,2	2,3 ± 0,3	2,5 ± 0,3	3,8 ± 0,4	3,1 ± 0,3	3,0 ± 0,3
МПК относ., мл/мин/кг	40,3 ± 4,5	43,2 ± 1,4	42,9 ± 3,3	43,1 ± 3,7	45,8 ± 3,6	51,3 ± 1,8	49,7 ± 4,0	54,2 ± 6,3	55,8 ± 6,4	54,8 ± 5,6	54,2 ± 6,4	55,0 ± 5,1

Таблица 4
Возрастная динамика индекса эффективности работы сердца в разных зонах мощности у футболистов 9–16 лет с разным типом кровообращения (n = 405) ($X \pm \sigma$)

	9–10 (n = 67)			11–12 (n = 128)			13–14 (n = 123)			15–16 (n = 87)		
	ГТК	ЭТК	ГрТК	ГТК	ЭТК	ГрТК	ГТК	ЭТК	ГрТК	ГТК	ЭТК	ГрТК
ИЭРС PWC 170, усл. ед.	2,1 ± 0,2	2,0 ± 0,3	2,1 ± 0,4	1,5 ± 0,3	1,7 ± 0,6	1,8 ± 0,3	1,6 ± 0,5	1,7 ± 0,4	2,4 ± 0,6	1,3 ± 0,3	1,3 ± 0,4	1,2 ± 0,2
ИЭРС W субм, усл. ед.	2,9 ± 0,3	2,8 ± 0,4	2,9 ± 0,4	2,2 ± 0,3	2,7 ± 0,4	3,2 ± 0,6	2,4 ± 0,6	2,7 ± 0,7	3,7 ± 0,4	2,2 ± 0,4	2,1 ± 0,5	2,0 ± 0,4

выявлено, что не зависимо от типа кровообращения преобладает нормотонический тип, т. е. в большей степени наблюдался прирост инотропного компонента над хронотропным. Однако в возрасте 9–10 и 11–12 лет при ГТК и ЭТК чаще выявлены неблагоприятные варианты реакции со стороны сердечно-сосудистой системы: при ГТК гипотонический, при ЭТК дистонический. В ответ на скоростно-силовую нагрузку в 9–10 и 11–12 лет наиболее благоприятным является ГТК, в 13–14 и 15–16 ГрТК.

При оценке интегрального показателя индекса эффективности работы сердца в разных зонах мощности с учетом типа кровообращения выявлено, что данный показатель в возрасте с 11 до 14 лет выше при ГрТК и ЭТК, в 15–16 лет при ГТК, в

разных зонах мощности позволили разработать дифференцированные шкалы оценки основных параметров гемодинамики, аэробной и анаэробной выносливости у футболистов с разным типом кровообращения. На основе дифференцированных шкал разработана комплексная методика интегральной оценки адаптации сердечно-сосудистой системы организма юных футболистов к тренировочным нагрузкам. Данная методика позволяет выявить «лимитирующие» звенья в тренировочном процессе юных спортсменов, разработать пути врачебно-педагогической коррекции, осуществлять профилактику развития патологических состояний и сберечь здоровье детей и подростков, занимающихся футболом.

Литература

1. Быков, Е.В. Спорт и кровообращение: Возрастные аспекты / Е.В. Быков, А.П. Исаев, С.А. Сашенков. – Челябинск: Интерполиарт и К, 1998. – 64 с.
2. Гакаме, Р.З. Функциональное состояние и физическое развитие футболистов 8–22 лет: автореф. дис. ... канд. биол. наук / Р.З. Гакаме. – Краснодар, 1995. – 22 с.
3. Дембо, А.Г. Спортивная кардиология / А.Г. Дембо, Э.В. Земцовский. – Л.: Медицина, 1989. – 464 с.
4. Зоткин, В.Н. Медико-биологические основы спортивного отбора футболистов-подростков: автореф. дис. ... канд. мед. наук / В.Н. Зоткин. – 2006. – 22 с.
5. Золоторев, А.П. Структура и содержание многолетней подготовки спортивного резерва в футболе: автореф. дис. ... д-ра пед. наук / А.П. Золоторев. – Краснодар, 1997.
6. Миханов, И.А. Типы кровообращения и их оценка у юных спортсменов: автореф. дис. ... канд. мед. наук / И.А. Миханов. – СПб., 1991. – 26 с.
7. Савицкий, Н.Н. Биофизические основы кровообращения и клинические методы изучения гемодинамики. – М.: Медицина, 1974. – 210 с.
8. Семаева, Г.Н. Интегральная оценка функционального состояния футболистов высокой квалификации / Г.Н. Семаева. – М., 2004.
9. Шхвацабая, И.К. О новом подходе к пониманию гемодинамической нормы / И.К. Шхвацабая, Е.Н. Константинов, И.А. Гундаров // Кардиология. – 1981. – № 3. – С. 10–14.
10. Хаматова, Р.М. Типологические особенности кровообращения у детей 8–16 лет: автореф. дис. ... канд. биол. наук / Р.М. Хаматова. – Казань, 2000. – 24 с.

СОДЕРЖАНИЕ И МЕТОДИКА ЗАНЯТИЙ ОЗДОРОВИТЕЛЬНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ В ВОДНОЙ СРЕДЕ В ВУЗОВСКОМ КУРСЕ ФИЗИЧЕСКОГО ВОСПИТАНИЯ

Третьяков А.С.

Сибирский институт бизнеса управления и психологии, г. Красноярск

Целью исследования являлось экспериментальное обоснование методики применения физических упражнений в водной среде на занятиях по физическому воспитанию студентов и условий её эффективного применения.

Ключевые слова: физическое воспитание студентов, физические упражнения в водной среде, физические качества, функциональное состояние.

Введение. Проблема совершенствования вузовского физического воспитания уже многие годы является предметом внимания специалистов [1, 5, 6, 2 и др.]. Обучение в ВУЗе характеризуется значительным эмоциональным и интеллектуальным напряжением основных психических функций, гипокинезией, наличием стрессовых ситуаций. Дефицит двигательной активности отрицательно сказывается на состоянии здоровья студентов.

На протяжении всего периода обучения в вузе у студентов отмечается низкий уровень физического развития, двигательной и функциональной подготовленности [4].

Даже для абсолютно здорового студента учеба – сильный стресс.

Систематические занятия физической культурой с оптимальной для человека нагрузкой помогают поддерживать нормальную умственную деятельность и работоспособность, а также способствуют сохранению и укреплению здоровья студентов и повышают уровень их физической подготовленности.

Одним из разделов программы по физическому воспитанию в ВУЗе является плавание, которое является одним из наиболее популярных видов спорта среди студенческой молодежи, оно же считается наиболее эффективным средством оздоровления. Занятия плаванием являются отличным средством борьбы с простудными заболеваниями [3]. Даже само пребывание в воде, а тем более выполнение в ней хотя бы самых простых упражнений является раздражителем, стимулирующим активизацию физиологических процессов всего организма, развитие его приспособительных реакций. Тем не менее здоровье студентов вузов вызывает определенную озабоченность. Методика занятий в ВУЗе, связанная с классическим плаванием, предполагает обучение спортивным способам плавания, а затем регулярное проплавание одних и тех же тренировочных дистанций для повышения функциональных возможностей. Все это связано с высокими нагрузками. Плавание становится тяжелым и неинтересным, следовательно, у студентов снижается мотивация и интерес к нему. Это в

свою очередь не приводит к значительному приросту показателей физической и функциональной подготовленности.

Таким образом, возникает противоречие между уровнем требований системы высшего образования и необходимостью повышения двигательной активности и интереса к занятиям в водной среде.

Повысить мотивацию к занятиям в водной среде можно путем замены занятий плаванием комплексом физических упражнений, выполняемых в водной среде под музыку. Оптимальное повышение двигательной активности за счет использования аэробных упражнений, выполняемых в водной среде, позволит эффективно воздействовать на организм занимающихся. Комплекс физических упражнений в водной среде будет способствовать совершенствованию физических качеств и повышению функционального состояния студентов. Кроме того, высокий эмоциональный фон проведения таких занятий делает оздоровительную тренировку в водной среде более привлекательной, способствуя нормализации психического состояния и повышению работоспособности занимающихся. К тому же занятия физическими упражнениями в водной среде имеют ряд преимуществ перед плаванием:

- студентам не обязательно уметь плавать;
- отсутствует монотонность движений;
- есть возможность «проработки» конкретной группы мышц.

Организация исследования. Целью исследования являлось экспериментальное обоснование методики применения физических упражнений в водной среде на занятиях по физическому воспитанию студентов и условий её эффективного применения.

Исследование проводилось на базе Сибирского института бизнеса, управления и психологии. В нем приняли участие студенты, в количестве 40 человек обоего пола.

Были сформированы две группы студентов, равных по уровню физического развития, функционального состояния и физической подготов-

ленности и не имеющих медицинских и педагогических противопоказаний и ограничений для занятий физической культурой в полном объеме по предложенным программам. Одна из них – контрольная в количестве двадцати человек (десять юношей и десять девушек), занималась по государственной программе физического воспитания в вузе; другая – экспериментальная – двадцать человек (десять юношей и десять девушек), принявшая участие в основном опытно-экспериментальном исследовании, занимавшаяся по разработанной нами программе занятий физическими упражнениями в водной среде.

Были определены уровень исходного физического состояния студентов контрольной и экспериментальной групп и динамика этих показателей в педагогическом эксперименте.

Разработанная методика занятий физическими упражнениями в водной среде рассчитана на период учебного года с 2-разовым посещением в неделю, занятие состоит из методико-практической части (30–35 мин) и учебно-тренировочной (45–50 мин).

Программа физического воспитания студентов на основе применения физических упражнений в водной среде включает два комплекса упражнений:

– комплекс № 1 (первое занятие на неделе) проводится преимущественно без передвижений, с применением различного оборудования;

– комплекс № 2 (второе занятие на неделе) решает задачи обучения плаванию и совершенствования техники спортивных способов плавания.

В комплексы входят упражнения, выполняемые на глубокой и мелкой частях бассейна.

Для ускорения адаптации к водной среде студентов не умеющих плавать на первоначальных занятиях в подготовительную часть комплексов включаются упражнения для освоения в водной среде.

На первоначальном этапе (во втягивающем мезоцикле) применяются упражнения низкой интенсивности и координационной сложности. В программе предусмотрено обучение базовым движениям методики, правильному дыханию во время выполнения упражнений (вдох носом на расслаблении, выдох ртом на усилии). Во время занятия не следует переходить к следующему упражнению до тех пор пока 70 % занимающихся не усвоят материал (5–6 занятий).

В базовом мезоцикле первого семестра используются упражнения средней интенсивности, повышается координационная сложность движений, занимающиеся закрепляют полученные знания, обучаются контролю за своими движениями в условиях водной среды (7–8 занятий). Затем происходит увеличение двигательной активности за счет повышения моторной плотности занятия и координационной сложности упражнений, преимущественно применяются упражнения высокой интенсивности. Увеличивается время плавательных упражнений и проплываемая дистанция.

По мере освоения студентами программы для увеличения нагрузки возможно проведение занятий на глубокой части бассейна.

В целях увеличения нагрузки на занятии упражнения комплексов в основной части можно выполнять с различным инвентарем (лопатки или плавательные перчатки, водные гантели, пенопластовые досточки).

Результаты и их обсуждение. Реализация методики занятий физическими упражнениями в водной среде в процессе физического воспитания студентов, обеспечила прирост ряда показателей физического развития и физической подготовленности студентов. Так, увеличились показатели физического развития (роста, окружности и экскурсии грудной клетки) у мужчин; увеличились показатели роста и экскурсии грудной клетки и уменьшились показатели массы тела и окружности грудной клетки у женщин (табл. 1). Также произошло изменение показателей физической подготовленности мужчин (бег на 100 м, подтягивание на перекладине, поднятие ног в висе до касания перекладины, прыжок в длину с места и индекс Гарвардского степ-теста) в экспериментальной группе на 5,84 % ($P < 0,001$), 42,42 % ($P < 0,01$), 38,51 % ($P < 0,01$), 4,40 % ($P < 0,05$) и 10,32 % ($P < 0,05$) соответственно, в контрольной на 1,48, 17,82, 17,65, 2,02 и 2,50 % соответственно, изменились показатели физической подготовленности женщин (бег на 100 м, сгибание и разгибание рук в упоре на скамье, поднятие и опускание туловища из положения лежа, прыжок в длину с места и индекс Гарвардского степ-теста) в экспериментальной группе на 5,76 % ($P < 0,01$), 42,79 % ($P < 0,01$), 33,88 % ($P < 0,001$), 5,03 % ($P < 0,05$), 7,90 % ($P < 0,05$) соответственно, в контрольной 1,55, 21,43, 22,53, 1,51, 3,94 % соответственно.

Исследование функционального состояния студентов показали достоверные изменения в состоянии сердечно-сосудистой системе в связи с уменьшением показателей ЧСС и артериального давления (исключение показатели систолического артериального давления у женщин), а также в увеличении показателей ЖЕЛ у мужчин и женщин (табл. 2).

Сравнительный анализ показателей в экспериментальной и контрольной группах показал более высокий прирост у студентов первой группы на достоярном уровне значимости.

Заключение. Таким образом, использованная методика занятий физическими упражнениями в водной среде обеспечивает более выраженный прирост показателей физического развития, физической подготовленности и функционального состояния студентов, в сравнении с занимающимися по общей программе физического воспитания. На наш взгляд, это свидетельствует об эффективности реализации студентами экспериментальной группы методики занятий физическими упражнениями в водной среде.

Таблица 1
Темпы прироста показателей физического развития студентов контрольной (КГ) и экспериментальной (ЭГ) групп в педагогическом эксперименте

Показатели		Мужчины		P	Женщины		P
		КГ (n = 10)	ЭГ (n = 10)		КГ (n = 10)	ЭГ (n = 10)	
		X ± m	X ± m		X ± m	X ± m	
Рост, см.	До эксп.	179,90 ± 2,02	181,10 ± 1,71	P > 0,05	166,10 ± 1,8	167,10 ± 1,23	P > 0,05
	После эксп.	181,15 ± 1,87	183,30 ± 1,61	P > 0,05	167,30 ± 1,79	169,10 ± 1,14	P > 0,05
Прирост %		0,69	1,21		0,72	1,19	
P		P > 0,05	P > 0,05		P > 0,05	P > 0,05	
Вес, кг.	До эксп.	76,50 ± 1,99	81,00 ± 3,70	P > 0,05	61,10 ± 1,38	62,00 ± 1,39	P > 0,05
	После эксп.	77,04 ± 1,9	81,56 ± 3,54	P > 0,05	60,20 ± 1,30	57,80 ± 1,07	P > 0,05
Прирост %		0,70	0,69		1,48	7,01	
P		P > 0,05	P > 0,05		P > 0,05	P < 0,05	
ОГК, см	До эксп.	94,20 ± 0,6	94,1 ± 0,71	P > 0,05	89,70 ± 0,65	89,05 ± 0,55	P > 0,05
	После эксп.	94,65 ± 0,47	96,45 ± 0,67	P < 0,05	88,60 ± 0,57	85,50 ± 0,60	P < 0,01
Прирост %		0,48	2,47		1,23	4,07	
P		P > 0,05	P < 0,05		P > 0,05	P < 0,01	
Экскурсия груд. клетки, см	До эксп.	6,90 ± 0,43	7,20 ± 0,47	P > 0,05	5,90 ± 0,43	5,40 ± 0,48	P > 0,05
	После эксп.	7,80 ± 0,29	9,67 ± 0,41	P < 0,01	7,00 ± 0,30	7,90 ± 0,31	P > 0,05
Прирост %		12,24	29,28		17,05	37,15	
P		P > 0,05	P < 0,01		P > 0,05	P < 0,01	

Таблица 2
Темпы прироста показателей функционального состояния студентов контрольной (КГ) и экспериментальной (ЭГ) групп в педагогическом эксперименте.

Показатели		Мужчины		P	Женщины		P
		КГ (n = 10)	ЭГ (n = 10)		КГ (n = 10)	ЭГ (n = 10)	
		X ± m	X ± m		X ± m	X ± m	
ЖЕЛ, л.	До эксп.	4,11 ± 0,1	4,27 ± 0,18	P > 0,05	2,96 ± 0,06	3,12 ± 0,09	P > 0,05
	После эксп.	4,36 ± 0,08	4,89 ± 0,19	P < 0,05	3,12 ± 0,06	3,50 ± 0,08	P < 0,01
Прирост %		5,9	13,54		5,26	11,48	
P		P > 0,05	P < 0,05		P < 0,01	P < 0,01	
ЧСС, уд / мин	До эксп.	75 ± 4,01	74,80 ± 2,14	P > 0,05	70,50 ± 3,03	72,40 ± 2,05	P > 0,05
	После эксп.	73,9 ± 3,13	67,80 ± 1,32	P > 0,05	70,01 ± 2,75	66,30 ± 1,22	P > 0,05
Прирост %		1,48	9,82		0,57	8,80	
P		P > 0,05	P < 0,05		P > 0,05	P < 0,05	
АДс,	До эксп.	130,30 ± 2,15	133,20 ± 2,42	P > 0,05	112,00 ± 2,75	120,50 ± 2,46	P > 0,05
	После эксп.	129 ± 1,55	128,30 ± 1,36	P > 0,05	113,90 ± 2,40	120,60 ± 0,93	P < 0,05
Прирост %		1,00	3,75		1,68	0,08	
P		P > 0,05	P < 0,1		P > 0,05	P < 0,01	
АДд,	До эксп.	78,50 ± 1,00	83,70 ± 3,19	P > 0,05	74,50 ± 2,02	77,60 ± 1,95	P > 0,05
	После эксп.	77,60 ± 1,26	77,80 ± 1,50	P > 0,05	74,70 ± 1,93	74,20 ± 1,23	P > 0,05
Прирост %		1,15	7,39		0,27	4,48	
P		P > 0,05	P > 0,05		P > 0,05	P > 0,05	

Литература

1. Бальсевич, В.К. Концепция альтернативных форм организации физического воспитания детей и молодежи / В.К. Бальсевич // *Физическая культура: воспитание, образование, тренировка*. – 1996. – № 1. – С. 23–25.
2. Виленский, М.Я. Физическая культура в гуманитарном образовательном пространстве вуза / М.Я. Виленский // *Физическая культура: воспитание, образование, тренировка*. – 1996. – № 1. – С. 27–33.
3. Иняевский, К.А. Плавание: учебно-методическое пособие / К.А. Иняевский. – М.: Высшая школа, 1978. – 183 с.

4. Козлов, В.И. Прогрессирование дефицита двигательной активности у студенток и выбор средств его компенсации: автореф. дис. ... канд. пед. наук / В.И. Козлов. – Малаховка, 1995. – 16 с.
5. Лубышева, Л.И. Современные подходы к формированию физкультурного знания у студентов вузов / Л.И. Лубышева // *Теория и практика физической культуры*. – 1993. – № 3. – С. 19–21.
6. Лубышева, Л.И. Современный ценностный потенциал физической культуры и спорта и пути его освоения обществом и личностью / Л.И. Лубышева // *Теория и практика физической культуры*. – 1997. – № 6. – С. 10–15.

МИОРЕЛАКСАЦИЯ В СИСТЕМЕ ПОДГОТОВКИ БОКСЕРОВ-НОВИЧКОВ

В.А. Демидов, Д.Ф. Шемуратов, Ф.А. Шемуратов
Камская государственная академия физической культуры, спорта и туризма, г. Набережные Челны

Экспериментально обоснована эффективность использования безинерционных скоростно-силовых тренажеров линии «heyvus» как средства релаксации скелетных мышц в целях интенсификации тренировочного процесса боксеров-новичков 15–18 лет

Ключевые слова: перетренированность, миорелаксация, тренировочный процесс.

Известно [1], что в современной системе подготовки спортсменов одной из актуальных проблем является достижение высоких спортивных результатов с одновременным сохранением уровня здоровья. Противоречия между ростом спортивных результатов и уровнем здоровья юных спортсменов проявляются уже на начальных этапах подготовки. Классификационные нормативы ужесточаются, спорт «молодеет», растет количество соревнований, повышается объем и интенсивность физической нагрузки, что часто приводит к функциональным расстройствам и перетренированности. Большой объем мышечной работы сократительного характера без должного внимания к развитию функции мышечного расслабления (миорелаксации) сопровождается накоплением в мышцах остаточных напряжений [2], что в конечном итоге приводит к усталостным травмам [3]. Положение усугубляется малым количеством практически здоровых детей при отборе в группы начальной подготовки.

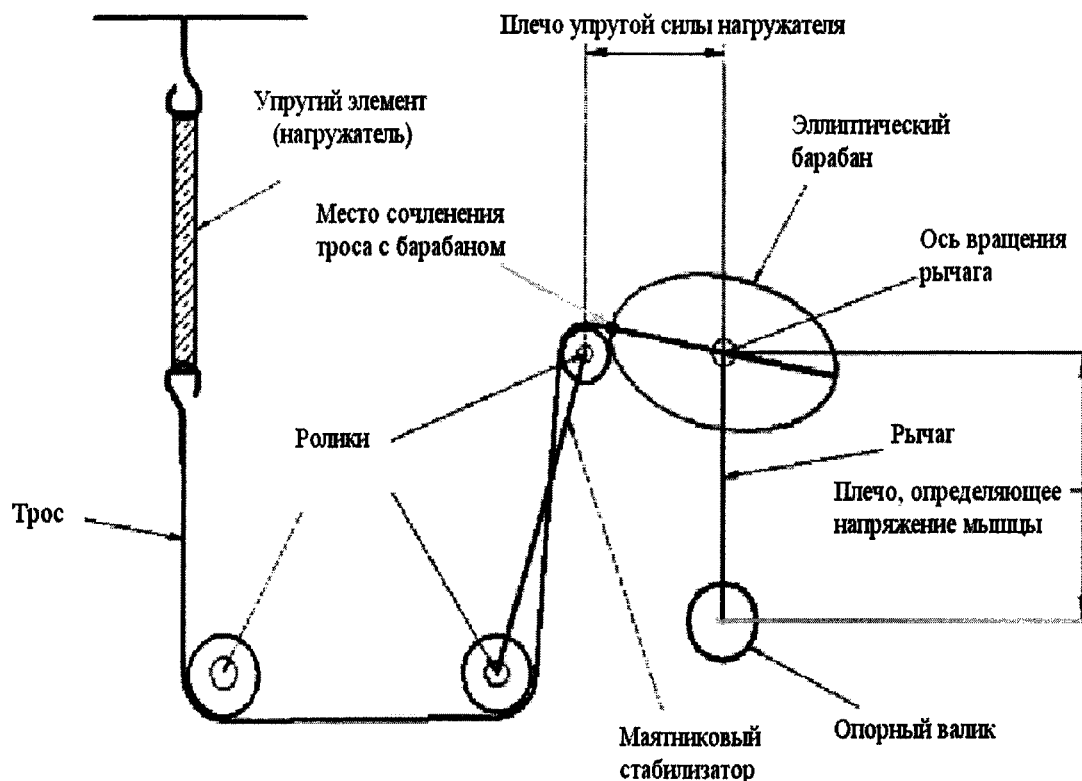
С другой стороны, актуальна проблема привлечения «переростков» к организованным формам занятий спортом [4]. Вне стен спортивных школ оказываются подростки, желающие заниматься спортом, в частности, боксом, но по формальному признаку – паспортному возрасту – не соответствующие группе начальной подготовки. Для успешной соревновательной деятельности такие подростки вынуждены интенсифицировать свой тренировочный процесс (ТП). Чаще всего это сводится к банальному увеличению объема и интенсивности нагрузки, что чревато перенапряжениями функциональных систем юного организма и ранним исчерпанием его адаптационных возможностей.

Решение указанных проблем известно давно. Более 30 лет назад Ю.В. Высочин доказал [5, 6], что для профилактики усталостных травм опорно-двигательного аппарата и повышения уровня функциональных возможностей спортсмена требуется специальная релаксационная подготовка, т. е. работа над улучшением характеристик рас-

слабления скелетной мускулатуры, в частности, над увеличением скорости произвольного расслабления (СПР) мышц. При обследовании спортсменов различных специализаций и квалификации ему и его ученикам [7, 8, 9, 10] удалось установить: СПР скелетных мышц играет решающую роль в механизмах адаптации к физическим нагрузкам и в прогрессе спортивных результатов. К сожалению, до сих пор тренеры и спортсмены недооценивают важность релаксационной подготовки. Ю.В. Высочин объясняет это тем, что работа над повышением СПР намного сложнее силовой или скоростно-силовой подготовки и требует умения пользоваться методами и средствами релаксационной подготовки.

Существенно упростить работу тренера и спортсмена над улучшением характеристик миорелаксации позволяет линия безинерционных скоростно-силовых тренажеров «heyvus» (ТЛХ), разработанная специалистами КамГИФК и ЗАО «Хейвус», г. Набережные Челны [11, 12, 13, 14, 15]. В основу конструкции тренажеров положено изобретение Р.А. Акмалетдинова и Ф.А. Шемуратова «Способ воздействия на нервно-мышечную систему человека» (заявка от 28.08.2006 г. №2006130925; решение о выдаче патента на изобретение от 03.08.2007 г.). Принципиальное конструктивное отличие тренажеров «heyvus» от традиционных силовых состоит в том, что в них в качестве нагрузителя используется упругий элемент, в частности, пучок резиновых жгутов. В качестве примера на рисунке изображена кинематическая схема тренажера «Бегун», позволяющего работать над релаксационными характеристиками мышц передней и задней поверхности бедра.

Суть выполнения релаксационного упражнения на любом ТЛХ состоит в том, что в цикле упражнения период сокращения в уступающем режиме замещается периодом произвольного расслабления (миорелаксации), что включает механизмы восстановления в самом процессе выполнения упражнения, а не после него, как это наблюдается в случае применения традиционных силовых



Кинематическая схема безинерционного тренажера «Бегун»

тренажеров. Упругий нагрузатель, растянутый силой тяги упражняемой мышцы, сократившейся в преодолевающем режиме, в период расслабления заставляет нервно-мышечный аппарат от цикла к циклу адаптироваться к высокой скорости возврата в исходное положение вращающегося биокинематического звена (в данном примере – голени). По истечении ряда занятий, включающих упражнения на ТЛХ в режиме миорелаксации, пользователь переносит на привычные естественные движения «навязанный» ему тренажером навык к ускоренному возврату звена в исходное положение. Следовательно, согласно представлениям Ю.В. Высочина, создаются предпосылки для работы над повышением СПР, а упражнения на ТЛХ в режиме миорелаксации могут служить средством релаксационной подготовки спортсменов.

Целью исследования является обоснование эффективности использования релаксационных упражнений на ТЛХ в системе подготовки боксеров-новичков.

Методы и организация исследования

Для решения поставленных задач использовались следующие *методы исследования*:

- теоретический анализ и обобщение данных специальной научной литературы;
- тестирование уровней СФП, ФП и ПП;
- педагогический эксперимент;
- методы математической статистики.

Тестирование уровней СФП проводилось в соответствии с рекомендациями Примерной про-

граммы подготовки для ДЮСШ, СДЮШОР по боксу [16] (Программа-2005).

Определение уровня ФП производилось на основании пробы Руффье с последующим вычислением соответствующего индекса.

Уровень психологической подготовленности спортсмена-единоборца, в том числе и боксера, в значительной мере зависит от возможностей анализаторов (в первую очередь зрительного и вестибулярного), обуславливающих регуляцию движений во времени и пространстве. Успешность деятельности в боксе зависит, в частности, от способностей восприятия пространственных отрезков (глазомера), запоминания, сохранения и восприятия движений (двигательной памяти), сенсомоторной и межмышечной координации движений. Диагностика психических процессов (координации движений, двигательной памяти и глазомера) осуществлялась на приборе «Активациометр» АЦ-9К [17].

Статистическая обработка данных эксперимента проводилась с привлечением следующих критериев:

- «Хи-квадрат» Пирсона для сравнения эмпирического распределения с теоретическим;
- t-критерия Стьюдента для оценки различий средних двух выборок из нормально распределенных генеральных совокупностей;
- F-критерия Фишера для выявления качественного влияния внешнего фактора (упражнений на ТЛХ в режиме миорелаксации) на результаты эксперимента.

Проблемы двигательной активности и спорта

Организация исследования. В эксперименте приняло участие 56 подростков и юношей 15–18 лет. Были организованы экспериментальная (ЭГ) и контрольная (КГ) группы по 28 человек в каждой. Тренировочные занятия в КГ были построены в соответствии с Программой-2005. В группе ЭГ выполнялись упражнения на ТЛХ дважды в неделю:

- первый раз – сразу после круговой тренировки, направленной на повышения уровня СФП, в течение 30 мин в режиме миорелаксации;

СФП после эксперимента (табл. 1) свидетельствует о статистически достоверных различиях величин средних по обоим тестам:

- в тесте «Удары по мешку в течение 8 с» число ударов в ЭГ ($34,8 \pm 0,8$), в КГ ($33,1 \pm 1,1$), и различие достоверно при $p \leq 0,001$;

- в тесте «Удары по мешку в течение 3 мин» число ударов в ЭГ ($324,3 \pm 7,1$), в КГ ($309,9 \pm 8,5$), и различие достоверно при $p \leq 0,01$.

Таблица 1

Характеристика упражнений, выполняемых на тренажерах линии «heuvus»

№	Упражнение	Сустав / часть тела	Основные мышцы, участвующие в упражнении	Рабочее название тренажера
1	Скручивания туловища (влево / вправо)	Позвоночный столб / туловище	Косые мышцы живота, лестничные	«Скрутка»
2	Сгибание / разгибание туловища	Поясничный и грудной отделы позвоночника / туловище	Прямая мышца живота / мышца, выпрямляющая позвоночный столб	«Пресс-спина»
3	Сгибание / разгибание голени	Коленный сустав / голень	Двуглавая мышца бедра / четырехглавая бедра	«Бегун»
4	Отведение / приведение рук	Плечевой сустав / свободная верхняя конечность	Дельтовидная мышца / большая грудная мышца, широчайшая спины	«Вертикальная бабочка»
5	Жим / тяга	Плечевой и локтевой суставы / свободная верхняя конечность	Грудные мышцы, разгибатели локтя / мышцы спины, сгибатели локтя	«Лыжник»

- второй раз – в течение 30 мин после тренировки на развитие локальных силовых и скоростно-силовых характеристик мышц, наиболее важных в боксе.

Особенности экспериментальной методики:

1. Физическая нагрузка повышенной интенсивности при одинаковом с КГ объеме.

2. Увеличение по сравнению с КГ доли СФП и уменьшение доли ОФП в объеме нагрузки.

3. Использование упражнений на ТЛХ (табл. 1) в качестве средства релаксационной подготовки, позволяющего сокращать время восстановления систем организма после экстремальных нагрузок.

Продолжительность эксперимента – 10 месяцев – с сентября 2006 г. по июнь 2007 г. В начале и в конце эксперимента тестировались уровни указанных выше видов подготовленности.

Результаты исследования и их обсуждение. Прежде всего, заметим: группы испытуемых были сформированы весьма удачно. Обработка данных тестирования уровней подготовленности всех видов (СФП, ФП и ПП) в начале эксперимента не выявила статистически значимых различий величин средних для ЭГ и КГ, т. е. по всем тестам $t_{расч} < t_{кр}$ (0,05). Кроме того, удалось сохранить контингент испытуемых в обеих группах до конца эксперимента, что свидетельствует об одинаковой степени их мотивации к участию в эксперименте.

Сравнительный анализ усредненных данных

Это означает, что экспериментальная методика оказала существенное влияние как на уровень специальной выносливости, так и на уровень локальных скоростно-силовых возможностей прямой мышцы живота.

Аналогичные выводы следуют и из анализа уровня ФП, тестируемого пробой Руффье. Изменения индекса Руффье произошли как в ЭГ с ($8,7 \pm 0,7$) до ($2,0 \pm 0,8$), так и в КГ с ($9,1 \pm 0,6$) до ($3,2 \pm 0,6$). Различие индексов в ЭГ к конце эксперимента оказалось статистически достоверным при $p \leq 0,01$.

Учитывая первостепенную важность уровня ФП при интенсификации ТП подростков и юношей, данные тестирования подверглись однофакторному дисперсионному анализу по методу Фишера. Изучалась степень влияния внешнего фактора, в роли которого выступали занятия на ТЛХ в режиме миорелаксации, на уровень ФП. Расчетное значение критерия Фишера оказалось равным $F_{расч} = 19,20$. Критическое значение критерия при указанном выше уровне значимости $P \leq 0,01$ $F_{кр} = 7,12$, т. е. $F_{расч} \gg F_{кр}$, что говорит о существенном влиянии занятий релаксационными упражнениями на уровень ФП. Полученные величины индекса Руффье в конце эксперимента свидетельствуют о *высоком уровне* адаптационных резервов сердечно-сосудистой и дыхательной систем для испытуемых из ЭГ и о *достаточно хорошем уровне* для испытуемых из КГ.

Таблица 2

Приборная оценка изменений в психических процессах за время эксперимента ($M \pm m$)

№ п/п	Показатель	До эксперимента		После эксперимента				
		КГ	ЭК	КГ	ЭГ	Δ , %	t расч	p
1	Координация движений	13,7 ± 0,8	12,9 ± 0,8	14,7 ± 1,9	18,5 ± 1,5	25,9	6,12	≤ 0,001
2	Двигательная память	8,1 ± 0,7	7,6 ± 0,7	9,2 ± 1,8	12,8 ± 1,6	39,1	4,79	≤ 0,001
3	Глазомер	17,7 ± 1,1	16,9 ± 0,9	17,3 ± 0,9	20,2 ± 2,0	16,8	4,35	≤ 0,001

Примечание: различие показателей до эксперимента недостоверно.

В табл. 2 приведены результаты обработки данных тестирования уровня ПП испытуемых по параметрам «Глазомер», «Двигательная память» и «Координация движений» на приборе «Активациометр». Опираясь на соответствующие диагностические шкалы Ю.А. Цагарелли [17], получаем следующую интерпретацию данных, содержащихся в табл. 2:

- в начале эксперимента глазомер в обеих группах *хороший*, в конце эксперимента в КГ остался без изменения, а в ЭГ стал *отличным*;

- в начале эксперимента двигательная память в обеих группах *ниже средней*, в конце эксперимента в КГ осталась без изменения, а в ЭГ стала *средней*;

- в начале эксперимента координация движений в обеих группах *средняя*, в конце эксперимента в КГ осталась без изменения, а в ЭГ стала *высокой*.

Однофакторный дисперсионный анализ данных диагностики координации движений привел к следующим результатам: расчетное значение критерия Фишера $F_{расч} = 38,05$, критическое значение критерия $F_{кр} = 7,12$ при уровне значимости $p \leq 0,01$. Так как $F_{расч} \gg F_{кр}$, то можно констатировать существенное влияние фактора использования релаксационных упражнений на координацию движений испытуемых ЭГ. В пользу данного утверждения говорит и числовая оценка указанного фактора на координацию движений: $\eta = 0,413$, т. е. 41,3 % вариации (суммы квадратов отклонений индивидуальных значений от величины средней) определяется влиянием рассматриваемого фактора.

Выводы

1. Экспериментально доказана эффективность использования тренажеров линии «heuvus» (ТЛХ) в системе подготовки боксеров-новичков в целях повышения уровня специальной физической подготовленности.

2. Релаксационные упражнения на ТЛХ статистически достоверно повышают уровень адаптационных резервов сердечно-сосудистой и дыхательной систем боксеров-новичков.

3. Упражнения на ТЛХ в режиме миорелаксации, активизируя тормозные процессы центральной нервной системы, вносят существенный

вклад в улучшение координации движений, двигательной памяти и глазомера у боксеров-новичков.

4. Упражнения на ТЛХ в режиме миорелаксации являются эффективным средством релаксационной подготовки боксеров-новичков.

Литература

1. Платонов, В.Н. Система подготовки спортсменов в олимпийском спорте / В.Н. Платонов. – М.: Советский спорт, 2005. – 820 с.

2. Перспективы применения тренажеров линии «heuvus» в реабилитационной и адаптивной физической культуре / Э.И. Аухадеев, Б.И. Мугерман, Ф.А. Шемуратов и др. // Актуальные вопросы реабилитологии и пути их решения: материалы Всероссийской научно-практич. конференции. – Н. Новгород, 2006. – С. 210–212.

3. Высочин, Ю.В. Повреждения мышц спринтеров / Ю.В. Высочин // Легкая атлетика. – 1973. – № 7. – С. 45.

4. Бальсевич, В.К. Инновационные направления в научных исследованиях мотивации интереса населения к занятиям физкультурой и спортом / В.К. Бальсевич // Потребность мотивации интереса населения к занятиям физической культурой и спортом, формированию здорового образа жизни: материалы Всероссийской научно-практич. конференции. – Казань: РЦИМ, 2004. – Т.1. – С. 12–14.

5. Высочин, Ю.В. Расслабление мышц у спринтеров / Ю.В. Высочин // Легкая атлетика. – 1975. – № 9. – С. 29.

6. Высочин, Ю.В. Полимиография – метод исследования функционального состояния нервно-мышечной системы / Ю.В. Высочин // Теория и практика физической культуры. – 1978. – № 6. – С. 26–29.

7. Болдырев, Ю.В. Повышение специальной работоспособности бегунов на короткие дистанции на основе развития навыков произвольного расслабления мышц: автореф. дис. ... канд. пед. наук / Ю.В. Болдырев. – Л., 1989. – 21 с.

8. Высочин, Ю.В. Активная миорелаксация и саморегуляция в спорте / Ю.В. Высочин, В.В. Лукоянов. – СПб.: ГАФК им. П.Ф. Лесгафта, 1997. – 85 с.

9. Денисенко, Ю.П. Комплексная система релаксационной подготовки футболистов / Ю.П. Де-

нисенко // Теория и практика физической культуры. – 2007. – № 1. – С. 40–42.

10. Денисенко, Ю.П. Миорелаксация в системе подготовки футболистов: автореф. дис. ... д-ра биол. наук / Ю.П. Денисенко. – М., 2007. – 46 с.

11. Многофункциональные тренажеры линии «heuvius»: практические аспекты использования / Р.А. Акмалетдинов, В.А. Демидов, Е.В. Островский, Ф.А. Шемуратов // Потребность мотивации интереса населения к занятиям физической культурой и спортом, формированию здорового образа жизни: материалы Всероссийской научно-практич. конференции. – Казань: РЦИМ, 2004. – Т. 2. – С. 101–102.

12. Акмалетдинов, Р.А. Особенности многофункциональных тренажеров линии «heuvius» и их место в тренировочном процессе спортсменов высокой квалификации / Р.А. Акмалетдинов, Е.В. Островский, Ф.А. Шемуратов // Совместные проблемы и пути их решения в науке, транспорте, производстве и образовании: материалы научно-практич. конференции. – Одесса: Черноморье, 2005. – Т. 10. – С. 44–48.

13. Миорелаксация – кратчайший путь к пье-

десталу / Р.А. Акмалетдинов, И.А. Басин, Е.В. Островский, Ф.А. Шемуратов // Водолей – Вест. – 2005. – № 27. – С. 52–53.

14. Акмалетдинов, Р.А. Новое травмобезопасное средство технической подготовки спортсменов / Р.А. Акмалетдинов, В.А. Демидов, Ф.А. Шемуратов // Журнал Российской ассоциации по спортивной медицине и реабилитологии больных и инвалидов. – 2006. – № 2. – С. 3–4.

15. Миорелаксация в системе подготовки борцов на поясах / А.М. Ахатов, Р.Р. Валинуров, Д.Ф. Шемуратов, Ф.А. Шемуратов // Исторические аспекты и инновации в развитии традиционных и народных видов спорта в контексте культуры народов мира: сб. научных статей Международной научно-практич. конференции. – УФА: РИЦ БашИФК, 2007. – С. 6–21.

16. Бокс: примерная программа подготовки для ДЮСШ, СДЮШОР / А.О. Аюпов, Г.В. Кургузов, В.А. Панков и др. – М.: Советский спорт, 2005. – 71 с.

17. Цагарелли, Ю.А. Системная психологическая диагностика / Ю.А. Цагарелли. – Казань: ИЭУиП, 2004. – 198 с.

ПОЛОВЫЕ ОСОБЕННОСТИ КРАТКОСРОЧНОЙ АДАПТАЦИИ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ НА ДОЗИРОВАННУЮ ФИЗИЧЕСКУЮ НАГРУЗКУ

В.А. Демидов, Н.Ш. Хаснутдинов*, Ф.А. Мавлиев, Д.Н. Мальцев**
Камская государственная академия физической культуры, спорта и туризма, г. Набережные Челны

***Альметьевский государственный нефтяной институт, г. Альметьевск**

****Вятский социально-экономический институт, г. Киров**

Представлены механизмы физиологического реагирования системы кровообращения на дозированную нагрузку в зависимости от половых особенностей.

Ключевые слова: дозированная физическая нагрузка, кардиогемодинамика, частота сердечных сокращений, систолическое артериальное давление, диастолическое артериальное давление, среднее гемодинамическое давление.

Введение. Проблема влияния мышечных нагрузок – одна из актуальных в физиологии и медицине, что обусловлено распространением физической культуры и спорта среди населения, внедрением в медицину физической культуры с целью лечения заболеваний, необходимостью разработки научно-обоснованных режимов труда в производственных условиях, связанных с разными видами мышечной деятельности.

К настоящему времени накоплено большое количество экспериментальных данных о влиянии мышечной активности или ее ограничении на функциональное состояние организма. Эффективность выполняемой физической нагрузки зависит от многих факторов, в решающей степени она определяется способностью сердечно-сосудистой системы увеличивать транспорт кислорода к работающим органам. Следовательно, способность организма к мышечной деятельности зависит от функционального состояния системы кровообращения. Наиболее полное представление о состоянии этой системы может быть получено при исследовании основных параметров центральной гемодинамики и регионального кровотока.

В исследованиях [2, 6, 9, 1 и др.] отмечается, что физическая нагрузка вызывает существенные сдвиги в работе многих функциональных систем организма, и в первую очередь это отражается на функции сердечно-сосудистой системы.

Цель исследования. Изучить половые особенности кардиогемодинамики и механизмы краткосрочной адаптации сердечно-сосудистой системы на дозированную физическую нагрузку.

Методика исследования. Исследования проводились на кафедре физической и специальной подготовки Альметьевского государственного нефтяного института. В исследованиях приняли участие 129 студентов первого курса: 77 юношей и 52 девушки, возраст всех участников не превышал

17,0 ± 1,1 лет. Мышечная нагрузка определялась для каждого испытуемого индивидуально по величине должного основного обмена (ДОО). Мощность нагрузки (в ватах) равна ДООх0,1. Применение одноступенчатой физической нагрузки, исходя из величины ДОО, является наиболее оптимальной методикой проведения ВЭМ-пробы при обследовании практически здоровых лиц молодого возраста (Михайлов В.М., 2002). ВЭМ-проба проводилась на велоэргометре Tunturi E310. Для определения кардиогемодинамических показателей использовали медицинский аппаратно-диагностический комплекс «Валента» (СПб., ПО «НЕО»), совмещенный с компьютером. Система предусматривала автоматическую обработку замеров.

За 20 мин до начала эксперимента, на 1-й, 3-й и 5-й минуте велоэргометрии, а так же на 5-й, 7-й и 10-й минуте восстановительного периода регистрировали в положении сидя тетраполярную реограмму. Кардиогемодинамические механизмы краткосрочной адаптации на дозированную мышечную нагрузку оценивали по следующим показателям: артериальное давление (АД) об особенностях кардиогемодинамики судили по данным систолического давления (САД) и диастолическое давление (ДАД), среднего гемодинамического давления (Ср.ГД) и общего периферического сопротивления (ОПС), а также по изменениям частоты сердечных сокращений (ЧСС), ударного объема крови (УОК) и минутного объема кровообращения (МОК).

Полученные данные подвергались математической обработке на компьютере IBM PC с помощью пакетов программ Microsoft EXCEL 2000 и STATISTICA 6,0.

Результаты исследования и их обсуждение. Земцовский Э.В. [1989], отмечает, что срочный этап адаптации к физическим нагрузкам возникает непосредственно после начала действия мышеч-

ной нагрузки на организм нетренированного человека и реализуется на основе готовых физиологических механизмов. При этом основная нагрузка приходится на систему кровообращения, которая призвана поддерживать гомеостаз в организме.

Реакция сердечно-сосудистой системы в ответ на физическую нагрузку зависит от многих факторов: интенсивности, длительности [5, 10], а также же от уровня тренированности, индивидуальных особенностей вегетативного обеспечения мышечной деятельности [2 и др.], типологических особенностей кровообращения [12, 16], половых и этнических особенностей [3, 8, 18].

В наших данных показано, что половые различия в кардиогемодинамических особенностях у юношей и девушек обнаружили не только при выполнении дозированной физической нагрузки, но и в состоянии покоя. Так, в состоянии покоя показатели УОК ($P < 0,01$), МОК ($P < 0,01$) у юношей были достоверно выше, чем у девушек.

Большое значение при физической нагрузке имеют условия функционирования системы гемодинамики. Величина максимального систолического АД у юношей на 1-й минуте увеличилась по сравнению с периодом покоя на 30 % (с $118,7 \pm 3,7$ до $154,7 \pm 2,2$ мм рт. ст.) и достигала своего максимума 52 % или $180,2 \pm 4,0$ мм рт. ст. на 5-й минуте нагрузки ($P < 0,001$). Аналогичные показатели у девушек на 1-й минуте увеличились лишь на 18 % или составили $131,3 \pm 4,1$ мм рт. ст., на 3-й минуте – 42 % ($146,6 \pm 2,7$ мм рт. ст.), а к концу 5-й минуты – 44 % ($159,6 \pm 3,7$ мм рт. ст.).

Отличительная особенность гемодинамического реагирования у юношей на физическую нагрузку проявлялась в том, что САД достигала максимума к концу 5-й минуты мышечной деятельности за счет повышения УОК, а не увеличением ЧСС. Тогда как повышение САД у девушек было вызвано максимальной тахикардией до 182 уд./мин к концу 5-й минуты.

При физической нагрузке происходит заметное снижение ОПС вследствие увеличения местного мышечного кровотока за счет расширения сосудов работающих мышц. Именно снижение ОПС является в этом случае одним из важных экстракардиальных механизмов срочной адаптации к динамическим нагрузкам [15]. В снижении общего периферического сопротивления сосудов прослеживаются половые особенности реагирования компенсаторного механизма срочной адаптации в ответ на физическую работу. В нашем примере снижение ОПС у девушек было более существенным по сравнению с юношами, начиная с 1-й минуты выполнения дозированной физической нагрузки, снижение было достоверно ($P < 0,001$) по сравнению с уровнем покоя.

В отношении же диастолического давления нет единого мнения о характере его изменения. Одни авторы считают, что диастолическое давление под влиянием мышечной нагрузки незначи-

тельно падает [18], другим не удалось выявить таких изменений [4]. Некоторые авторы указывают на повышение как систолического, так и диастолического давления [17]. В нашем случае динамика реакции диастолического АД на физическую нагрузку у юношей и девушек снижалась в течение всего периода выполнения нагрузки.

Что касается среднего гемодинамического давления, то у юношей этот показатель на 1-й минуте увеличился на 18 % или с $85,7 \pm 3,0$ до $100,6 \pm 3,6$ мм рт. ст., на 3-й минуте на 28 %, а на 5-й минуте на 32 % или с $87,7 \pm 6,0$ до $112,4 \pm 3,9$ мм рт. ст. У девушек повышение СрГД было ниже, чем у юношей в течение всего периода выполнения нагрузки. Как отмечает Н.Н. Савицкий [14, 15], СрГД является интегративным показателем сердечно-сосудистой системы, отражающим ее деятельность в целом. В наших исследованиях повышение СрГД у юношей происходило за счет повышения АД и увеличения УО и уменьшении ОПС, что указывает на несогласованность между собой компонентов сердечного и сосудистого регулирования артериального давления. Что касается девушек, то у них гемодинамическое обеспечение срочной адаптации было более экономным за счет более низкого по сравнению с юношами УОК, систолического артериального давления и минимального значения ОПС.

К концу 5-й минуты нагрузки ЧСС у юношей оставалась ниже ($161,3 \pm 1,8$), чем у девушек ($182,3 \pm 3,0$) (различия ($P < 0,05$)). Величины максимального МОК у юношей и девушек также отличались ($P < 0,05$), а значит, и мощность системы гемодинамического обеспечения при нагрузке в этом случае в значительной степени определялась величиной максимального УОК. Увеличение УОК при мышечной деятельности обеспечивается за счет уменьшения конечно-систолического объема (КСО) при мало изменяющейся величине его конечно-диастолического объема (КДО). Это обусловлено использованием резервов увеличения сократительной способности миокарда в условиях физической нагрузки.

Следовательно, при дозированной физической нагрузке увеличение МОК (с $5,5 \pm 1,4$ в покое до $10,1 \pm 2,5$ в конце 5-й минуты) у юношей происходило в основном за счет УОК, при меньшем, чем у девушек (с $4,4 \pm 1,3$ в покое до $8,5 \pm 1,0$ в конце 5-й минуты) частоты сердечных сокращений. Существенным механизмом увеличения УО при физической нагрузке является повышение симпатической активности. Активность же симпатической части вегетативной нервной системы оказывает существенное влияние на гемодинамику и сократительную способность миокарда.

К концу 10-й минуты восстановительного периода практически все исследуемые показатели возвращались к исходному уровню.

Заключение. Данные исследования позволяют утверждать, что существуют некоторые поло-

вые отличия в особенностях гемодинамики в покое и при выполнении физической нагрузки. Различия гемодинамического обеспечения срочной адаптации у юношей выражаются более высокими показателями систолического артериального давления, среднего гемодинамического давления и более низкой частотой сердечных сокращений при выполнении мышечной нагрузки. Тогда как у девушек наблюдается более высокая величина ЧСС, низкие показатели систолического артериального давления, общего сопротивления периферического и среднего гемодинамического давления.

Что касается общего периферического сопротивления у девушек, то оно было более низким, чем у юношей за счет включения периферического звена регуляции кровообращения. Увеличение минутного объема крови у девушек в наших исследованиях происходило, в основном, за счет увеличения частоты сердечных сокращений, а у юношей – нарастания ударного объема крови.

Выполнение дозированной мышечной нагрузки изменили также показатели, определяющие энергетические характеристики сердечной деятельности. Так ОСВ крови у юношей увеличилась на 75 % или с $225,4 \pm 58,5$ в покое до $394,3 \pm 69,7$ ($P < 0,001$) в конце нагрузки, тогда, как у девушек ОСВ лишь на 51 %. У юношей мощность сокращения левого желудочка – на 61 % (с $2,9 \pm 0,7$ в покое, и достигало до $7,7 \pm 1,7$) в конце 5-й минуты. Достоверные различия наблюдались также в потреблении миокардом кислорода, так двойное производство возросло на 261 % или составило $90,5 \pm 10,6$ в период покоя и $325,1 \pm 32,6$ к концу ВЭМ-пробы.

Литература

1. Абзалов, Р.А. Показатели ударного объема крови у спортсменов разного возраста и спортивной квалификации / Р.А. Абзалов, О.И. Павлова // Теория и практика физической культуры. – 1997. – № 4. – С. 8–10.
2. Баевский, Р.М. Прогнозирование состояний на грани нормы и патологии / Р.М. Баевский. – М.: Медицина, 1979. – 280 с.
3. Ведяев, Ф.П. Типологический анализ кардиогемодинамики у юношей и девушек в покое и в условиях эмоционального напряжения / Ф.П. Ведяев, В.А. Демидов, Ю.Г. Гаевский // Физиология человека. – 1990. – Т. 16. – № 6. – С. 113–118.
4. Глезер, Г.А. Изучение основных гемодинамических показателей и функций почек у здоровых лиц при физической нагрузке / Г.А. Глезер, К.Д. Лубуж, Г.А. Ледеяшова // Кардиология. – 1975. – Т. 2. – № 5.
5. Дембо, А.Г. Сердце современного человека

и физические нагрузки / А.Г. Дембо // Казанский медицинский журнал. – 1967. – № 1. – С. 1–4.

6. Дембо, А.Г. Сердце спортсмена и направленность тренировочного процесса / А.Г. Дембо // Спорт, возраст и здоровье: тез. Всемирного научного конгресса 3-го направления. – М., 1980. – С. 69.

7. Дембо, А.Г. Спортивная кардиология / А.Г. Дембо, Э.В. Земцовский. – Л.: Медицина, 1989. – 460 с.

8. Демидов, В.А. Системная организация механизмов кардиогемодинамической устойчивости к эмоциональному стрессу: автореф. дис. ... д-ра мед. наук / В.А. Демидов. – Харьков, 1991. – 34 с.

9. Демидов, В.А. Системная организация кардиогемодинамики при целенаправленном поведении, моделирующем спортивную деятельность / В.А. Демидов // Тез. докл. 1-го съезда физиологов Казахстана. – Алма-Ата: Наука, 1988. – С. 26–27.

10. Динбер, Р.Д. Направленность тренировочного процесса и гемодинамика у спортсменов / Р.Д. Динбер и др. // Медицинские проблемы физической культуры. – Киев: Здоровье. – 1980. – Вып. 7. – С. 91–97.

11. Казаков, М.Б. Баллистокордиография у спортсменов с различной направленностью тренировочного процесса / М.Б. Казаков, И.К. Маликова, Ю.В. Савостьянов. – Свердловск, 1983. – 79 с.

12. Калугина, Г.Е. Сократительная способность миокарда у спортсменов с разными типами гемодинамики / Г.Е. Калугина // Теория и практика физической культуры. – 1987. – № 4. – С. 45–46.

13. Михайлов, В.М. Вариабельность ритма сердца: опыт практического применения / В.М. Михайлов. – Иваново, 2002. – 288 с.

14. Савицкий Н.Н. Биофизические основы кровообращения и клинические методы изучения гемодинамики / Н.Н. Савицкий. – Л.: Медицина, 1963. – 298 с.

15. Савицкий Н.Н. О физиологических нормах объема кровообращения у человека / Н.Н. Савицкий // Достижения современной кардиологии. – М., 1970. – С. 233–239.

16. Школьник, Н.М. Тетраполярная грудная реография как метод оценки насосной функции сердца у спортсменов динамических видов спорта / Н.М. Школьник // Теория и практика физической культуры. – 1987. – № 5. – С. 50–51.

17. Astrand, P. Intraarterial blood pressure during exercise with different muscle group / P. Astrand, B. Ekblom, R. Messin // J. Appl. Physiol. – 1965. – № 20. – P. 2.

18. Tabakin S. Hemodynamic response of normal men to graded treatment exercise / S. Tabakin et al. // J. Appl. Physiol. – 1964. – № 19. – P. 5.

ОСОБЕННОСТИ СРОЧНОЙ И ДОЛГОВРЕМЕННОЙ АДАПТАЦИИ ОРГАНИЗМА СПОРТСМЕНОК 15–16 ЛЕТ К ФИЗИЧЕСКИМ НАГРУЗКАМ СКОРОСТНО-СИЛОВОГО ХАРАКТЕРА

О.Ю. Степанова
СибГУФК, г. Омск

Проведено исследование и выявлены особенности метаболических реакций при выполнении физической нагрузки скоростно-силового характера организма спортсменок 15–16 лет. Результаты работы показали значительные различия в процессах срочной и долговременной адаптации организма спортсменок, с различным типом метаболизма.

Ключевые слова: адаптация, тип метаболизма, тип адаптации, физическое развитие, срочное восстановление, кардиореспираторная система.

Актуальность. Спортивная деятельность – сложнейшее социально-биологическое явление. По мнению ученых, наиболее удачной (а часто единственной) моделью исследования физической работоспособности в онтогенезе человека и характера адаптации организма к ней является спортивная деятельность [2, 4, 7, 12 и др.]. До настоящего времени в нашей стране и за рубежом исследователи различного профиля проявляют повышенный интерес к изучению физической работоспособности человека в экстремальных условиях. В области спорта это вызвано продолжающимся ростом спортивных рекордов и поисков их дальнейшего повышения, особенно в связи с омоложением контингента спортсменов и участия спортсменок в видах спорта, которые до настоящего времени считались «мужскими».

В процессе длительных занятий спортом растущий организм на каждом этапе тренировочного процесса постепенно проявляет свои предельные физические возможности, т. е. адаптируются к ним. Значительное увеличение тренировочных нагрузок без учета фенотипических возрастных и морфофункциональных особенностей развития детей, подростков чреваты негативными последствиями [6, 10, 11, 12 и др.].

В геноме каждого человека заключены огромные возможности реализации самых разнообразных адаптивных вариантов. По мнению ученых пределы адаптивных вариантов установлены наследственными характеристиками, которые специфичны для отдельных видов мышечной деятельности. Однако, количество маркеров для прогнозирования механизмов адаптации к той или иной мышечной деятельности до настоящего времени ограничено.

Проблема в том, что до настоящего времени вопросы возрастных изменений адаптационных процессов организма юных спортсменок с учетом метаболических процессов изучены преимущественно на основе аэробных возможностей.

тем в тренировочном процессе выполняются физические нагрузки и в анаэробных условиях, при которых процесс анаэробного метаболизма и адаптация организма девочек к физическим нагрузкам скоростно-силового характера освещен фрагментарно [11].

Характер метаболизма в условиях физической деятельности – процесс, регулируемый нейрогуморальными механизмами, которые с возрастом претерпевают существенные изменения и окончательно формируются практически только к моменту завершения полового созревания [5, 7, 8, 9, 10 и др.].

Уровень биологической зрелости, в частности полового созревания организма девочек занимающихся спортом неоднозначен во времени [2, 3, 6, 7, 10, 12 и др.].

В связи с выше изложенным, сделано предположение, что характер метаболических реакций, физиологических изменений, процесса срочной и долговременной адаптации к физическим нагрузкам скоростно-силового характера у спортсменок одного уровня полового созревания позволит углубить уровень знаний о процессе адаптации организма спортсменок к физическим нагрузкам скоростно-силового характера. Критерием полового созревания может быть установившейся регулярный менструальный цикл.

Материалы и методы исследования. Исследование проведено на базе НИИ ДЭУ СибГУФК на подготовительном этапе. В нем приняли участие спортсменки 15–16 лет, специализирующиеся в беге на короткие и средние дистанции, биатлоне, лыжных гонках и плавании. Количество спортсменок отдельного вида спорта колебалось от 15 до 20 человек. Общее количество – 73 человека. Спортивная квалификация второй и первый разряд, 27 % (от общего количества) – кмс. Одним из критериев для участия спортсменок в эксперименте явилось установившаяся регулярность менструального цикла, это позволило нам считать, что спортсменки разных видов спорта, но одного уровня

биологической зрелости. Спортивный стаж спортсменок 6–7 лет.

По общепринятым методикам изучали уровень физического развития спортсменок. Физическая нагрузка дозировалась на велоэргометре типа Tunturi. Спортсменки выполняли трехступенчатую нагрузку в разных зонах мощности. Первая ступень – разминка при ЧСС 120–130 уд./мин, вторая ЧСС до 170 уд./мин, третья – на пульсе свыше 180 уд./мин выполнялась в субмаксимальной зоне мощности. Длительность I-й и II-й ступени – 4 минуты, III-й – 1 минута, отдых между нагрузками 3 минуты.

Определяли физическую работоспособность – PWC_{170} в абсолютных и относительных величинах, ФР субмаксимальной зоне мощности в абсолютных и относительных величинах. До и после физических нагрузок (покой – работа – восстановление) измеряли основные показатели гемодинамики, осуществлялся забор крови, определяли лактат и кислотно-щелочное равновесие. Рассчитывали МПК, как критерий аэробного обмена, мощность и интенсивность анаэробного обмена гликолиза, как критерии анаэробного обмена. Результаты исследования статистически обработаны методом вариационной статистики с помощью IBM.

Результаты исследования и их обсуждение. Анализ научно-методической литературы показал, что, несмотря на предложенные учеными классификации типов адаптации человека к различным факторам среды [1, 8 и др.] авторами сделано предположение, что в основе приспособлений организма к тем или иным воздействиям среды являются метаболические процессы. Однако системообразующий фактор адаптивной типологии учеными не выделен.

Определенный интерес, на наш взгляд, представляет концепция выдвинутая Л.Г. Харитоновой (1991), которая сделала предположение и доказала, что в качестве системообразующего фактора при обосновании типов адаптации в спорте можно использовать способность организма вовлекать при мышечной деятельности процесс анаэробного гликолиза, который преобладает в быстрых мышечных волокнах. Анаэробный гликолиз в условиях интенсивной мышечной деятельности заканчивается метаболическим «тупиком» – образованием молочной кислоты. Молочная кислота (или лактат), являясь функцией анаэробного процесса может выполнять роль системообразующего фактора при оценке адаптационных процессов.

При проведении исследований нами был использован методический подход, рекомендуемый Л.Г. Харитоновой (1991) для определения типа метаболизма и адаптации спортсменок к физическим нагрузкам.

Анализ полученных данных показал, что ответная реакция по количеству лактата в крови при выполнении физической ступенчатовозрастающей нагрузки у спортсменок неоднозначна. У отдель-

ных спортсменок уровень лактата был в пределах ПАНО (порог анаэробного обмена), т. е. около 4 ммоль/л, у других количество лактата не превышало 8,0 ммоль/л, у третьей группы количество лактата было свыше 8,1 ммоль/л. Таким образом спортсменки выполнили физическую нагрузку в разных условиях энергообеспечения: первая группа – в аэробных, «стайерский» тип метаболизма, вторая группа – в аэробно-анаэробном режиме, смешанный тип метаболизма, третья группа выполнила физическую нагрузку с преобладанием механизмов анаэробного гликолиза, «спринтерский» тип метаболизма [11].

Полученные данные послужили основой для комплектования 3-х групп испытуемых. Результаты среднegrupповых значений уровня физического развития спортсменок представлены в табл. 1. Уровень физической работоспособности в разных зонах мощности и ответная реакция организма спортсменок представлена в табл. 2.

Физическая работоспособность спортсменок во многом зависит от уровня их физического развития. Показатели физического развития могут служить отражением аспектов процесса долговременной адаптации организма спортсменок к тренировочным нагрузкам [7, 12 и др.].

Вместе с тем сравнительный анализ показал, что спортсменки с различным типом метаболизма не имеют достоверных различий по длине и массе тела ($P > 0,05$), окружности грудной клетки, плеча, бедра ($P > 0,05$).

Установлено, что абсолютные значения жизненной емкости легких между группами спортсменок с различным типом метаболизма также не имеют достоверных различий ($P > 0,05$). Однако жизненный индекс был выше в группе со «стайерским» типом метаболизма, а ниже у спортсменок со «спринтерским» типом метаболизма ($P < 0,05$), (табл. 1).

Выявлено, что спортсменки с аэробным типом метаболизма имели низкую способность переносить гипоксические пробы, высокая способность переносить гипоксию отмечена у спортсменок с анаэробным типом метаболизма ($P < 0,05$).

Установлено, что в процессе долговременной адаптации к физическим тренировочным нагрузкам спортсменки со смешанным типом метаболизма имели преимущество в развитии силы мышц кисти и спины (табл. 1) по сравнению с другими группами ($P < 0,05$).

Анализ основных физиологических и метаболических показателей у спортсменок в условиях относительного покоя (табл. 2) показал, что среди спортсменок трех групп достоверных различий по изучаемым показателям не выявлено ($P > 0,05$).

Уровень физической работоспособности – PWC_{170} у спортсменок трех групп не имел достоверных различий ($P > 0,05$), но незначительное преимущество отмечалось у спортсменок со смешанным типом обмена (табл. 2). Показатели гемо-

Физическое развитие у 15–16-летних спортсменок с различным типом метаболизма.
Средние значения и среднеквадратические отклонения

№	Показатели	Типы метаболизма		
		«стайерский» n = 15	смешанный n = 34	«спринтерский» n = 26
1	Вес, кг	51,8 ± 7,7	57,8 ± 7,8	56,5 ± 4,6
2	Рост, кг	166,7 ± 4,5	168,0 ± 5,0	165,0 ± 3,9
	стоя	87,0 ± 4,7	87,0 ± 5,2	85,0 ± 4,0
3	Окружность грудной клетки, см			
	пауза	87,0 ± 4,7	87,2 ± 5,0	88,0 ± 4,9
	вдох	91,0 ± 5,2	88,0 ± 4,9	91,0 ± 4,8
	выдох	94,0 ± 5,0	92,0 ± 5,1	84,0 ± 4,95
4	Окружность плеча, см			
	правого	28,2 ± 1,8	28,3 ± 2,4	26,0 ± 2,7
	левого	28,7 ± 1,9	28,6 ± 2,3	25,8 ± 2,6
5	Окружность бедра, см			
	правого	52,7 ± 3,0	52,0 ± 4,0	50,0 ± 3,0
	левого	52,6 ± 3,2	52,3 ± 4,3	50,1 ± 3,2
6	ЖЕЛ, мл	3603 ± 600	4014 ± 430	3428 ± 540
7	Жизненный индекс, мл/кг	69,2 ± 15,0	67,7 ± 9,7	63,0 ± 12,0
8	Динамометрия кистевая, кг			
	правой	25,7 ± 6,0	30,0 ± 9,7	39,7 ± 11,0
	левой	38,0 ± 7,0	51,0 ± 10,7	41,0 ± 10,9
9	Динамометрия становая, кг			
	на кг веса	76,0 ± 11,0	88,0 ± 11,3	78,0 ± 14,0
		1,22 ± 0,3	1,52 ± 0,4	1,43 ± 0,6
10	Пробы с задержкой дыхания, мин			
	вдох	37,3 ± 10,0	37,2 ± 9,7	41,0 ± 4,6
	выдох	24,3 ± 3,8	27,3 ± 6,9	27,2 ± 9,0
	20 мин отдыха после нагрузки, мин			
	вдох	34,9 ± 9,0	37,0 ± 14,0	38,0 ± 13,0
	выдох	24,0 ± 6,7	28,0 ± 7,0	24,7 ± 6,0

динамики у спортсменок трех групп при нагрузке до 170 уд./мин также не имели достоверных различий ($P > 0,05$).

Вместе с тем при расчете относительных величин максимального потребления кислорода (МПК) выявлено, что спортсменки с аэробным («стайерским») типом метаболизма имели достоверное преимущественно с группой спортсменок с анаэробным типом метаболизма ($P < 0,05$).

В процессе анализа ответной реакции организма спортсменок на третью физическую нагрузку, выполняемую в субмаксимальной зоне мощности выявлено, что относительная величина уровня физической работоспособности была достоверно выше в группе девушек со «спринтерским» типом метаболизма. Самый низкий уровень вовлечения анаэробного гликолиза выявлен в группе со «стайерским» типом обмена (табл. 2).

Выявлено, что ответная реакция организма спортсменок с анаэробным типом метаболизма на интенсивную физическую нагрузку отличалась значительно по всем изменениям основных показателей гемодинамики (ЧСС, АД систолическое, индекс вегетативного равновесия, двойного произведения, косвенно отражающий коронарный кро-

воток). Также у этой группы спортсменок значительные изменения наблюдались по кислотно-щелочному равновесию, емкости анаэробного гликолиза, коэффициенту интенсивности гликолиза и отмечен замедленный процесс срочного восстановления организма (табл. 2). Организм спортсменок со смешанным типом метаболизма занимал промежуточное положение по всем изучаемым параметрам.

Полученные результаты исследований позволяют обобщить, что в процессе долговременной адаптации к тренировочным нагрузкам у спортсменок на подготовительном этапе прослеживается специфическая сохранность фенотипических приспособлений организма к стрессу (в виде интенсивной мышечной деятельности). Выявлено, что среди спортсменок имеющих спортивную квалификацию кандидата в мастера спорта (27 %) были преимущественно лица с анаэробным типом метаболизма. Вместе с тем при выполнении интенсивных физических нагрузок скоростно-силового характера спортсменки с анаэробным типом метаболизма испытывают значительные колебания гомеостаза среды (в мышцах и в крови) и, соответственно, медленно восстанавливаются.

Таблица 2

Ответная реакция организма спортсменок с различным типом метаболизма на физическую нагрузку

№	Показатели	Типы метаболизма		
		«стайерский» n = 15	смешанный n = 34	«спринтерский» n = 26
Физиологические и биохимические показатели в условиях относительного покоя				
1	ЧСС, уд./мин	72,0 ± 7,0	72,0 ± 8,0	68,0 ± 9,0
2	АД, мм рт. ст. систолическое диастолическое	110,0 ± 7,8	110,0 ± 9,0	110,0 ± 8,0
		65,0 ± 7,0	69,0 ± 8,0	70,0 ± 7,5
3	ДП, усл. ед. покой	79,2 ± 15,0	79,2 ± 12,4	75,4 ± 11,8
4	Индекс Кердо, % покой	10,0 ± 3,7	5,0 ± 3,9	-2,0 ± 3,0
5	Лактат, ммоль/л	1,1 ± 0,4	0,85 ± 0,4	0,93 ± 0,5
6	рН крови, усл. ед.	7,4 ± 0,01	7,4 ± 0,02	7,38 ± 0,02
Работоспособность:				
7	ФР ₁₇₀ , кгм/мин	880,0 ± 94,0	1028,0 ± 76,0	979,0 ± 99,0
8	ФР ₁₇₀ , кгм/мин/кг	14,9 ± 2,2	16,9 ± 3,0	16,5 ± 3,4
9	ФР _{субм} , кгм/мин	1380,0 ± 270,0	1450,0 ± 370,0	1641,0 ± 370,0
10	ФР _{субм} , кгм/мин/кг	22,3 ± 7,6	25,0 ± 5,6	29,6 ± 6,0
Ответная реакция организма на нагрузку, 1 мин				
11	ЧСС, уд./мин	186,0 ± 5,0	188,0 ± 4,0	197,0 ± 5,0
12	АД, мм рт. ст. систолическое диастолическое	160,0 ± 18,0	164,0 ± 27,0	170,0 ± 30,0
		12,0 ± 8,0	20,0 ± 10,0	14,0 ± 11,0
13	ДП, усл. ед. работа	308,7 ± 50,0	305,2 ± 60,0	334,9 ± 40,0
14	Индекс Кердо, % работа	93,0 ± 6,0	89,7 ± 8,2	94,0 ± 9,0
3 минуты восстановления				
15	ЧСС, уд./мин	120,0 ± 18,0	122,0 ± 015,0	125,0 ± 11,0
16	АД, мм рт. ст. систолическое диастолическое	142,0 ± 13,0	139,0 ± 13,0	138,0 ± 11,0
		35,0 ± 11,0	40,0 ± 9,0	24,0 ± 11,0
17	ДП, усл. ед.	170,4 ± 13,0	169,6 ± 11,7	172,5 ± 12,3
18	Индекс Кердо, %	69,0 ± 5,3	68,0 ± 7,4	88,0 ± 8,3
19	Лактат, ммоль/л	4,4 ± 0,7	7,8 ± 0,8	13,3 ± 4,3
20	рН крови, усл. ед.	7,4 ± 0,03	7,34 ± 0,03	7,31 ± 0,03
10 минут восстановления				
21	ЧСС, уд./мин	90,0 ± 15,0	97,0 ± 12,0	104,0 ± 14,0
22	АД, мм рт. ст. систолическое диастолическое	115,0 ± 6,0	117,0 ± 9,2	120,0 ± 9,0
		53,7 ± 7,8	65,0 ± 7,6	52,0 ± 8,0
23	ДП, усл. ед.	113,8 ± 17,0	113,0 ± 16,9	124,8 ± 11,0
24	Индекс Кердо, %	41,0 ± 10,7	33,0 ± 9,3	50,3 ± 13,5
25	Лактат, мм	2,2 ± 1,0	5,00 ± 2,3	9,7 ± 5,0
26	рН крови, усл. ед.	7,40 ± 0,01	7,39 ± 0,01	7,34 ± 0,03
20 минут восстановления				
27	ЧСС, уд./мин	84,0 ± 15,0	87,0 ± 11,0	91,0 ± 12,0
28	АД, мм рт. ст. систолическое диастолическое	115,0 ± 9,0	120,0 ± 5,7	117,0 ± 7,8
		67,0 ± 6,5	67,5 ± 7,6	63,0 ± 5,7
29	Лактат, ммоль/л	1,6 ± 1,9	4,0 ± 2,0	6,5 ± 3,7
30	ДП, усл. ед.	96,6 ± 9,7	104,4 ± 10,2	106,4 ± 9,3
31	Индекс Кердо, %	20,0 ± 9,0	22,0 ± 10,0	45,0 ± 11,7
Расчетные показатели :				
32	МПК, абсолют., л/мин	3,45 ± 0,75	3,57 ± 0,46	3,52 ± 0,50
33	МПК относит., л/мин/кг	66,3 ± 2,3	60,5 ± 3,7	56,0 ± 4,1
34	Максимальная анаэробно-гликолизная емкость, ммоль/л/кг	7,0 ± 1,9	18,0 ± 3,4	37,0 ± 17,9
35	Коэффициент интенсивности гликолиза, ммоль/л/мин	1,1 ± 0,4	1,9 ± 50,5	3,32 ± 0,9
36	Прирост ИК – покой-нагрузка, %	83,0	84,7	96,0

Определение типа метаболизма и гемодинамических показателей при выполнении физической мышечной деятельности с различной интенсивностью может служить основой для отбора спортсменов на разных этапах подготовки и служить основой для индивидуализации многолетнего тренировочного процесса и сохранности здоровья организма спортсменов циклических видов спорта.

Литература

1. Алексеева, Т.И. Адаптивные процессы в популяции человека / Т.И. Алексеева. – М.: Изд-во МГУ, 1986. – 213 с.

2. Апанасенко, Л.Г. «Спорт для всех» и новая феноменология здоровья / Л.Г. Апанасенко // Наука в олимпийском спорте. – Спец. выпуск «Спорт для всех». – 2000. – С. 36–40.

3. Виткин, Дж. Женщина и стресс / Дж. Виткин. – СПб.: Питер, 1996. – 301 с.

4. Волков, Л.В. Теория спортивного отбора, способности, одаренность, талант / Л.В. Волков. – Киев: Вежа, 1997. – 126 с.

5. Биохимия мышечной деятельности / Н.И. Волков, Э.Н. Несен, А.А. Осипенко, С.Н. Корсун. – Киев: Олимп. лит., 2000. – 503 с.

6. Закусило, М.П. Влияние курса интерваль-

ной гипоксической тренировки на состояние ФСД и физическую работоспособность спортсменок-волейболисток подросткового возраста / М.П. Закусило, П.А. Радзиевский // Наука в олимпийском спорте. – Спец. выпуск «Женщина и спорт». – 2000. – С. 123–129.

7. Иорданская, Ф.А. Морфофункциональные возможности женщин в процессе долговременной адаптации к нагрузкам современного спорта / Ф.А. Иорданская // Теория и практика физической культуры. – 1999. – № 6. – С. 43–51.

8. Казначеев, В.П. Современное состояние проблемы адаптации / В.П. Казначеев // Вестник АМН СССР. – 1975. – № 10. – С. 5–15.

9. Коц, Я.М. Физиологические особенности мышечной деятельности женщин-спортсменок / Я.М. Коц. – М.: ГЦОЛИФК, 1980. – 34 с.

10. Соболева, Т.С. О проблемах женского спорта / Т.С. Соболева // Теория и практика физической культуры. – 1999. – № 6. – С. 56–63.

11. Харитонова, Л.Г. Типы адаптаций в спорте / Л.Г. Харитонова. – Омск: СибГУФК, 1991. – 198 с.

12. Шахлина, Л.Я. Медико-биологические основы спортивной тренировки женщин / Л.Я. Шахлина. – Киев: Наукова думка, 2001. – 325 с.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТРЕНИРОВОЧНОГО ПРОЦЕССА В ИГРОВОМ ВИДЕ СПОРТА НА ОСНОВЕ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ КОМАНДЫ (НА ПРИМЕРЕ ЖЕНСКОЙ ГАНДБОЛЬНОЙ КОМАНДЫ ВЫСШЕЙ ЛИГИ)

П.П. Панасов, А.А. Полозов
ИФКССиТ УГТУ-УПИ, г. Екатеринбург

Разработанная методика прогнозирования результатов команды с учетом факторов времени оценки результатов, своего и чужого поля, предыстории встреч, распределения уровня игры в туре дает наибольшую сходимость ожидаемых и фактических результатов при использовании первых трех факторов.

Ключевые слова: прогнозирование, гандбол, методика подготовки.

Актуальность исследования. Поиск числовых ориентиров тренировочной и соревновательной деятельности в спортивной науке продолжается не одно десятилетие. Нет проблемы измерить прирост в результатах в индивидуальных видах спорта, где итог выражается в скорости, весе и т.п. Очень непросто измерить результат в командных видах спорта, где результат один на всех и выражается в балансе забитых и пропущенных мячей. Еще более сложно выделить вклад отдельных игроков в эту разность. Оценивать уровень игры в командных видах спорта в России пытались Е.Л. Потемкин, А.С. Смирнов, А.А. Полозов. Однако ни одна из них не была доведена до логического завершения – создания инструментария для контроля за продвижением как отдельных игроков, так и команды в целом вверх по турнирной таблице в направлении поставленной задачи.

Цель исследования – совершенствование тренировочного процесса на основе созданной методики прогнозирования результатов команды в игровом виде спорта.

В игровых видах спорта результаты команд заносят в турнирную таблицу, а текущим результатом ее в ходе турнира считается сумма набранных очков. Такой критерий не позволяет просчитать стратегическую перспективу команды, поскольку существует большая разница в положении команд. Одни команды набрали очки в матчах с лидерами на их поле, другие набрали те же очки в матчах с аутсайдерами на своем поле. Одним командам осталось играть в чемпионате с вышестоящими командами, другим – с нижестоящими. Еще более сложной представляется задача на уровне женской гандбольной сборной УПИ. Команда в течение всего сезона играет за право попасть в переходный турнир с командами суперлиги и именно результаты последнего и являются итогом выступления команды в сезоне. Однако по играм предварительного турнира невозможно оценить возможные результаты переходного турнира с тем, чтобы своевременно принять необходимые меры.

В приведенных ниже расчетах значение рейтинга (Rt) выражалось в пунктах. Один пункт рейтинга равен одному забитому мячу на личную встречу двух команд при общей сумме забитых и пропущенных мячей, равной 1000 голов.

Педагогический эксперимент. Проводился с женской гандбольной командой высшей лиги УПИ в сезоне 2007–2008 годов. В исследовании приняло участие в общей сложности 12 человек – игроков сборной команды УПИ по гандболу. Поставленная перед игроками задача, как минимум, состояла в том, чтобы попасть в переходный турнир за право играть на следующий сезон в суперлиге. Как максимум, необходимо было выиграть сам переходный турнир. На протяжении всего сезона команда получала информацию о необходимом уровне результатов. При этом сама методика оценки этих результатов постоянно совершенствовалась и в данной работе приводится в окончательном варианте.

В качестве исходной методики использовалась предложенная А.А. Полозовым (1995) методика определения рейтинга команды с последующим определением из полученных рейтингов ожидаемых результатов.

$$\begin{cases} Rt_I = \sum_{\substack{J=1 \\ I \neq J}}^N \delta_J \times Rt_{J\text{сop}} + \Delta_I \\ Rt_{\text{сред}} = \left(\frac{1}{n}\right) \times \sum_{I=1}^n Rt_I \end{cases} \quad (1)$$

При этом $\sum_{i=1}^n \delta_i = 1$. Величина $\delta_i = (3_i + \Pi_i) / (3 + \Pi)$ – доля участия данного результата в общей оценке. Значение Δ определяется через соотношение 3 (забитых) и Π (пропущенных) мячей:

$$\Delta = \frac{(3 - \Pi)}{(3 + \Pi)} \times 1000. \quad (2)$$

Практический пример (табл. 1)

Результат: $Rt(A) = 2200$; $Rt(B) = 2000$; $Rt(C) = 1800$. Проверим решение. A выиграл у B 6:4. Это

Проблемы двигательной активности и спорта

200 пунктов. Соответствуют разнице 2200 – 2000. *A* выиграл у *C* 7:3. Это 400 пунктов. Соответствует разнице 2200 – 1800.

Теперь на данном примере рассмотрим обратное решение задачи. Предположим, что нам известны рейтинги команд *A*, *B* и *C*. $Rt(A) = 2200$; $Rt(B) = 2000$; $Rt(C) = 1800$. Нам также известно, что средняя результативность каждой игры между ними была равна 10 мячам – $3 + \Pi = 10$.

$$Rt(A) - Rt(B) = \frac{(3 - \Pi)}{(3 + \Pi)} \times 1000;$$

$$(3 - \Pi) = (3 + \Pi) \times \frac{(Rt(A) - Rt(B))}{1000}.$$

Поскольку $3 + \Pi = 10$, то складывая это равенство с полученным, можем рассчитать 3 мячи:

$$3 = \left[\frac{(3 + \Pi)}{2} \right] \times \left[\frac{1000 + (Rt(A) - Rt(B)) + (\Delta\text{ч}(A) - \Delta\text{ч}(B))}{1000} \right] =$$

$$= 5 \times \frac{200 + 1000 + (-100 - 100)}{1000} = 5$$

$$\Pi = 10 - 5 = 5$$

Таблица 1
Практический пример расчета рейтинга
в турнире из 3 команд

Команда	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	З:П	<i>Rt</i>
<i>A</i>		6:4	7:3	13:7	2200
<i>B</i>	4:6		6:4	10:10	2000
<i>C</i>	3:7	4:6		7:13	1800

$$\left\{ \begin{array}{l} Rt(A) = \left(\frac{6+4}{13+7} \right) \times Rt(B) + \left(\frac{7+3}{13+7} \right) \times Rt(C) + \frac{13-7}{13+7} \times 1000 \\ Rt(B) = \left(\frac{6+4}{10+10} \right) \times Rt(A) + \left(\frac{4+6}{10+10} \right) \times Rt(C) + \frac{10-10}{10+10} \times 1000 \\ Rt(C) = \left(\frac{7+3}{7+13} \right) \times Rt(A) + \left(\frac{6+4}{7+13} \right) \times Rt(B) + \frac{7-13}{7+13} \times 1000 \end{array} \right.$$

$$(Rt(A) + Rt(B) + Rt(C)) / 3 = 2000$$

$$3 = \left[\frac{(3 + \Pi)}{2} \right] \times \left[\frac{1000 + (Rt(A) - Rt(B))}{1000} \right] =$$

$$= 5 \times \frac{200 + 1000}{1000} = 6$$

$$\Pi = 10 - 3 = 4$$

Итак, для участников *A* и *B* мы получили счет на личную встречу 6:4. Совершенно аналогично мы получим и другие результаты.

Теперь представим себе несколько иную ситуацию. Допустим, что этот матч *A* и *B* состоится не на нейтральном поле, как планировалось пона-

чалу, а на поле команды *B*. Также известно, что на своем поле команда *B* играет на 100 пунктов сильнее ($\Delta\text{св.поля}(B) = 100$). Известно, что команда *A*, напротив, на чужом поле играет хуже также на 100 пунктов ($\Delta\text{ч.поля}(A) = -100$). Тогда, с учетом вводимого фактора, формула может измениться:

Итак, ввод фактора поля изменил соотношение забитых и пропущенных мячей в личной встрече *A* и *B* с 6:4 до 5:5. Совершенно аналогично добавляются другие факторы, влияющие на результат.

В данном примере общая результативность личной встречи равна 10. Это означает, что каждые $1000/10 = 100$ пунктов преимущества в рейтинге дают на личную встречу преимущество в один мяч. В женском гандболе результативность игры значительно выше. В среднем в высшей лиге за матч забивают и пропускают в сумме 57 мячей. Это значит, что преимущество в 1 забитый мяч (для соперника – пропущенный) оценивается числом $1000/57 = 17,5$ пунктов. Таким образом, при такой результативности вида спорта те же 100 пунктов равны преимуществу в личной встрече 5–6 мячей, т. е. счету игры 31:25.

В сезоне 2006–2007 года команда УПИ не смогла пробиться в переходный турнир. Результаты переходного турнира 2007 года приведены в тексте диссертации. По приведенной выше формуле, исходя из равенства среднего рейтинга переходного турнира 2350, были получены рейтинги всех его участников (табл. 2).

Таблица 2
Результаты в виде рейтингов переходного турнира
в суперлигу 2006–2007 гг.

Название команды	<i>Rt</i>
Алиса	2448
Лада-2	2520
АГУ-АдыИФ	2533
Вешняки	2473
Динамо-2	2423
Университет	2398
Ярославна	2328
Сокол	2251

Здесь было необходимо определить уровень игры, который требуется от команды, для того чтобы занять в переходном турнире одно из первых четырех мест и получить право на следующий сезон играть в суперлиге. Поскольку в ходе сезона 2007–2008 года никаких игр между командами высшей лиги и суперлиги не предусмотрено (за исключением собственно переходного турнира), то для приблизительной предварительной оценки нам необходимо взять результаты предыдущего переходного турнира 2007 года. При этом мы полагаем, что в составах команд с одинаковыми названиями не было существенных изменений. Мы были вынуждены взять результаты переходного

турнира 2007 года с тем, чтобы оценить преимущество участвовавших в нем команд суперлиги и подготовиться к встрече с ними в переходном турнире 2008 года. Разумеется, в течение всего 2008 года уровень команд суперлиги может измениться. Поэтому выбор необходимого уровня игры следует делать с учетом возможности таких изменений. Из таблицы видно, что в предлагаемой схеме расчета «проходной балл» в суперлигу равняется 2500. С таким результатом можно занять в переходном турнире одно из первых четырех мест и выйти в суперлигу. Команда с таким уровнем игры будет ежегодно играть в суперлиге, затем участвовать в переходном турнире и получать в нем право на следующий сезон снова играть в суперлиге.

Полученные рейтинги командами, не попавшими в суперлигу (Университет (Ижевск), Динамо-2 (Волгоград) и т.д.) были теми числами, которые сформировали средний рейтинг собственно команд высшей лиги. Такое сопоставление дало средний рейтинг команд высшей лиги 2200 (табл. 3). Поскольку требуемый уровень нами был оценен 2500, то ни одна из команд в этом списке не может считаться претендентом в суперлигу. Более того, отчетливо просматривается неоднородность команд высшей лиги – между 8 и 9 местом вполне может поместиться еще одна лига. Для команды УПИ с рейтингом 2320 встреча с командами суперлиги со средним рейтингом 2500 закончиться поражением с разницей мячей $(2320-2500)/57 = 10,3$ мячей.

Исходя из «проходного балла» 2500 и фактических рейтингов соперника по приведенным выше формулам (результативность УПИ принималась $3 + \Pi = 57$) были получены результаты личных встреч, которые необходимы для попадания в

суперлигу (табл. 3). Приведены результаты без учета фактора поля, личности соперника и других. Получив эти результаты, было признанным нецелесообразным ставить столь высокую планку сразу. Поскольку общее число туров до переходного турнира было равно 7, сам переходный турнир был 8 туром в сезоне, то предполагалось поэтапное повышение требуемой разности со скоростью +1,25 мяча после каждого тура. Тогда в 8-м туре (переходном турнире) команда уже наберет требуемые +10 мячей. Над задачей выхода в суперлигу объединились усилия игроков, тренеров и президента клуба.

Однако главным камнем преткновения стала не сходимости ожидаемых и фактических результатов. Качество планирования в первую очередь зависит от этого показателя. Как решать эту проблему?

Сделать прогноз на предстоящий тур более надежным возможно с помощью:

1. Изменения массива привлеченных результатов. Данные для расчета рейтинга могут браться за весь сезон, за 2, 3, 4, 5 последних туров. Большее число данных удобно тем, что делает оценку более взвешенной. Однако учет слишком старых данных за начало сезона оттягивает точность оценки вниз.

2. Учет фактора своего и чужого поля. В высшей лиге большинство игр из-за туровой системы команды проводят на нейтральном поле. Таким образом, следует учесть фактор своего, нейтрального и чужого поля.

3. Личность соперника. Когда команды играют друг с другом не один сезон, то к каждой очередной встрече складывается определенный психологический фон, основанный на статистике лич-

Таблица 3

Необходимый счет команды УПИ с другими командами высшей лиги
для попадания в суперлигу в сезоне 2007–2008 гг.

Команда	Rt	Забитые	Пропущенные	Разность
Университет	2433	31	27	+4
Динамо-2	2349	33	25	+9
Сокол	2271	34	21	+13
УПИ	2320	–	–	–
Р-н-Дону-2	2373	30	23	+7
Динамо-ВУОР	2289	34	22	+12
Ярославна	2337	33	24	+9
Лада-3	2334	33	24	+10
СДЮСШ ОР Вешняки	2101	42	18	+24
Луч УОР	2153	40	19	+20
Звезда-3	2190	36	19	+17
СДЮСШ-Кубань	2103	41	18	+23
Алиса-2	2061	40	16	+25
Астраханочка-2	2019	41	14	+27
АГУ-АдыИФ-2	2084	39	16	+23
Сб Воронеж обл	1783	47	7,7	+39

ных встреч. Такая статистика может исказить реальное соотношение сил.

4. Поскольку в большинстве туров команды играют по 4 игры в течение 4 дней, то в этом случае складывается определенное изменение уровня игры от 1 игры в туре к 4-й из-за нарастающего утомления участников соревнования. Более «выносливые» участники пройдут эту дистанцию ровнее, менее выносливые – с перепадами в уровне игры.

5. Учесть из опыта прошлых лет разницу в соотношении рейтингов и фактических набранных очков. Этот критерий позволяет оценить «административный» ресурс команд, их волевые качества.

Главным критерием сходимости на этапе экспериментального поиска является среднее по всем играм значение отклонения разницы в рейтингах и разницы $\Delta = 1000 \times (3 - \Pi) / (3 + \Pi)$ исходя из счета игры. Предположим, команда *A* имеет рейтинг 2500. Команда *B* имеет рейтинг 2400. При этом их личная встреча была сыграна 30:28. Личная встреча показывает, что фактическая разница в рейтинге обеих команд равна $1000 \times (30 - 28) / (30 + 28) = 35$ пунктов. В тоже время разница в рейтингах $2500 - 2400 = 100$ пунктам. Следовательно, отклонение составляет $35 - (2500 - 2400) = -65$ пунктов. Для расчетов брались отклонения в результате по абсолютной величине. Среднее по всем играм отклонение по абсолютной величине (модулю) и было критерием.

Сначала нам было необходимо сравнить сходимость прогноза и фактических результатов при оценке рейтингов участников за 2, 3, 4 и 5 последних туров. Итак, как видно из таблицы и графика, наибольшей сходимостью отличается усреднение результатов по наибольшему числу туров. Чем больше игр учтено, тем лучше для оценки. Однако это не основание для того, чтобы брать в дальнейшие расчеты именно 5 туров. В сумме с остальными факторами результат может быть иной.

По итогам проделанной работы были произведены окончательные расчеты с учетом усреднения данных за 4 последних тура, учетом фактора своего – чужого поля и личности соперника. Далее эти результаты были трансформированы по приведенным выше формулам в результаты предстоящих в 5 и 6 турах матчей.

Выводы:

1. В ходе исследования соревновательной деятельности женской гандбольной команды УПИ по результатам ее выступления в высшей лиги сезона 2007–2008 годов была усовершенствована разработанная А.А. Полозовым методика мониторинга командной игры с целью получения наибольшей сходимости ожидаемых и фактических результатов. Не все введенные в оценку факторы способствовали увеличению такой сходимости. В частности, введение в оценку фактора колебаний результатов в туре только ухудшил точность прогноза.

2. Расчет рейтинга по итогам последних четырех туров, учет фактора своего и чужого поля, личности противостоящего соперника позволил давать прогнозы с отклонением от фактических результатов на уровне 70 пунктов, что в среднем соответствует 3–4 мячам отклонения от результата матча.

3. Было установлено, что для попадания в суперлигу команде УПИ было необходимо в среднем прибавлять к имеющимся результатам около 10 мячей. Поскольку общее число туров до переходного турнира было равно 7, сам переходный турнир был 8 туром в сезоне, то предполагалось поэтапное повышение требуемой разности со скоростью +1,25 мяча после каждого тура.

В этом случае было возможным поэтапно наращивать уровень результатов команды с целью постепенного использования имеющихся резервов. Премияльные средства выплачивались команде только при выполнении планируемой разности на официальную игру.

4. Перед каждым туром на подготовку у команды было 10–30 дней. Тренеру команды было предложено в период подготовки к туру выделить особо какое-либо упражнение, которое бы было бы ориентировано на тот или иной компонент игры, имело числовой параметр и выполнение которого бы могло обеспечить рост результативности 1,25 гола. Критерием успешности выполнения было превышение каждой спортсменкой своего уровня, как минимум, на величину плотности результатов. Такими упражнениями были: челночный бег, реализация голевых моментов, разучивание новых комбинаций, силовая подготовка (по В.Н. Селуянову), обучение обводящим действиям.

ABSTRACTS AND KEYWORDS

Rychkova L.S., Hodak N.A. Psychomotor Qualities and Intellectual Peculiarities as Individuality Particular Aspects.

Students of the South Ural state university (branch in the city of Satka) – 150 persons, age from 18 to 22 – are surveyed. The analysis of a parity of the psychomotor qualities and intellectual characteristics of the students of different profiles of training is carried out. The regression analysis has revealed presence of weak linear correlation dependence of I.Q. and force of nervous processes at students of both specialties; according to the two-factorial and correlation analysis it is established, that for students both technical, and a humanitarian profile by the most significant, for an indicator of general I.Q., factors of long-term memory and concentration of attention are.

Keywords: psychomotor qualities, psychophysiological features, intellectual activity, correlation dependence, stability and mobility of nervous processes, kombinatorno-logic thinking, verbal thinking, flexibility of perception, long-term memory.

Strakhov A.M. Sex Education in Russia: Pro and Con.

The pressing problem of sex education in past and present Russia in the context of the whole situation in Russian sexual culture has been considered from the point of view cultural and philosophical anthropology of sex and love.

Keywords: sex education, sexual culture, cultural and philosophical anthropology.

Aminov A.S., Mkrtumyan A.M. System Forming Integrative Links of Seasonal Functional and Metabolic Status during Adjustment Cycle in the Social Rehabilitation Centre of 14–15 year old Adolescents Suffering from Mental Retardation.

In article seasonal correlations between bio-elements and energy carriers, vitamins, amino acids are presented.

Keywords: seasonal changes, vitamins, interrelations of bio-elements.

Mutovkina T.G., Shorin G.A. State of the Cerebral and Non-cerebral Blood Flow in the Process of Relaxation Health-improvement of the Children and Adolescents Suffering from Cerebral Palsy.

The cerebral blood flow and extracranial circulation are investigated by means of ultrasonic and transcranial Doppler sonography in the vessels of arterial and venous channels with the help of the technique of relaxation somatic health improvement of children and adolescents of 10–15 years who suffer from cerebral spastic infantile paralysis in the residual stage of disease.

Keywords: cerebral spastic infantile paralysis, blood flow, relaxation, Doppler sonography, cerebral blood flow.

Aminov A.S. Architectonics of Seasonal Connections among Bio-elements of 14–15 years Adolescents Adapted to the Social Rehabilitation Centre Conditions.

In the article the mosaic of correlations of the juvenile adolescents is considered. The seasonal changes of communications of the adolescents during the active pubertal development period are revealed.

Keywords: microcells, seasonal changes of communications of bio-elements.

Ryamova K.A., Rosenfeld A.S. Mitochondrion breathing habits during hypoxia and acidosis.

Annotation. It is revealed the peculiarity of sympathetic reaction of mitochondrions' respiratory chain in different rat's organ on physical exercise, hypoxia's hypoxia and metabolic acidosis. It is displayed that exogenous succinate is able to raise the working capacity, reducing the symptoms of working hypoxia and after-physical exercise's acidosis.

Keywords: gipoksicheskoe a condition, breath activation mitochondria, hormonal influence.

Redko A.V., Bacherikov E.L., Kamskoova U.G. Research of Exhaustion of the Students in the Course of Studying.

When exhaustion regulation of activity of physiological systems of an organism changes, stability of vegetative functions is broken, indicators of functional tests become worse. As a result there is a mismatch of physiological functions, hypotaxia of impellent actions, working capacity decreases, there is a recourse of working skills. Changed afference in the central nervous system leads to strengthening of the higher nervous activity diminution.

Keywords: functional condition, exhaustion, borderlines.

Bykov E.V., Ryazantsev A.V. Dynamics of Activity of Neurovegetative Regulation Levels of the Blood Circulatory System when Answering to a Chess Problems under Conditions of Limited Time.

Changes of activity of various levels neurovegetative are represented by the regulation of the central and peripheral link of the blood circulatory system during action of intellectual loading under the conditions of limited time for making decision.

Keywords: neurovegetative regulation, blood circulatory system, intellectual loading.

Potapova T.V., Butuzova V.B., Isaev A.P. Peculiarities of the Morphofunctional Features of the Functional State and Blood Circulation Spectral Data of the Adolescents Engage in Sport Ballroom Dancing.

The influence of sport ballroom dancing activities on the adolescents morphofunctional state can be seen. Specific peculiarities of the exercise increase

influence of this kind of sport on the internal body or organism of boys and girls have been revealed if compared with the observation. Key modulation mechanisms of blood circulation modulation are shown by the spectral analysis method.

Keywords: morphofunctional features, exercise stress, modulation mechanisms of blood.

Potapova T.V., Isaev A.P. Metabolic Adaptation of the Juvenile Judoists to the Training-Competitive Actions.

Influence of the short-term technical actions of intensive character, repeated physical activities on a metabolic condition and characteristics of "white" blood of judoists in microcycles of final preparation for competitions is considered.

Keywords: metabolic condition, emergency adaptation, difficult technical-tactical actions, hypoxia, adaptation ability, training-competitive actions.

Potapova T.V. Hemic System and Organism Adaptive Behaviour of the Juvenile Judoists to Muscular and Psychoemotional Impact of the Final Stage Preparation for Competition.

Changes in system of peripheral blood of the juvenile judoists under the influence of exercise of the final stage preparation for competition are considered.

Keywords: leukogram, microcycle, blood functions, index adaptive, condition.

Rumyanceva E.R., Khabibullina I.R., Masyagutova L.M. Physiological Control of the Process of the Proficiency Sportsmen Training by the Example of Fencing.

The aim of the research is to study the energetic change level of fencers cerebrum as an indicator of sportsmen adaptive opportunities. During the training process diverse character of correlative interconnections between different parameters of immune system with personal combat sportsmen is determined. Direct, correlative connections between cell factors of non-specific resistivity are weak.

Keywords: top athletes, fencers, training activity, functional opportunities, medical and biological provision resistance, anthropometry.

Aminov A.S., Nenasheva A.V., Mkrtyumyan A.M. Seasonal Changes of the Close Links among the Bioelements of 12–13 Year Old Girls Living in the Social Rehabilitation Centre.

It is considered seasonal architectonics interrelations of minerals in summer and winter recreations and in school hours.

Keywords: microcells, correlation of the bioelements, integration activity of a complete organism.

Shapovalova Y.S., Martynova T.M., Kuzmin V.N. Antibiotics Use Optimization in Pulmonology Unit of a Multifield Hospital Using DDD-Methodology.

Analysis of antimicrobial consumption in hospi-

tal departments ascertains problems of excessive or short antimicrobials use. It is possible to introduce methods of the drugs use optimization on the basis of such analysis results. The experience of the drugs use optimization technology inculcation in the pulmonology unit of a big hospital is presented. First the analysis of antimicrobials consumption was carried out and then the surveillance of antimicrobials use was introduced.

Keywords: antimicrobials, antimicrobial consumption, DDD-analysis.

Belskaya G.N., Samoiloova O.B. Epidemiological Aspects of the Cerebrovascular Accident in Chelyabinsk.

The epidemiologic investigation aiming at the cerebrovascular accident prevalence study in Chelyabinsk city by the "Cerebral apoplectic attack sender" method educed a steadily high level of disease and mortality rate. Not only the key risk factors and their combinations leading to a peracute cerebral circulation derangement have been studied but the most unfavorable risk factors combinations resulting in the cerebrovascular accident progression have been evaluated retrospectively considering regional character.

Keywords: stroke, risk factors, hypertension, disease incidence, cerebral apoplectic attack sender, mortality rate.

Shestakova A.A. Cellular Immunity Indicators of the Young People Suffering from Severe Orofacial Herpetic Infection.

To conduct this research the author observed one hundred and twenty 18–30 years old patients with severe herpetic infection with orofacial localization experiencing more than 6 relapses in a year. The examined patients were subdivided into the following groups: patients at the stage of clinical remission of herpes infection at the moment of examination and patients at the stage of clinical exacerbation. The control group consisted of young patients (18–30 years old) that did not have clinical symptoms of recurrent HSV infection. The indexes of T-cell immunity were evaluated.

Keywords: Herpetic infection with orofacial localization, T-cell immunity of anti-herpetic simplex viruses, recurrent HSV infection, immune control, apoptosis, T-lymphocytes.

Sviridov M.A., Dolgushin I.I., Podlubnaya L.V. Influence of the Humoral Factors of the Blood Serum and Vaginal Liquid on the *Candida Albicans* Adhesion to Vaginal Epithelial Cells.

Vaginal liquid has the pronounced antiadhesive effect in a system "C. albicans – vaginal epithelial cells" at the expense of a mucin. The antibodies located in vaginal liquid and blood serum, do not introduce a substantial contribution to relationships *Candida* and vaginal epithelial cell.

Keywords: vaginal liquid, blood serum, mucin, adhesion, C. albicans.

Lvovskaya E.I., Zhernov M.P. Influence of the Rehabilitation Correction Means on the Content of the Molecular Products Lipid Peroxidation of the Children Suffering from Vision Pathology.

In this article the influence of means of rehabilitation correction on parameters of system lipid peroxidation – antioxidation system of children with a pathology of sight is considered. Subgroups of children with acquired and congenital pathology of visual organs with different changes in the system under the influence of rehabilitation actions are allocated.

Keywords: lipid peroxidation, molecular products, askorbatinduce, a congenital pathology of the sight, acquired diseases of visual organs.

Belkina I.N., Teplova S.N. Population Spectrum of Lymphocytes Changes after a Specific Immunotherapy of the Juvenile Patients Suffering from Seasonal Allergic Rhinitis.

In this article the data of subpopulation spectrum of lymphocytes of juvenile patients affected by seasonal allergic rhinitis in exacerbation period before and after specific immunotherapy is analyzed.

Keywords: seasonal allergic rhinitis, students, sensibilization, specific immunotherapy, lymphocytes.

Muslimova M.Y., Altman D.A. Immune Peculiarities of the Mature and Senium Patients Suffering from Peptic and Duodenal Ulcer.

Authentic distinctions in the character of an immune homeostasis were established in patients of mature and senium age with peptic and duodenal ulcer. The reduction of specific antibodies to *Helicobacter pylori*, numbers of lymphocytes with morphological markers of apoptosis, growth of laboratory markers of inflammation (activity of the central complement component C3 and speed of erythrocyte sedimentation) were revealed in old men.

Keywords: peptic ulcer, immune system, antibodies, lymphocytes, apoptosis, complement, humoral immunity, Helicobacter pylori-associated diseases.

Komarova I.A. Physiological Aspects of the Course Olfactory Exposure.

It's shown that aromatherapy may change neurovegetative control of heart rate, enhancing the parasympathetic influences on heart rate variability.

Keywords: aromatherapy, heart rate variability, emotional stress, homeostasis.

Teplova S.N., Pilipenko M.M. Noninvasive Score Monitoring of the Mucosal Immunity of the Men before and after Influence of the Risky Job Stress.

The research shows the possibility of dynamic detection of the immune indices of saliva with the help of noninvasive methods for assessment of post-stressful immune imbalance, connected with the fulfillment of life-threatening activity.

Keywords: stress, immune imbalance, mucosal immunity, cytokine- and nitroxidergic regulation.

Zholnin A.V., Ovchinnikov A.A., Nosova R.L., Vakhmyanina S.A., Malceva V.A. Influence of the Titan Phosphorus-Containing Complexonates on the Organism Physiological Peculiarities in the Ural Environmentally Unfriendly Situation.

Systemic study of effects of titan phosphorus-containing complexonates on physiological peculiarities of the body was performed. There were determined more than 10 bioeffects. This allows to consider titanium a biogenic element.

Keywords: biological effects of titan phosphorus-containing complexates, bioactivity of titanium.

Privalova E.E., Medvedev B.I., Zainetdinova L.F. Clinico-immunologic characteristics of the female patents suffering from the external genital endometritis.

Test of clinico-immunologic features of the women who suffer from the external genital endometritis associated with chronic inflammatory urogenital diseases and infertility has been carried out. It was revealed that spontaneous miscarriages were five times higher with the women suffering from the endometriosis and subjective syndrome was evidently marked. The only index- the percentage of CD3 circulating lymphocytes differed among women suffering from the endometritis and ones without it.

Keywords: external genital endometritis, spectrum of lymphocytes, apoptosis, infertility.

Koroleva M.V., Koroleva V.V., Shorin G.A. Characteristics of the Blood Flow in the Head Main Arteries among Women of Different Fitness Groups.

72 women who go in for fitness on the regular basis have undergone the investigation of their cerebral blood flow by means of Doppler sonography. The results obtained point out at the peculiarities of blood flow in different encephalon systems and vessels of the women who go in for fitness.

Keywords: cerebral blood flow, women, fitness, asymmetry, system, artery.

Vanin E.Y. Social and Sanitary Description of the Reproductive Performance in the Rural Areas of the Chelyabinsk Region.

The author represents the results of the integrated social and sanitary study of the role of intrafamily and extrafamily factors in forming reproductive aim in planning or refusing child-bearing among the population of Chelyabinsk's region who are at childbearing age and live in the modern socio-economic conditions. Negative tendencies limiting the reproductive behavior of villagers were revealed during the study. Socio-economic difficulties were pointed out as the major factor that influences the reproductive aim.

Keywords: demography, reproductive aims, villagers.

Cherepov E.A. Teacher as a Person Taking Care of Health within the Framework of the School Activity.

The author of the article suggests to consider a teacher of a school, as a person who takes care of a person's health. By the results of research the reasons of progressive deterioration of the level of health of teachers are analyzed. The basic directions of the healthcare activity model of the school teachers are generalized and is short described, allowing to keep in educational process health, both pupils, and teachers.

Keywords: activity theory, healthcare activity, educational process in school.

Solomka T.N. Age Peculiarities of the Cardiovascular System Adaptation to the Exercise Loads of the 9–16 year old Football Players with Different of Blood Circulation Type.

The article deals with the questions of adaptation of cardiovascular system to the exercise physical exercises depending on which part of the body is involved in physical activities. Also the article discusses the capacity of football players aged 9–16 and different blood circulation to perform physical activities.

Keywords: cardiovascular system, hemodynamics, type of blood circulation, adaptation, juvenile football players.

Tretyakov A.S. Content and System of Healthcare Lessons in Swimming Pools within High School Course of Physical Training.

The main goal of the present research is the experimental reasons for the methods of using physical exercises in swimming pools.

Keywords: physical training of students, body exercises in swimming pool, physical qualities, functional condition.

Demidov V.A., Shemuratov D.F., Shemuratov F.A. Muscle Relaxation in the System of the Boxers (Beginners) Training.

The efficiency of using the uninertial speed-force equipment "heyvus" as a mean of relaxation of skeleton muscles as the aim of intensification of training

process of boxers (beginners) of 15–18 age is experimentally grounded.

Keywords: overtraining, muscle relaxation, training process.

Demidov V.A., Hasnutdinov N.S., Mavliev F.A., Malcev D.N. Sexual Peculiarities of the Cardiovascular System Short-term Adaptation to the Graduated Exercise.

Mechanisms of physiological reaction of the blood circulatory system on the graduated exercise depending on sexual peculiarities are presented.

Keywords: graduated exercise, cardiohemodynamics, frequency of warm reductions, systolic pressure diastolic pressure, average hemodynamic pressure.

Stepanova O.Y. Peculiarities of the Urgent and Long-Term Adaptation of 15–16 year old Sportswomen to the Exercise Loads of Speed-Power Type.

A scientific research was carried out, as a result, it was made some conclusion that metabolic reactions has some difference, which influence on sportswomen aged 15–16 in physical activities, especially it concerns speed-power character of organism. As a result of working, we can see the main difference between pressing and prolonged adaptation of organism with different metabolic reactions.

Keywords: adaptation, type of a metabolism, type of adaptation, physical development, urgent restoration, cardio-vascular system.

Panasov P.P., Polozov A.A. Training Process Perfection in the Team Sports on the Basis of Predicting Team Results (Taking Female High League Handball Team as an Example).

The authors elaborated a technique of predicting team results taking into account the following factors: results estimation time, home grounds or away game, background of meetings and distributions of the game level during the round. The technique gives the greatest precision of the expected and actual results when considering the three first factors.

Keywords: predicting, handball, training technique.

Издательство Южно-Уральского государственного университета

Подписано в печать 08.07.2008. Формат 60×84 1/8. Печать трафаретная.
Усл. печ. л. 17,67. Уч.-изд. л. 18,75. Тираж 500 экз. Заказ 307/303.

Отпечатано в типографии Издательства ЮУрГУ. 454080, г. Челябинск, пр. им. В.И. Ленина, 76