



ВЕСТНИК

ЮЖНО-УРАЛЬСКОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО
УНИВЕРСИТЕТА

№7 (140)
2009

ISSN 1991-9786

СЕРИЯ

«ОБРАЗОВАНИЕ,
ЗДРАВООХРАНЕНИЕ,
ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА»

Выпуск 18

Редакционная коллегия:

Заслуженный деятель науки РФ, д.б.н., профессор **Исаев А.П.** (*отв. редактор*); д.м.н., профессор **Быков Е.В.**; д.п.н., профессор **Быков В.С.**; к.п.н., доцент **Черепов Е.А.**; к.п.н., профессор **Красильников В.Л.**; д.б.н., профессор **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.б.н., профессор **Шейн 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

ВИКТОРОВ Д.В., ФАУ С.В. Дифференциация занятий физической культурой в виду отклонений в состоянии здоровья студентов вуза	6
СЕГАЛ И.В. Развитие двигательных способностей детей 3–4 лет средствами подвижных игр	10

ИНТЕГРАТИВНАЯ ФИЗИОЛОГИЯ

РАХМАТУЛИНА Э.Х., ТЕПЛОВА С.Н., АЛЬТМАН Д.А. Неинвазивные методы оценки стресс-индуцированных изменений гормонального и иммунного гомеостаза	13
БЫКОВ Е.В., ПОТАПОВА Т.В., БАХАРЕВА А.С. Состояние кардиогемодинамики у девушек-спортсменок циклических видов спорта с различными типами кровообращения	17
НОВОСЕЛОВА О.А. Динамика показателей перекисного окисления липидов (ПОЛ) – антиоксидантной системы (АОС) учащихся пятых классов г. Челябинска	22
ПОТАПОВА Т.В., АРАКЕЛЯН А.Л., ИСАЕВ А.П. Морфометрические, функциональные и метаболические критерии в системе отбора по перспективности юных дзюдоистов 17–20 лет	24
ИСАЕВ А.П., АМИНОВ А.С., МКРТУМЯН А.М., МИШАРОВ А.З. Сезонные межсистемные связи между звеньями метаболического состояния подростков 12–13 лет центра реабилитации	29
БЫКОВ Е.В., ПОТАПОВА Т.В., КАЙКАН С.М., ДОЛГОВА Р.А., ЗУЕВ О.А. Особенности хроно- и инотропной функции у девушек-спортсменок при различной активности механизмов регуляции ритма сердца	40
АМИНОВ А.С., ИСАЕВ А.П., НЕНАШЕВА А.В. Интегративная архитектура сезонных изменений молекулярно-физиологических корреляционных состояний микросоциально-педагогически запущенных подростков 12–13 лет	44
ГИЛЬМУТДИНОВ Э.Р., ЕПИШЕВ В.В. Особенности онтогенеза центральной гемодинамики у ветеранов спорта в процессе социальной адаптации	49
БАЧЕРИКОВ Е.Л., КАМСКОВА Ю.Г., АВТУХОВИЧ А.И., РЕДЬКО А.В. Оценка интеграции сенсомоторной деятельности по показателям лабильности нервной системы	53
РЫЧКОВА Л.С., ГЕРАСИМОВА О.Ю., ВОРОБЬЕВА Э.Ю. Сравнительная характеристика нейродинамических функций у старших дошкольников с нормальным и сниженным уровнем психического развития	55
ЗАДОРИНА Л.Н. Причины нарушения психофизиологического потенциала и уровня здоровья студентов 1–3-х курсов, проживающих в общежитии и других условиях	62

ПРОБЛЕМЫ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ

СТЕПАНОВ О.Г., ТЕПЛОВА С.Н., ЖАКОВ Я.И. Секреторный иммунитет слюны при синдроме раздраженного кишечника у детей: патогенетические аспекты мукозального компартмента иммунной системы	66
ЗАЙНЕТДИНОВА Л.Ф. Оценка апоптоза лимфоцитов крови, пролиферации и апоптоза клеток яичника у женщин с трубно-перитонеальным бесплодием	72
ГАВРИШ И.В. Актуальные вопросы врачебного контроля и прогноза рисков развития коронарной патологии у квалифицированных спортсменов	78
БУЙКОВ В.А., КОЛМОГОРОВА В.В., БУРТОВАЯ Е.Ю. Вариабельность диссоциативных проявлений в отдаленные периоды у облученного населения на Южном Урале	82
ЖЕРНОВ М.П. Влияние средств физической реабилитации на дисфункцию зрения у слабовидящих подростков с врожденной и приобретенной патологией зрения	86

КОВАЛЕВА А.С. Клинико-иммунологическая характеристика пациентов с множественными папилломами кожи	89
ФИЛИМОНОВА Т.А., БОЯРИНОВА Н.В., ЦЕЙЛИКМАН В.Э. Влияние непродолжительной гипокинезии на глюкокортикоид-зависимые изменения уровня тревожности и окислительно-модифицированных белков в среднем мозге	92
ТАНЦЫРЕВА И.В., ВОЛКОВА Э.Г. Причины смертности у мужчин пожилого и старческого возраста с ишемической болезнью сердца	95
ОСИКОВ М.В., КРИВОХИЖИНА Л.В. Функциональное состояние эндотелиоцитов при острых повреждениях различного генеза	98
МОЗГУНОВ Е.В., АСТАХОВ А.А., АСТАХОВ Ар.А. Возможности оценки вариабельности гемодинамических параметров у реанимационных больных	102

ПРОБЛЕМЫ ДВИГАТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ И СПОРТА

РУСИНОВА И.И., ВАСИЛЕНКО Ф.И. Влияние уровня двигательной активности на показатели физического развития учащихся 12–15 лет	106
ХОРОВЕЦ С.С., РЕДЬКО А.В., ЗАХАРОВА М.С. Психофизиологические аспекты подготовки спринтеров 14–16 лет на специально-подготовительном этапе тренировочного процесса	111
ПРОКОПЬЕВ Н.Я., МАРЬИНСКИХ С.Г. Физическая работоспособность и функциональные резервы сердечно-сосудистой системы учащихся г. Тюмени	114
ЗИННАТУЛЛИНА И.Р., ПОПОВА Т.В. Психофизиологические реакции студентов-пловцов высокой квалификации на умственную нагрузку	119
АРАКЕЛЯН Г.Л., ПОТАПОВА Т.В. Состояние электронейромиографических компонентов пловцов подводного плавания в состоянии произвольного расслабления и напряжения	123
ЛИСОВОЛ А.В. Физиологические аспекты занятий боевым фитнесом	126
ЕПИШЕВ В.В., САФИУЛЛИН Р.Ф. Сравнительная оценка динамики показателей периферической гемодинамики учащихся среднего школьного возраста при различной направленности физических воздействий	130
ЗАДОРИНА Е.В., БЕЛОЕДОВ А.В., АВЕРЬЯНОВ С.В. Системогенез и характер целостности самоконтроля за точностью реализации движений спортсменов	135
ЕЛИСЕЕВ Е.В., ТРЕГУБОВА М.В., ПАНОВ А.В. Реактивность кардиодинамики дзюдоистов 16–20 лет массовых спортивных разрядов при различных физических нагрузках	140
ABSTRACTS AND KEYWORDS	144
НАШИ АВТОРЫ	148

CONTENTS

HEALTH - IMPROVING METHODS WITHIN THE COURSE OF EDUCATION

- VIKTOROV D.V., FAU S.V. Differentiation of physical training in view of deviations in the level of health of university students 6
- Segal I.V. Motor education of children of 3–4 years by means of active outdoor games ... 10

INTEGRATIVE PHYSIOLOGY

- RAKHMATULINA E.K., TEPLOVA S.N., ALTMAN D.A. Noninvasive methods of evaluation of stress-induced changes in hormone and immune homeostasis 13
- BYKOV E.V., POTAPOVA T.V., BAKHAREVA A.S. Cardiohemodynamics condition of girls-sportswomen of cyclic kinds of sports with various types of blood circulation 17
- NOVOSELOVA O.A. Dynamics of lipid peroxidation (LPO) – antioxidative system (AOS) parameters of Chelyabinsk 5th grade pupils 22
- POTAPOVA T.V., ARAKELYAN A.L., ISAEV A.P. Morphometric, functional and metabolic criteria in selection system by perspectivity of young judoists of 17–20 years ... 24
- ISAEV A.P., AMINOV A.S., MKRTUMYAN A.M., MISHAROV A.Z. Seasonal intersystem communications between the components of metabolic condition of teenagers 12–13 years of a reconditioning center 29
- BYKOV E.V., POTAPOVA T.V., KAYKAN S.M., DOLGOVA R.A., ZUEV O.A. Features of chronotropic and inotropic functions of girls-sportswomen at various activity of mechanisms of cardiac rhythm regulation 40
- AMINOV A.S., ISAEV A.P., NENASHEVA A.V. Integrative architectonics of seasonal changes of molecular-physiological correlation conditions of micro-socially neglected teenagers of 12–13 years 44
- GILMUTDINOV E.R., EPISHEV V.V. Features of ontogenesis of central hemodynamics of sport veterans in the course of socio-environmental adaptation 49
- BACHERIKOV E.L., KAMSKOVA Y.G., AVTUKHOVICH A.I., REDKO A.V. Estimation of sensomotor activity on the indicators of nervous system lability 53
- RYCHKOVA L.S., GERASIMOVA O.Y., VOROBIEVA E.Y. Comparative characteristic of neurodynamic functions of senior pre-school children with the normal and lowered level of mental development 55
- ZADORINA L.N. Reasons of defects of psycho-physiological potential and level of health of 1st–3rd year students living in hostel and other conditions 62

HEALTHCARE PROBLEMS

- STEPANOV O.G., TEPLOVA S.N., ZHAKOV Y.I. Secretory immunity of saliva at irritable bowel syndrome of children: pathogenetic aspects of the mucosal compartment of the immune system 66
- ZAYNETDINOVA L.F. Estimation of apoptosis of blood lymphocyte, proliferation and apoptosis of ootheca cells of women with tubal-peritoneal infertility 72
- GAVRISH I.V. Urgent issues of medical control and prognosis of coronary pathology risk for qualified sportsmen 78

BUYKOV V.A., KOLMOGOROVA V.V., BURTOVAYA E.Y. Variability of dissociative evidences of the irradiated population of the South Ural during the remote periods	82
ZHERNOV M.P. Influence of means of physical rehabilitation upon dysfunction of sense of vision of cecutient teenagers with inheritable and acquired pathology of sense of vision ...	86
KOVALEVA A.S. Clinical-immunological characteristic of patients with multiple papilloma of skin	89
FILIMONOVA T.A., BOYARINOVA N.V., TSEYLIKMAN V.E. Influence of short-term hypokinesia upon glucocorticoid-dependant changes of anxiety level and oxidative-modified proteins in mesencephalon	92
TANTSYREVA I.V., VOLKOVA E.G. Causes of death of elderly and senile men with ischemic heart disease	95
OSIKOV M.V., KRIVOKHIZHINA L.V. Endotheliocyte functional status at terebrant affects of various genesis	98
MOZGUNOV E.V., ASTAKHOV A.A., ASTAKHOV Ar.A. Estimability of hemodynamic parameters of intensive care patients	102

PROBLEMS OF THE PHYSICAL ACTIVITY AND SPORT

RUSINOVA I.I., VASILENKO F.I. Influence of motion activity level upon indicators of physical development of 12–15 years old pupils	106
KHOROVETS S.S., REDKO A.V., ZAKHAROVA M.S. Psycho-physiological aspects of training of 14–16 years old sprinters at special preparatory stage of the training process	111
PROKOPIEV N.Y., MARINSKIKH S.G. Physical efficiency and functional reserves of cardiovascular system of pupils of Tyumen	114
ZINNATULLINA I.R., POPOVA T.V. Psycho-physiological reactions of students-swimmers of high qualification at mental workload	119
ARAKELJAN G.L., POTAPOVA T.V. The State of electroneuromyographic components of diving swimmers in the tense state and in the state relaxation	123
LISOVOL A.V. Physiological aspects of fighting fitness training	126
EPISHEV V.V., SAFIULLIN R.F. The comparative estimation of dynamics of indicators of peripheral haemodynamics of pupils of average school age at the various orientation of physical effects	130
ZADORINA E.V., BELOEDOV A.V., AVERJYANOV S.V. Sistem genesis and nature of self-control integrity for sportsmen movement implementation exactness	135
ELISEEV E.V., TREGUBOVA M.V., PANOV A.V. Cardiodynamics reactivity for 16–20 year mass sport classes judoists under different physical loads	140

ABSTRACTS AND KEYWORDS	144
-------------------------------------	-----

OUR AUTHORS	148
--------------------------	-----

Оздоровительные технологии в образовательном процессе

УДК 612

ДИФФЕРЕНЦИАЦИЯ ЗАНЯТИЙ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРОЙ В ВИДУ ОТКЛОНЕНИЙ В СОСТОЯНИИ ЗДОРОВЬЯ СТУДЕНТОВ ВУЗА

Д.В. Викторов, С.В. Фау
ЮУрГУ, г. Челябинск

В современных социальных условиях различные виды физкультурно-оздоровительной деятельности должны обеспечивать пути эффективной организации оздоровления учащихся в реально существующем образовательном процессе вуза.

Ключевые слова: студенты, здоровье, оздоровительные системы.

Поставленные задачи более широкого использования потенциала физкультурно-оздоровительной деятельности для формирования здорового образа жизни населения нашей страны обсуждались на разных уровнях управления физкультурно-спортивным движением, где принимались разного рода постановления, программы, планы, и, к сожалению, далеко не всегда научно обоснованные рекомендации [2, 4].

Следует отметить, что численность обучающихся в системе высшего профессионального образования неуклонно растёт. За последние 3 года в Южно-Уральском государственном университете (ЮУрГУ) была открыта подготовка по следующим специальностям: «Журналистика», «История», «Химия». Однако состояние здоровья поступающих на первый курс с каждым годом ухудшается: на 2006/2007 учебный год отделение оздоровительной гимнастики насчитывало 337 студентов различных специальностей. Из них по заболеваниям: сколиоз – 60 человек, миопия – 45 человек, болезни сердечно-сосудистой системы – 38 человек, заболевания почек – 15 человек. На 2007/2008 учебный год отделение ЛФК насчитывало 350 человек (соответственно по заболеваниям): сколиоз – 70 человек, миопия – 40 человек, болезни сердечно-сосудистой системы – 40 человек, заболевания дыхательной системы – 15 человек, заболевания мочеполовой системы – 15 человек. Число студентов-первокурсников Южно-Уральского государственного университета, только за 2007 год обратившихся за медицинской помощью достигло 8494 человек по поводу таких заболеваний, как ОРВИ, грипп, фарингит, ангина, острый ринит, заболевания ЖКТ [1].

В тоже время на 2008 год из 22 факультетов

ЮУрГУ только 9 могут считаться истинно мужскими, т.е. в которых юношей больше девушек. Однако лишь на четырёх из этих факультетов 78 % юношей. В остальных пяти это число составляет 55–67 %.

Следовательно, проведение занятий с учащимися необходимо проводить не только с учётом различных отклонений в состоянии здоровья, но и с учётом гендерной дифференциации (или сложившимися различиями во взглядах мужчин и женщин по отношению к своему здоровью), что и послужило отправной точкой при формировании здорового образа жизни.

Очевидно, что в условиях образовательного процесса в высшем учебном заведении необходимо формирования у студентов готовности к работе над собой в различных направлениях физкультурно-оздоровительной деятельности с учётом состояния здоровья.

Основываясь на данных положениях, в ЮУрГУ обеспечивается построение разнообразной по направленности и содержанию авторской, интегративной, факультативной и др. двигательной деятельности по настольному теннису, атлетической гимнастике, шейпингу, аэробике, бадминтону, баскетболу, волейболу, футболу, плаванию с целью формирования личностно-ориентированной физкультурно-оздоровительной деятельности.

Однако для решения основных задач физического воспитания студентов необходимо проанализировать различные виды физкультурно-оздоровительной деятельности и то, как различные средства и методы влияют на здоровье студентов. Данная тенденция осуществляется в соответствии с Законом Российской Федерации «Об образовании», выдвинувшем на первый план проблему

внедрения в практику работы учреждений образования комплекс мер, направленных на своевременное обеспечение каждому учащемуся условий для развития и формирования полноценной личности.

Перед началом эксперимента был выявлен уровень общей физической подготовленности занимающихся с помощью системы оценки, состоящей из ряда простейших показателей.

Обследование включало следующие антропометрические и морфофункциональные измерения в состоянии покоя: определение длины тела (м), массы тела (кг), жизненной ёмкости лёгких (ЖЕЛ – мл), частоты сердечных сокращений (ЧСС – уд./мин), артериального давления (АД – мм рт. ст.), динамометрия кистей рук (кг), время восстановления ЧСС после дозированной физической нагрузки в течение 3 мин (20 приседаний за 30 с).

В результате сопоставления отдельных показателей, нами были использованы следующие качественные параметры, определяющие уровень физического здоровья студентов:

- индекс массы тела, получаемый при делении массы тела (кг) на рост (m^2);
- жизненный индекс, равный частному от деления ЖЕЛ (мл) на массу тела (кг);
- силовой индекс, определяемый процентным соотношением мышечной силы руки (кг) к массе тела (кг);
- индекс Робинсона, равный частному от произведения ЧСС (уд./мин) в покое на АД (мм рт. ст.) систолическому давлению на 100.

Распределение студентов по группам проводилось также с учётом физической подготовленности: определялось индексом Спилберга – масса тела (кг), деленная на кубический корень из величины длины тела (м). Быстрота оценивалась результатом в беге на 100 м (с), выносливость – в беге на 2000 м (с) скоростно-силовые качества – в прыжке в длину с места (см). Очевидно, что гармоничность телосложения имеет решающее значение в оценке успеваемости по предмету «Физическая культура». Учитывая, что показатели физического развития у учащихся по существу находятся вне компетенции и задач физического воспитания, необходимо нормативы и оценки скоростно-силовых качеств и выносливости тесно связать с размерами тела.

В дальнейшем I экспериментальная группа (23 человека) использовала оздоровительный потенциал лёгкой атлетики. Отмечается, что большой интерес представила попытка предоставления учащимся возможности самим придумывать новые методы занятий с использованием средств лёгкой атлетики, что позволяет развивать творческие способности студентов, варьировать различные виды нагрузки, сделать занятия более увлекательными и интересными.

Сравнительный анализ антропометрических показателей занимающихся в данной группе выявил ряд соматических изменений, определяемых

конституциональной изменчивостью и влиянием различных величин физической нагрузки. Нами установлено и выявлена следующая особенность: морфофункциональные значения студентов экспериментальной группы превышают идентичные показатели величин представителей контрольной группы, у юношей и девушек данной группы характеризуются высокими цифрами.

Следовательно, можно предположить, что физкультурно-оздоровительный потенциал средств лёгкой атлетики положительно отражается на показателях массы тела, увеличения поверхности тела и роста-веса индекса. Таким образом, занятия по данной физкультурно-оздоровительной технологии формируют стабильный уровень адаптивных реакций на физические нагрузки и способствует увеличению функциональных резервов организма.

Со студентами II экспериментальной группы (25 человек) акцент делался на учебно-тренировочную деятельность по плаванию. Обработка полученных данных показала, что качественное улучшение показателей произошло у занимающихся по морфофункциональным показателям: жизненная ёмкость лёгких, частота сердечных сокращений, артериальное давление, время восстановления ЧСС после дозированной физической нагрузки в течение 3 мин (20 приседаний за 30 с). Было установлено, что двигательная активность на занятиях по плаванию в большей степени стимулирует развитие функциональных резервов дыхания, что обеспечивает более комфортные условия для выполнения трудовых операций.

Следует также отметить, что двигательная активность студентов ЭГ-II была повышенной и поэтому обусловила восстановительные процессы, продолжающиеся после достижения данного уровня физической и функциональной подготовленности.

Студенты экспериментальных групп использовали знания о том, что в ответ на увеличение углекислоты в крови при физической нагрузке организм расширяет сосуды и увеличивает концентрацию кислорода в крови. Однако кратковременная нагрузка не вызывает этого эффекта, поскольку в этом случае используются резервы кислорода в тканях (при беге или плавании на короткие дистанции некоторые учащиеся только выдыхают воздух за 10 с и не успевают ни разу вдохнуть). Лишь через 30–40 минут физической нагрузки, при которой сохраняется повышенное содержание углекислоты в крови, организм переходит в режим поддержания повышенного содержания кислорода в крови. Именно поэтому оптимальное время для профилактики и оздоровления сердечно-сосудистой системы должно составлять около 60 минут. В течение этого времени физическая нагрузка должна быть периодической, но главное во время пауз не увлекаться глубоким дыханием, т.е. не «выветривать» углекислый газ из

крови и тогда организм переключится на повышенное содержание кислорода в крови, которое будет продолжаться несколько часов.

Студенты III экспериментальной группы (20 человек) на занятиях использовали средства атлетической гимнастики, как наиболее доступной формы оздоровления и физического воспитания. Занятия проводились с учётом общих требований:

1. Для общего развития мускулатуры рекомендуется среднее количество повторений (10–15 раз) с умеренными отягощениями.

2. Для создания мышечного рельефа, силовой выносливости и удаления лишних жировых отложений необходимо большое количество повторений каждого упражнения (больше 20 раз) с небольшими весами.

3. Отдых между упражнениями для начинающих – 5–6 минут и у подготовленных атлетов – 3–4 минуты.

4. На развитие мышечной силы влияют: скорость (быстрота) движений при выполнении упражнений, величина нагрузки (вес с отягощением, продолжительность и плотность занятий), интервалы между тренировочными днями и интервалы отдыха в занятии между упражнениями.

5. Выполнение упражнений в медленном темпе с максимальным напряжением быстрее вырабатывает силу мышц.

6. Необходимо сочетать выполнение упражнений в быстром и медленном темпе.

Первые полгода занятий тренировки надо проводить на фоне полного восстановления сил организма, т.к. в противном случае может развиваться состояние переутомления.

Студенты отделения лечебно-оздоровительной физкультуры, где ведется преподавание цигун составили ЭГ-IV. Важная сторона оздоровительного влияния данной восточной системы – информационная насыщенность двигательных актов. Непрагматическая информация – важный стимул для повышения уровня организации физиологических процессов и прогрессивного развития. В цигун через образные движения достигается контроль над сознанием, абстрактным мышлением и, безусловно, через оздоровление нервной системы оказывается благоприятное воздействие на организм.

Результаты дальнейшего опроса показали, что студенты, занимающиеся по оздоровительной системе цигун, наиболее рационально использовали бюджет свободного времени. Произошло улучшение показателей морфофункционального развития, физических качеств студентов: показатели силовой выносливости мышц туловища увеличились (в частности, сгибание-разгибание туловища за 1 и 2 мин до 20,0 и 13,1 % соответственно), ортостатические пробы Штанге и Генчи увеличились до 25,5 и 27,5 % соответственно, показатель ЖЕЛ увеличился на 13,1 %.

В процессе теоретико-практической деятельности «студентов-цигунистов» произошло значи-

тельное увеличение количества учащихся, систематически использующих средства самооздоровления: самомассаж – на 7,5 %, закаливающие процедуры – на 18,7 %, психокоррекцию и аутотренинг – на 18,8 %, сбалансированное питание – на 32,4 % [3].

Студенты контрольной группы (КГ) занимались в установленном порядке в соответствии с программами обучения, утверждёнными Министерством высшего профессионального образования.

Отмечено в различных исследованиях [1, 2], что климатические условия Южного Урала в большинстве случаев позволяют проводить полноценную лыжную подготовку студентов основного отделения. Общеизвестно, что занятия на открытом воздухе в зимнее время обладает рядом преимуществ перед уроками, проводимыми в помещениях – залах, манеже и др.

С этой целью студентам с ослабленным здоровьем при выполнении двигательной активности желательно придерживаться простого правила – безопасно, систематически, медленно и поступательно. Наиболее оптимальную форму и продолжительность занятий каждый учащийся должен найти преимущественно самостоятельно, овладев тонким умением прислушиваться к потребностям собственного организма. Таким учащимся рекомендуется раз в неделю стараться «выкроить» 2–3 ч для активного отдыха в условиях природного ландшафта: пешие прогулки в лесопарковой зоне, ходьба на лыжах зимой, плавание в открытом водоеме в летний период, езда на велосипеде и т.п.

Акцентируется внимание студентов на том, что в жизненной стратегии обязательно должно занимать почетное место движение: бег, ходьба, занятия в тренажерном зале, плавание, лыжные прогулки. По большому счету, главное двигаться, держать организм в тонусе, быть сильным и выносливым человеком для того, чтобы как можно дольше наслаждаться красотой жизни – счастливой, здоровой и продуктивной. Данная позиция определяет главный мотив для ежедневной двигательной активности улучшить самочувствие, здоровье и придать свежий творческий импульс жизни с настоящего момента.

Во всех экспериментальных и контрольной группах усиленный педагогический контроль дал возможность выявить наличие уровней, связанных с определенными потребностями личности в физической активности. На первом уровне учащимся важен сам процесс двигательной активности с обязательными элементами положительных эмоциональных состояний и нейтрализации негативных установок. Этому способствует правильное комплектование учебных групп, постановка посильных целей занятий. Второй уровень характеризуется проявлением двигательных инициатив и способностей занимающихся. Своеобразие третьего уровня заключается в желании расширения и обогащения знаний в области избранного вида физ-

культурно-оздоровительной деятельности, овладение более широким диапазоном двигательных умений и навыков. И здесь привлекательность занятий, их эмоциональная насыщенность не исчезают, а помогают усложнению условий, более глубокому теоретическому осмыслению таких целей.

Полученные результаты позволяют сформулировать выводы и закономерности формирования возможных направлений собственно физкультурной активности от элементов личностно-ориентированной оздоровительной деятельности.

1. В системе физического воспитания студентов вузов при всём многообразии её концептуальных и методологических подходов к обучению, развитию и совершенствованию, формируемый потенциал физкультурно-оздоровительной деятельности характеризуется не столько количественными параметрами физического развития, сколько достижением оптимального уровня телесных кондиций, здоровья и активной позиции в удовлетворении интересов и потребностей в двигательной активности.

2. Происходят полезные изменения в организме занимающихся лёгкой атлетикой на фоне сдвигов в мышечной системе: повышенный режим работы усиливает деятельность центральной нервной системы, сердечно-сосудистой (укрепляется мышца сердца, увеличивается ударный объём, уменьшается частота сердечных сокращений и артериальное давление), дыхательной (углубляется дыхание, лучше усваивается кислород крови), выделительной и других систем организма, повышается обмен веществ. Увеличивается поперечник костей и размеры костных выступов в тех местах, где к ним прикрепляются сухожилия мышц, соединения мышцы с костью становятся более прочными.

3. Влияние, оказываемое плаванием, зависит от величины нагрузки во время занятий, воздействия среды, в которой человек находится во время основных упражнений, и от тех воздействий внешней среды, которые испытывает организм при переходе от занятий на суше к занятиям в воде и после выхода из воды. Благоприятное действие водной среды и физических упражнений на организм человека оказывает положительное влияние на состояние: устраняется излишняя возбудимость и раздражительность, появляется уверенность в своих силах, улучшается сон, аппетит, гармонично развивают почти все группы мышц – особенно плечевого пояса, рук, груди, живота, спины и ног. Во время систематических тренировок в воде,

укрепляется мышечная ткань предсердий и желудочков сердца, равномерно увеличивается объём полости сердца. Регулярные занятия плаванием стимулируют газообмен в легких, однако это возможно только при условии правильно организованного процесса дыхания.

4. В процессе занятий с отягощениями у человека вырабатывается целый ряд специфических приспособительных реакций, способствующих проявлению максимальной мышечной силы, большой быстроты, выносливости и высокой координации силовых движений. Наиболее приемлемый и перспективный вариант для использования в оздоровительных целях – это упражнения, направленные на преимущественное развитие функциональных возможностей организма и физической работоспособности. Эффективность этих упражнений связана с постоянной и высокой двигательной активностью студентов в процессе их выполнения, что сопровождается большими энергетическими расходами организма. Благодаря систематическому выполнению данных упражнений учащиеся предотвращают разрушительное влияние гиподинамии, восполняет дефицит двигательной активности, способствует утилизации значительной доли поглощаемых в питании калорий, соответственно создают условия для поддержания постоянной массы тела и снижения её при необходимости.

5. Для студентов, практикующих восточные оздоровительные системы, имеет важное значение на фоне имеющихся отклонений, рационально распределять свои силы, экономно двигаться, быстро реагируя и переключаясь, распределять внимание, таким образом приспособляться к нагрузкам учебно-бытового характера.

Литература

1. Гаттаров, Р.У. Психофизиологический потенциал и уровень здоровья студентов / Р.У. Гаттаров. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2005. – 192 с.
2. Здравостроение, теория здоровья и здорового образа жизни: материалы региональной научно-практической конференции 8–9 декабря 2005 г. / под ред. В.С. Быкова. – Челябинск: ЮУрГУ – РГТЭУ, 2005. – 194 с.
3. Кибардина, Г.И. Чжун Юань Цигун. Руководство по I ступени: учебное пособие / Г.И. Кибардина, С.В. Реберг. – Челябинск, 2005. – 44 с.
4. Лубышева, Л.И. Социология физической культуры и спорта: учебное пособие / Л.И. Лубышева. – М.: Академия, 2001. – 240 с.

Поступила в редакцию 2 июня 2008 г.

РАЗВИТИЕ ДВИГАТЕЛЬНЫХ СПОСОБНОСТЕЙ ДЕТЕЙ 3–4 ЛЕТ СРЕДСТВАМИ ПОДВИЖНЫХ ИГР

И.В. Сегал

**Уральский государственный педагогический университет,
г. Екатеринбург**

В статье раскрываются основные положения развития двигательных способностей детей 3–4 лет средствами подвижных игр. Рассматриваются особенности организации и проведения подвижных игр у детей 3–4 лет. А также предлагаются результаты исследования двигательных способностей детей 3–4 лет.

Ключевые слова: двигательные способности, подвижные игры.

Признание обществом самоценности детства, государственная демографическая политика предполагает обновление содержания дошкольного образования. В «Федеральной программе развития образования» подчеркивается необходимость создания в дошкольном образовании «условий для наиболее полного развития способностей и интересов детей дошкольного возраста». В «Концепции содержания непрерывного образования (дошкольное и начальное звено)» оговаривается не только необходимость создания образовательной среды, способствующей развитию ребенка, но и сохранения его индивидуальности.

В связи с этим социально-педагогическую значимость приобретает поиск путей физического и духовного оздоровления дошкольников, эффективных средств развития двигательной сферы ребенка, развития интереса к движению – изначальной основы познания окружающего мира ребенком и способности действовать в нем. А двигательные способности детей будут определяться как индивидуальные особенности, определяющие уровень двигательных возможностей ребенка.

По определению отечественных психологов [2, 9], игра есть ведущая деятельность в дошкольном возрасте, благодаря которой в психике ребенка происходят значительные изменения. Подвижная игра представляет собой доступную для дошкольников форму деятельности, которая предполагает сознательное воспроизведение навыка движений [3]. Многие исследователи [1, 7, 8] констатируют тот факт, что подвижная игра является средством гармонического развития ребенка, школой управления собственным поведением, формированием положительных взаимоотношений, благополучного эмоционального состояния. Именно игры, роль которых очень велика, являются главными не только в пополнении двигательного опыта, но и средством социальной и физиологической адаптации, ведущими к развитию рефлексии, развитию

разносторонних способностей ребенка, что немало важно и для здоровья ребенка.

Однако, на наш взгляд, подбор подвижных игр должен быть с учетом индивидуальных (интеллектуальных, творческих, физических) способностей детей и исходя из данных физического развития каждого ребенка, а задания в игре должны быть соответственно дифференцированы. Обучение необходимо выстраивать поэтапно, в зависимости от возможностей детей 3–4 лет к развитию. А данные вопросы в научной литературе освещены недостаточно.

В ходе опытно-поисковой работы, проведенные наблюдения привели нас к необходимости создания и исследования возможностей развития двигательных способностей детей 3–4 лет средствами подвижной игры, что предполагает в свою очередь определение индивидуального направления развития каждого ребенка; выделение специальных задач, соответствующих его индивидуальным особенностям; включение ребенка в игровую деятельность с учетом особенностей каждого, раскрытие его задатков, предоставление возможности для поэтапного раскрытия и реализации способностей.

Далее в ходе педагогических наблюдений нами были определены *методические приемы*, необходимые для проведения подвижных игр на занятиях по физической культуре у детей 3–4 лет в ДОУ (дошкольном образовательном учреждении). Но самым важным оказался сделанный нами вывод, что все предлагаемые методические приемы должны *использоваться в совокупности и только тогда они начнут эффективно работать*.

Первым важным *методическим приемом* при проведении подвижных игр является *музыкальное сопровождение*. Занятия, основанные на взаимосвязи музыки и движения, улучшают осанку, координацию, вырабатывают четкость ходьбы и легкость бега.

Вторым необходимым *методическим приемом* является использование на занятиях в играх и игровых упражнениях *речевок, стихов, потешек*, имеющих положительную эмоциональную значимость для ребенка.

На протяжении всего дошкольного возраста очень важно сделать для детей интересным то, что они должны запомнить. Вот почему воспитатели используют картинки, игрушки и другие пособия [6]. Поэтому, третьим необходимым *методическим приемом* при проведении подвижных игр у детей 3–4 лет на занятиях по физической культуре является наличие *наглядного показа* в выполняемых упражнениях.

Поощрение является сильным мотивом к развитию для дошкольника [5]. Поэтому четвертым *методическим приемом* при проведении подвижных игр у детей 3–4 лет на занятиях по физической культуре является *поощрение и мотивация детей*.

Пятым *методическим приемом* при проведении подвижных игр у детей 3–4 лет на занятиях по физической культуре является воспитание *инициативы и творчества* [4]. От соблюдения этого условия напрямую зависит развитие двигательной самостоятельности, а соответственно и развитие двигательных способностей.

Использование предлагаемой совокупности методических приемов, как показали наблюдения, улучшают восприятие двигательных заданий всеми детьми, а соответственно повышают эффективность выполнения движений в игре.

Уровень развития двигательных способностей детей в 3, 4 года, как известно, разный, и зависит как от наследственных, так и от воздействия средовых факторов. Таким образом, проводя подвижную игру у детей необходимо учитывать: уровень физического развития, уровень физической подготовленности, а также индивидуальные особенности ребенка. А исходя из этих показателей необходимо:

– соответственно возможностям распределять роли игроков. В зависимости от игры выбирать не одного, а двух, трех ведущих (чтобы ведущие могли учиться друг у друга игровым действиям);

– в элементарных командных подвижных играх, необходимо в команде сочетать как сильных

игроков, так и слабых, но по ходу игры необходимо следить за успешностью выполнения игровых заданий всеми игроками, «проводя по движению» отдельных детей, мотивируя и направляя их;

– предлагать сильному игроку по ходу игры следить и помогать слабому;

– выделять и отмечать любые, даже незначительные успехи каждого ребенка;

– дифференцировать задания следующим образом: размещать игроков по «домикам» в зависимости от удаленности от ведущего; предлагать перепрыгнуть соответствующую возможностям ребенка высоту или длину (кому-то выше, кому-то ниже, кому-то ближе, кому-то дальше), то же и в метаниях, бросках и ловле, ползаниях и лазаниях;

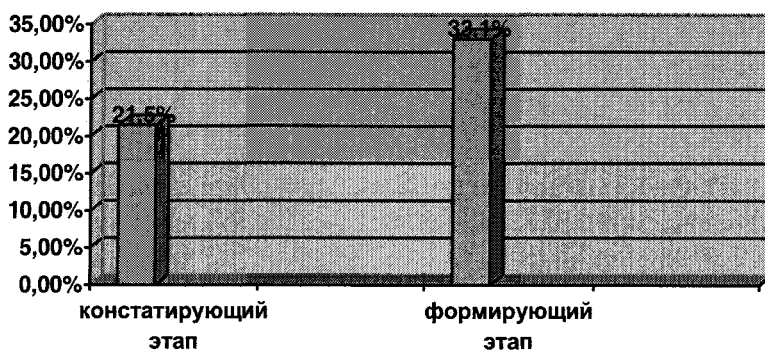
– в подвижных играх детям создается ситуация успеха, в которой побеждают все.

Последовательное использование подвижных игр предполагает постепенное усвоение и закрепление детьми основных видов движений, развитие двигательных способностей. А дифференциация двигательных заданий в игре способствует индивидуальному развитию каждого ребенка.

Развитие двигательных способностей детей 3–4 лет связано со многими факторами, но напрямую зависит от развития физических качеств (быстроты, в качестве тестового упражнения предлагается бег на 10 м с хода; силы, которая определяется через развитие скоростно-силовых способностей, тестовым упражнением служит метание мешочка и прыжок в длину с места).

Нами была проведена опытно-поисковая работа, направленная на исследование влияния комплексного использования подвижных игр на занятиях по физической культуре на развитие двигательных способностей детей 3–4 лет, которая проходила в два этапа: констатирующий (2005–2006 гг.) и формирующий (2006–2007 гг.). В исследовании приняли участие 169 детей: констатирующий – 83 ребенка и формирующий – 86 детей. Данные показателей прироста физических качеств у детей 3–4 лет в ходе опытно-поисковой работы представлены на рисунке.

Из рисунка видна положительная динамика прироста показателей физических качеств у детей



Показатели прироста физических качеств у детей 3–4 лет, участвующих в опытно-поисковой работе в %

3–4 лет. Причем, на формирующем этапе она оказалась намного выше, чем на констатирующем. Так, прирост показателей физических качеств у детей 3–4 лет на констатирующем этапе составил 21,5 %, а на формирующем – 33,1 %. Эти показатели служат доказательством положительного влияния комплексного использования подвижных игр на развитие двигательных способностей детей 3–4 лет средствами подвижных игр на занятиях физической культурой в ДОУ.

Эмпирические данные проведенного исследования дают основание утверждать, что эффективность процесса развития двигательных способностей детей 3–4 лет заметно повышается в результате комплексного использования подвижных игр на занятиях по физической культуре. Это доказывает, что комплексное использование подвижных игр на занятиях по физической культуре является целесообразным, и может быть использовано инструкторами по физической культуре в ДОУ.

Литература

1. Волошина, Л.Н. Игры с элементами спорта для детей 3–4 лет: программа «Играйте на здоровье» и технология ее применения в ДОУ / Л.Н. Волошина, Т.В. Курилова. – Изд-во «ГНОМ и Д», 2004. – С. 7–19.
2. Выготский, Л.С. Вопросы детской психологии / Л.С. Выготский. – СПб.: СОЮЗ, 1997. – С. 27–196.
3. Запорожец, А.В. Избранные психологические труды: в 2 т. / А. В. Запорожец. – М.: Педагогика, 1986. – Т. 2. – С. 166.
4. Кудрявцев, В.Т. Развивающая педагогика оздоровления (дошкольный возраст): программно-методическое пособие / В.Т. Кудрявцев, Б.Б. Егоров. – М.: ЛИНКА-ПРЕСС, 2000. – С. 3–8.
5. Кулагина, И.Ю. Возрастная психология: Полный жизненный цикл развития человека: пособие для студентов высших учебных заведений / В.Ю. Кулагина, В.Н. Колюцкий. – М.: ТЦ Сфера, 2004. – 464 с.
6. Люблинская, А.А. Детская психология: учебное пособие для студентов педагогических институтов / А.А. Люблинская. – М.: Просвещение, 1971. – 415 с.
7. Осокина, Т.И. Подвижные игры для малышей / Т.И. Осокина, Е.А. Тимофеева. – М.: Просвещение, 1965. – 79 с.
8. Степаненкова, Э.Я. Теория и методика физического воспитания, и развития ребенка: учебное пособие для студентов высших педагогических учебных заведений / Э.Я. Степаненкова. – М.: Академия, 2001. – 368 с.
9. Эльконин, Д.Б. Психология игры / Д.Б. Эльконин. – М.: Педагогика, 1978. – 269 с.

Поступила в редакцию 5 июня 2008 г.

Интегративная физиология

УДК 612

НЕИНВАЗИВНЫЕ МЕТОДЫ ОЦЕНКИ СТРЕСС-ИНДУЦИРОВАННЫХ ИЗМЕНЕНИЙ ГОРМОНАЛЬНОГО И ИММУННОГО ГОМЕОСТАЗА

Э.Х. Рахматулина, С.Н. Теплова, Д.А. Альтман
*Челябинский областной клинический терапевтический госпиталь
для ветеранов войн, г. Челябинск*

Определены уровни кортизола, конечных стабильных метаболитов оксида азота, активности комплемента и его компонентов C1-C5, количества растворимого Fas рецептора и IL-12 в слюне до и после воздействия экстремального холодового и психо-эмоционального стресса. Показана принципиальная возможность использования неинвазивных методов для оценки гормонального и иммунного гомеостаза, определения общих и специфических особенностей стресс-индуцированных изменений гомеостаза под влиянием стрессов разной природы.

Ключевые слова: гормональный и иммунный гомеостаз, психо-эмоциональный стресс.

Неинвазивные технологии исследования являются более предпочтительными для повседневного использования, чем инвазивные, при условии высокой чувствительности и специфичности применяемых методов. К такого рода методам относятся современные лабораторные иммунологические технологии исследования биологических жидкостей на содержание гормонов и регуляторных пептидов и для оценки состояния гуморальных систем, обеспечивающих противомикробную защиту организма. Между тем при оценке гормональной регуляции и состояния иммунитета, в том числе стресс-индуцированного характера, общепринято использование иммунологических методов с определением показателей в крови. Нами сделана попытка оценить возможность применения неинвазивных методов определения некоторых гормональных и иммунных показателей для выявления стресс-индуцированных нарушений гомеостаза путем изучения этих показателей в слюне.

Цель исследования: определение иммунных показателей слюны для верификации стресс-индуцированных изменений при воздействии на организм человека экстремального холодового, а также психо-эмоционального стресса.

Материалы и методы. В настоящее исследование было включено 63 человека: 23 мужчины в возрасте 25–35 лет и 40 студентов в возрасте 19–21 года. В качестве стрессовых нагрузок использовались модели общего охлаждения организма и психо-эмоциональный стресс. Кратковременное экстремальное охлаждение поверхности тела (ниже уров-

ня шеи) проводилось однократно направленными потоками сухой воздушно-азотной смеси с температурой от –130 до –140 °С на установке КАЭКТ-01-«КРИОН». Длительность процедуры составляла 60 с. В качестве психо-эмоционального стресса использовали общепринятый в нейроиммунологии экзаменационный стресс [4], у студентов медицинской академии.

Для оценки развития стресс-индуцированных изменений организма с помощью неинвазивных технологий определяли уровень кортизола, общую активность системы комплемента и ее отдельных компонентов, характер изменения нитроксидергической регуляции на основе определения показателей слюны. Исследование проводилось до и сразу после стрессового воздействия.

Слюну забирали после осмотра стоматолога у лиц без признаков зубной и иной патологии в ротовой полости, натошак, в утренние часы после полоскания рта водой. Забор материала проводили через 10 мин без стимуляции слюноотделения.

В биологической жидкости определяли: активность комплемента по 50 % гемолизу (Резникова Л.С., 1967; Кэбот Е. и Мейер М., 1968); активность компонентов комплемента C1-C5 методом молекулярного титрования (Красильников А.П., 1984; Shinobu A., Tanaka S. et al., 1986) с учетом результатов реакции на планшетном фотометре «Multiscan plus». Уровни кортизола, sFas рецептора, IL-12 определяли с помощью иммуноферментного анализа. При измерении количества кортизола использовали тест-систему для определения гормона в слюне

CORTISOL ELISA Kit, 96 (DBC); для измерения уровня растворимого Fas-рецептора в слюне применяли тест-систему sAPO -1/FAS, 96 (Bender Medsystems), а для определения IL-12 – тест-систему Interlukine-12 (р 40 + р 70), 96 (Bender Medsystems). Определение уровня оксида азота в слюне проводили модифицированным методом Griess (Коробейникова Э.Н., 2002).

Статистическая обработка проведена с применением программного комплекса Statistica for Windows версия 6.0 фирмы StatSoft Inc. (США). В таблицах представлены данные в виде универсальной средней – медианы (Me) и межквартильного интервала (Q₂₅-Q₇₅), достоверность различий до и после воздействия стрессовых факторов верифицирована непараметрическими методами по критерию Колмогорова – Смирнова. Минимальный уровень достоверности различий между группами $p < 0,05$ [2], при значениях $p < 0,1$ различия оценивались как статистически вероятные [3].

Результаты исследования и обсуждение

Группа лиц, которые подвергались воздействию охлаждающей воздушной смеси, составила 23 человека, средний возраст обследуемых 39,5 лет. Результаты определения показателей слюны с помощью иммунологических методов до и после воздействия охлаждения азот – воздушной смесью приведены в табл. 1.

Как видно из табл. 1, при кратковременном общем охлаждающем воздействии на организм азот-воздушной смеси в слюне происходит достоверное повышение уровня кортизола, рост количества которого в биологических жидкостях является характерным маркером изменений функции надпочечников стресс-индуцированного характера [1, 5].

Из таблицы следует, что общая активность системы комплемента достоверно не меняется под влиянием экстремального холодного стресса в отличие от активности отдельных компонентов системы, которая существенно и с высокой степенью достоверности снижается после кратковременного воздействия стресса. После холодного воздействия у обследуемых лиц произошло снижение в слюне активности всех изучаемых компонентов классиче-

ского пути активации, функционирующих по принципу ограниченного протеолиза (C1, C2, C3, C4, C5), что может быть связано с ферментативной деградацией отдельных белков и других химических соединений в результате формирования катаболического профиля обмена веществ, характерного для постстрессовых реакций организма.

Согласуется с этими данными также снижение на уровне статистически вероятной тенденции в слюне количества растворимого sFas рецептора, участвующего в регуляции процессов апоптоза клеток ($p = 0,056$). Падение уровня растворимого рецептора может быть связано с зависящим от действия низких температур уменьшения продукции мембранных и растворимых рецепторов клетками, либо с расщеплением растворимых белков, находящихся в сыворотке крови, в ходе усиления процессов протеолиза. Наибольший интерес представляет выявление на уровне статистически вероятной тенденции роста в слюне уровня IL-12, продуцентом которого являются антиген-представляющие клетки, что свидетельствует об усилении активности этих клеток при холодном стрессе и что может иметь принципиальное значение для усиления клеточного иммунного ответа стресс-индуцированного характера.

Воздействие стресса на организм приводит к изменению уровня внутриклеточных мессенджеров, к которым относится NO. Оксид азота является газообразным продуктом и поэтому уровень его меняется не только внутри клеток-продуцентов, но в общем объеме биологических жидкостей, омывающих клетки. Основным продуцентом индуцибельного NO являются макрофаги [4, 5]. Для оценки уровня оксида азота до и после экстремального воздействия холода в слюне определяли терминальные стабильные метаболиты оксида азота: нитриты, нитраты и суммарные метаболиты. Результаты представлены в табл. 2.

Данные табл. 2 свидетельствуют о многократном повышении конечных стабильных метаболитов оксида азота в слюне при воздействии такого экстремального холодного фактора как действие охлаждающей азот-воздушной смеси, с которым че-

Таблица 1

Влияние общего холодного воздействия на показатели слюны

Показатель	До криосауны		После криосауны		P
	Me	Q ₂₅ -Q ₇₅	Me	Q ₂₅ -Q ₇₅	
Уровень кортизола, нг/мл	4,9	4–5,6	8	7–9	0,001
Общая активность комплемента (СН 50)	52,3	50–54,2	51,6	50,4–53,9	0,5
C1 × 10 ⁸ эфф. мол/мл	0,237	0,216–0,261	0,089	0,087–0,098	0,001
C2 × 10 ⁸ эфф. мол/мл	0,229	0,187–0,242	0,098	0,087–0,108	0,001
C3 × 10 ⁸ эфф. мол/мл	0,221	0,195–0,261	0,114	0,1–0,12	0,001
C4 × 10 ⁸ эфф. мол/мл	0,261	0,214–0,281	0,128	0,116–0,137	0,001
C5 × 10 ⁸ эфф. мол/мл	0,266	0,204–0,280	0,139	0,129–0,146	0,001
sFas	466,3	395,0–541,2	306,9	263,1–309,4	0,056
IL-12	5,47	4,15–5,99	7,10	6,76–7,75	0,057

людей никогда ранее не встречался в ходе эволюции. Отмечен рост в слюне всех изучаемых метаболитов NO с высокой степенью достоверности, что позволяет утверждать увеличение продукции макрофагами и другими клетками-продуцентами оксида азота, изменение характера нитроксидергической регуляции после воздействия изучаемого холодового стресса.

Результаты определения иммунологических показателей слюны у 40 студентов-медиков (средний возраст – 20,5 лет), подвергающихся действию психо-эмоционального экзаменационного стресса, приведены в табл. 3.

Определение уровня кортизола в слюне до и после экзамена, проведенное с помощью иммуноферментного анализа, показало достоверный трехкратный рост гормона в биологической жидкости, что объективно отражает стресс-индуцированные изменения функции надпочечников при действии психо-эмоционального стресса.

Изменения иммунологических показателей мукозального иммунитета в условиях воздействия психо-эмоционального экзаменационного стресса

характеризовались ростом общей гемолитической активности комплемента при снижении активности отдельных компонентов классического пути активации системы (C1-C5), выявленным ростом уровня sFas и существенным снижением количества IL-12 в слюне при высокой степени достоверности полученных результатов ($p = 0,001 - 0,005$). Изменения уровня метаболитов NO в слюне под влиянием психо-эмоционального стресса представлено в табл. 4. Из табл. 4 следует, что после перенесенного психо-эмоционального стресса у обследуемых лиц выявляется с высокой степенью достоверности рост содержания терминальных стабильных метаболитов оксида азота в слюне (NO_x, NO_2, NO_3).

В результате проведенных исследований установлено, что общим для постстрессовых изменений при воздействии холодового и психо-эмоционального стресса является изменения гормональной и нитроксидергической регуляции организма, о чем свидетельствует достоверный и многократный рост уровня кортизола, а также содержания конечных стабильных метаболитов оксида азота в слюне. При действии двух разных по своей природе стрессоров

Таблица 2
Уровень конечных стабильных метаболитов оксида азота в слюне при холодовом воздействии на организм

Показатель	Исходные показатели			После стрессового воздействия		P
	n	Me	Q25-Q75	Me	Q25-Q75	
NO _x мг/л	23	3,82	2,96–4,11	39,2	35,40–85,2	0,005
NO ₂ мг/л	23	1,01	0,94–1,4	13,1	2,78–21,0	0,005
NO ₃ мг/л	23	2,42	1,72–3,66	31,8	28,00–34,5	0,005

Таблица 3
Влияние психо-эмоционального стресса на иммунологические показатели слюны

Показатель	До экзамена		После экзамена		P
	Me	Q ₂₅ -Q ₇₅	Me	Q ₂₅ -Q ₇₅	
Уровень кортизола, нг/мл	3,2	4–5,6	10,5	9,25–12,25	0,001
Общая активность комплемента (CH 50)	45,6	38,2–48,3	55,4	54,1–57,6	0,003
C1 × 10 ⁸ эфф. мол/мл	0,134	0,104–0,202	0,119	0,084–0,138	0,006
C2 × 10 ⁸ эфф. мол/мл	0,132	0,091–0,169	0,089	0,074–0,117	0,005
C3 × 10 ⁸ эфф. мол/мл	0,116	0,084–0,147	0,081	0,048–0,108	0,007
C4 × 10 ⁸ эфф. мол/мл	0,164	0,126–0,199	0,123	0,086–0,153	0,002
C5 × 10 ⁸ эфф. мол/мл	0,174	0,119–0,208	0,174	0,154–0,191	0,059
sFas	183,7	182,5–23,6	290,5	241,4–444,7	0,005
IL-12	24,82	7,7–28,89	18,4	17,6–18,8	0,003

Таблица 4
Уровень конечных стабильных метаболитов оксида азота в слюне при психо-эмоциональном стрессе

Показатель	До экзамена			После экзамена			P
	n	Me	Q25-Q75	n	Me	Q25-Q75	
NO _x мг/л	40	2,82	2,40–3,10	20	35,2	24,2–65,4	0,005
NO ₂ мг/л	40	1,00	1,01–1,3	20	10,1	3,8–24,0	0,005
NO ₃ мг/л	40	1,82	1,55–2,62	20	25,1	21–27,5	0,005

были установлены также однонаправленные изменения со стороны системы комплемента, в виде снижения активности C1-C5 компонентов в слюне, что, вероятно, отражает формирование стресс-индуцированного катаболического профиля обмена веществ организма.

Вместе с тем выявлены и особенности действия каждого из стрессоров. Так, общая активность системы комплемента после холодового воздействия не меняется, а после психо-эмоционального стресса с высокой степенью достоверности увеличивается ($p = 0,003$). После холодового воздействия содержание sFas рецептора в слюне падает на уровне статистически вероятной тенденции, а после психо-эмоционального стресса существенно растет. Можно полагать, что при действии психо-эмоционального стресса в нормальных температурных условиях продукция рецептора клетками не меняется, а протеолитическое отщепление мембранных Fas рецепторов происходит весьма активно в связи с усилением процессов катаболизма стресс-индуцированного характера. Разнонаправленные изменения установлены при действии разных стрессов со стороны уровня IL-12 в биологических жидкостях: при холодовом стрессе установлена тенденция роста интерлейкина, а при действии психо-эмоционального стресса – его достоверное снижение. Рост IL-12 при холодовом стрессе можно оценить как адекватную компенсаторную реакцию иммунной системы, способствующую формированию Tх1-зависимого иммунного ответа, обеспечивающего противомикробную устойчивость слизистых оболочек и организма в целом при действии холода. Напротив, падение уровня этого интерлейкина в период действия экзаменационного стресса может отражать снижение противомикробной защиты организма и определять частое развитие у студентов в период экзаменационной сессии снижение противомикробной защиты слизистых оболочек с развитием обострения хронического тонзиллита и других инфекционно-воспалительных заболеваний ЛОР-органов, описанных рядом авторов у студентов в период экзаменационной сессии [4, 6].

Таким образом, неинвазивные методы оценки иммунологических показателей слюны являются высокочувствительными и позволяют выявить общие и специфические особенности стресс-индуци-

рованных изменений состояния гормональной регуляции и мукозального звена иммунной системы.

Выводы

1. Установлена возможность выявления стресс-индуцированных изменений гормонального и иммунного гомеостаза с помощью неинвазивных иммунологических методов оценки показателей слюны.

2. Общим для холодового и психоэмоционального стресса является изменения характера гормональной и нитроксидергической регуляции в виде роста уровня кортизола и конечных стабильных метаболитов в слюне, а также однонаправленные изменения (снижение) активности C1-C5 компонентов комплемента.

3. Выявлены особенности действия экстремального холодового и психо-эмоционального стресса на формирование условий для Tх1 поляризации иммунного ответа на мукозо-саливарном уровне в виде статистически вероятной тенденции роста количества IL-12 в слюне при холодовом стрессе и достоверного снижения этого цитокина в слюне под влиянием психоэмоционального стресса.

Литература

1. Медведев, В.И. Устойчивость физиологических и психологических функций человека при действии экстремальных факторов / В.И. Медведев. – Л.: Наука, 1982. – 102 с.
2. Реброва, О.Ю. Статистический анализ медицинских данных. Применение пакета прикладных программ Statistica / О.Ю. Реброва. – М.: Медиа Сфера, 2002. – 312 с.
3. Трахтенберг, И.М. Проблема нормы в токсикологии / И.М. Трахтенберг, Р.Е. Сова, В.О. Шефтель. – М.: Медицина, 1991.
4. 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. – V. 4. – P. 463–474.
5. Newport, D.J. Stress // *Encyclopedia of the human brain* / D.J. Newport, C.B. Nemeroff. – Ed.-in-chief V.S. Ramachandran. Academic Press. – 2002. – V. 4. – P. 449.
6. Stampfer, H.G. Stress-induced modulation of antiviral immunity / H.G. Stampfer // *Brain Behav Immunity*. – 1990. – V. 12. – P. 1–6.

Поступила в редакцию 7 июня 2008 г.

СОСТОЯНИЕ КАРДИОГЕМОДИНАМИКИ У ДЕВУШЕК-СПОРТСМЕНОК ЦИКЛИЧЕСКИХ ВИДОВ СПОРТА С РАЗЛИЧНЫМИ ТИПАМИ КРОВООБРАЩЕНИЯ

Е.В. Быков, Т.В. Потапова*, А.С. Бахарева
ЮУрГУ, г. Челябинск; *ТГУ, г. Тюмень

В работе отражены особенности регуляции ритма сердца и ударного объема у девушек-спортсменок циклических видов спорта с различными типами кровообращения.

Ключевые слова: ритм сердца, ударный объем, тип кровообращения.

Переход на качественно иной этап физической подготовленности и связанное с этим увеличение физических нагрузок обусловило актуальность исследований, направленных на совершенствование функциональной подготовки квалифицированных лыжниц-гонщиц с помощью выявления модельных закономерностей функционирования различных систем организма. Спортивная результативность у лыжников высокого класса связывается, прежде всего, с эффективностью использования кислорода в работающих мышцах [2]. Однако, повышаясь на первых этапах подготовки, аэробная мощность в дальнейшем стабилизируется [7, 8, 11], формируя высокое качество компенсаторно-приспособительных реакций, обеспечивающих повышение специальной работоспособности [10]. Одинаково высокие результаты могут показывать спортсмены с разным, и даже с относительно невысоким уровнем МПК, являющимся адекватной характеристикой аэробной мощности, одним из показателей функционального состояния дыхательной и сердечно-сосудистой систем, отражающей окислительные возможности организма в удельном выражении [1]. *Показано, что за последние десятилетия рост спортивных достижений не сопровождается повышением МПК у выдающихся спортсменов.* В этой связи все большее внимание уделяется анализу специфики регуляторных механизмов у спортсменов с различным уровнем спортивной результативности, типов кровообращения (ТК), направленному на определение «модельных» функциональных характеристик спортсменов различных видов спорта.

Так, лица с гипокинетическим ТК (ГТК) обладают меньшими, по сравнению с другими типами кровообращения, значениями УО, МОК, а также более высокими ОПСС. Согласно исследованиям Г.М. Яковлева с соавт. [14] для ГТК характерно повышение уровня экстракции кислорода из крови тканями, что обуславливает ограничение излишнего МОК. Гиперкинетический тип кровообращения (ГрТК), который по данным литературы требует

больших энергозатрат и менее эффективен в гемодинамическом отношении [5, 9, 13] характеризуется повышенными значениями УО, МОК и меньшими ОПСС и ДВНС, чем у лиц с ЭТК и ГТК. При ГрТК приоритет имеют механизмы, обеспечивающие возможность быстрого снабжения тканей легко реализуемыми энергетическими субстратами при сниженной капиллярно-тканевой диффузии кислорода. Достижение необходимого уровня МОК идет у лиц с ГрТК по энергетически более расточительному пути – преимущественному приросту ЧСС и артериального давления при недостаточном повышении уровня ОПСС [4, 9]. Эукинетический тип кровообращения (ЭТК) по показателям сердечно-сосудистой системы занимает промежуточное положение между рассмотренными выше типами и характеризуется наиболее оптимальными соотношениями параметров кардиогемодинамики и большей экономичности работы сердца у лиц с ЭТК. «Крайние» типы гемодинамики демонстрируют перегрузку сердечно-сосудистой системы: для спортсменов с ГТК – сосудистого, для лиц с ГрТК – сердечного компонента [12].

Выявленная нами ранее разнонаправленность изменений показателей центрального и периферического звена системы кровообращения в состоянии покоя у лыжниц-гонщиц обуславливает разный уровень соревновательной результативности [3], что, вероятно, свидетельствует об особенностях течения адаптационных процессов под воздействием физических нагрузок на различных этапах подготовки. В этой связи нами было проведено изучение типов кровообращения у лыжниц обеих групп.

Цель работы: выявить особенности нейроморальной регуляции хроно- и инотропной функции сердца у спортсменок циклических видов спорта с различными типами кровообращения.

В исследовании приняли участие лыжницы-гонщицы в возрасте 17–20 лет, стаж тренировок более 5 лет. Критерием выделения спортсменок в группы по типам кровообращения (ТК) послужили

значения сердечного индекса (СИ): гипокинетич. ТК при СИ < 2,75 л/мин/м²; эукинетический ТК при СИ = 2,75–3,5 л/мин/м²; гиперкинетический ТК при СИ > 3,5 л/мин/м² [9]. Нами было выявлено, что у лидеров СИ по мере повышения уровня тренированности организма закономерно снижался от этапа к этапу и его среднегрупповая величина (2,72 л/мин/м²) находилась на границе гипокинетического и эукинетического типов кровообращения. У спортсменок с более низким уровнем спортивной результативности среднегрупповое значение СИ (3,33 л/мин/м²) соответствовало границе эукинетического и гиперкинетического типов кровообращения.

В исходном положении у лыжниц в исходном положении с гипокинетическим типом кровообращения по сравнению с ЭТК и ГрТК были выявлены относительно низкие значения ударного объема сердца (УО) и минутного объема кровообращения (МОК) (р < 0,05) (табл. 1). В частности, УО

нальных возможностях ССС у девушек с различными ТК. Кроме того, ортостатическая устойчивость во всех видах спорта является важным условием спортивной работоспособности. При переходе в вертикальное положение у лыжниц – гонщиц было отмечено достоверное увеличение ЧСС, снижение УО. Так, величина ЧСС у лыжниц достоверно повышалась, причем, у лиц с ЭТК и ГрТК увеличение ЧСС было более выраженным (28–28,9 %), и разница с девушками с ГТК составила 8 % (р < 0,005) (рисунок). Выявленная нами динамика среднегрупповых показателей ЧСС укладывается в нормотонический вариант ортостатической пробы. Наименьший прирост ЧСС был отмечен у лыжниц с ГрТК (р < 0,005). В то же время у спортсменок с ГрТК наблюдалось более значимое снижение УО (36,3 %, р < 0,005), что может быть расценено как менее адекватная реакция насосной функции сердца за счет значительного уменьшения притока крови. Уменьшение УО у лиц с ЭТК и ГТК в отли-

Таблица 1

Показатели центральной гемодинамики лыжниц-гонщиц в зависимости от типов кровообращения (М ± m)

ТК	Проба	ЧСС, уд./мин	УО, мл	МОК, л/мин	СИ, л/мин/м ²	ФВ, %
ГТК	лежа	51,31 ± 2,14*	82,12 ± 4,11*	4,21 ± 0,14*	2,41 ± 0,2*	62,42 ± 0,75
	орто	70,24 ± 2,14*	56,91 ± 4,11*	3,99 ± 0,14*	2,40 ± 0,2*	57,12 ± 0,75
	р	< 0,05	< 0,05	> 0,05	> 0,05	> 0,05
ЭТК	лежа	48,43 ± 2,09*	100,32 ± 5,17*	4,84 ± 0,29	3,00 ± 0,2	63,61 ± 0,51
	орто	64,28 ± 2,09*	78,04 ± 5,17*	5,01 ± 0,29***	2,61 ± 0,2	57,07 ± 0,51
	р	< 0,05	< 0,05	> 0,05	> 0,05	> 0,05
ГрТК	лежа	61,03 ± 2,27*	112,67 ± 5,22***	6,88 ± 0,74***	4,11 ± 0,2*	63,03 ± 0,54
	орто	78,12 ± 2,27*	71,07 ± 5,22*	5,55 ± 0,74	3,86 ± 0,2	58,83 ± 0,54
	р	< 0,05	< 0,05	< 0,05	> 0,05	> 0,05

Примечание. Достоверность различий между ГТК и ЭТК; ЭТК и ГрТК; ГрТК и ГТК: * при р < 0,05; ** при р < 0,01; *** при р < 0,001.

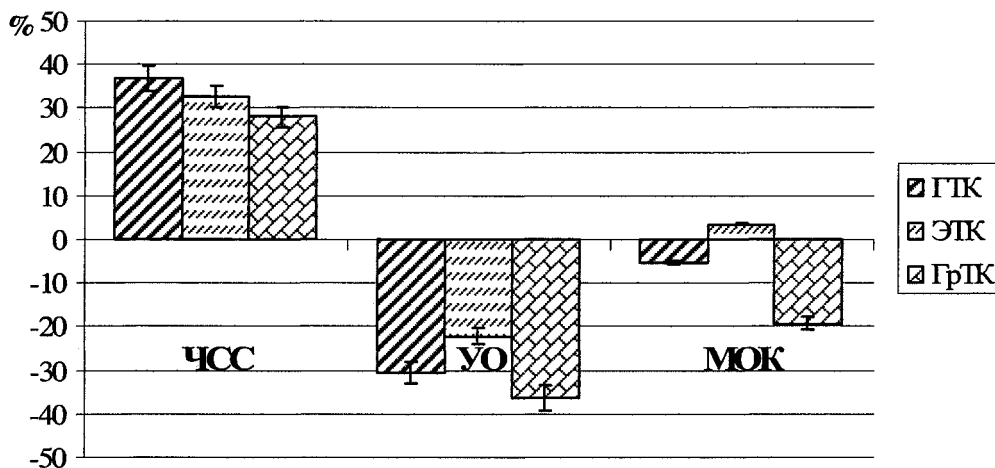
у лиц с ГТК ниже на 21,8 % (р < 0,05), чем УО девушек с ЭТК и на 36,4 % (р < 0,01) в отличие от лиц с ГрТК; МОК – на 13,5 (р < 0,05) и 63,4 % (р < 0,001), соответственно. Фракция выброса (ФВ) между типами кровообращения достоверных отличий не имела. ЧСС была наименьшей в группе спортсменок с ЭТК и составила разницу с группой с ГТК 5,9 % (р > 0,05), а девушками с ЭТК 27,6 % (р < 0,05). При этом анализ величин УО и ЧСС показал тесную обратную связь при эу- и гиперкинетическом ТК (г = -0,76 и г = -0,80, р < 0,05, соответственно). При гипокинетическом ТК достоверной связи между этими показателями не выявлено.

Анализ результатов ортостатической пробы позволил судить об эффективности комплекса компенсаторных реакций организма и функцио-

ние от лыжниц с ГрТК оказалось менее выраженным (22,2 и 30,7 % соответственно, р < 0,05).

Анализ индивидуальных особенностей реакций на ортостатическую пробу выявил проявления дезадаптивных реакций у 11 % лыжниц с ГТК (характеризует гиперсимпатикотонический вариант реакции): при относительно низком ударном объеме поддержание МОК у девушек с ГТК при ортостатических воздействиях осуществляется за счет значительного повышения хронотропной функции сердца.

Таким образом, в группе спортсменок с ЭТК наблюдалась более экономичная реакция центральной гемодинамики на ортопробу. Более выраженное увеличение инотропной функции у лыжниц с ЭТК обусловило достоверное снижение СИ на 13 % (р < 0,05).



Динамика (%) показателей ЧСС, УО, МОК при выполнении ортостатической пробы

В табл. 2 представлены результаты изменения общей вариабельности ритма сердца по диапазонам медленноволнового спектра у лыжниц с различными типами кровообращения.

Как видно из табл. 2, у лыжниц с ЭТК в исходном положении отмечается рост общей вариабельности кардиоритма на 42,8 % (p < 0,05) от значений девушек с ГТК и на 38,8 % (p < 0,05) в отличие от спортсменок с ГрТК за счет достоверного увеличения мощности в НЧ диапазоне (p < 0,05). Анализ процентного распределения регуляторных воздействий на ЧСС выявил в группе лыжниц с ГТК преоб-

ладание парасимпатического отдела ВНС (ВЧ > НЧ), у девушек с ЭТК – симпатического (НЧ > ВЧ) и в обоих случаях с доминированием сегментарного уровня регуляции. У лиц с ГрТК более высокие значения ЧСС обусловили превалирование надсегментарного уровня регуляции ритма сердца (ОНЧ > НЧ > ВЧ).

Проведение ортопробы позволило выявить изменения активности и вклада уровней регуляции хронотропной функции сердца у спортсменок с различными типами кровообращения. В частности, у девушек с ЭТК отчетливо выявляется активация вазомоторного центра. У спортсменок с ГрТК и

Таблица 2

Спектральные характеристики ритма сердца у спортсменок с различными типами кровообращения (M ± m)

Группа	Проба	ОМС, усл. ед.	УНЧ, мс ²	ОНЧ, мс ²	НЧ, мс ²	ВЧ, мс ²
ГТК	лежа (1)	13,56 ± 7,15	0,79 ± 0,37 5,8 %	2,73 ± 1,13 20,1 %	2,93 ± 1,44 21,6 %	7,12 ± 2,35 52,5 %
	орто (2)	27,50 ± 3,02	5,06 ± 1,85 18,4 %	13,86 ± 2,97 50,4 %	7,78 ± 1,14 28,3 %	0,79 ± 3,5 2,9 %
ЭТК	лежа (3)	23,71 ± 7,15	0,73 ± 0,15 3,1 %	5,38 ± 0,39 22,7%	11,26 ± 2,71 47,5%	6,33 ± 1,04 26,7%
	орто (4)	30,62 ± 7,15	1,44 ± 0,15 3,7 %	8,54 ± 0,39 23,9 %	19,14 ± 2,71 57,5 %	4,56 ± 1,04 14,9 %
ГрТК	лежа (5)	17,08 ± 7,15	2,15 ± 1,15 12,6 %	6,56 ± 0,39 38,4 %	5,65 ± 2,71 33,1 %	2,71 ± 1,04 15,9 %
	орто (6)	23,12 ± 7,15	5,18 ± 1,15 22,4 %	11,58 ± 0,39 50,1 %	5,85 ± 2,71 25,6 %	0,51 ± 1,04 1,9 %
P	p1- p3	< 0,001	> 0,05	> 0,05	< 0,05	< 0,001
	p1- p5	> 0,05	< 0,001	< 0,01	< 0,05	> 0,05
	p3- p5	< 0,05	< 0,001	< 0,001	< 0,05	< 0,05
	p2- p4	> 0,05	> 0,05	> 0,05	< 0,05	< 0,001
	p2- p6	> 0,05	< 0,001	< 0,01	< 0,05	> 0,05
	p4- p6	< 0,05	< 0,001	< 0,001	< 0,05	< 0,05

ГТК при переходе в положение стоя наблюдается увеличение ультранизкочастотного компонента спектра сердечного ритма.

Величина индекса централизации в динамике свидетельствует о возрастании роли надсегментарного уровня регуляции ритма сердца у девушек с ГТК и ГрТК против спортсменок с ЭТК. Соотношение (ОНЧ/НЧ+ВЧ) у девушек с ГТК возросло от 0,27 до 1,63 усл. ед. ($p < 0,01$); у лиц с ГрТК – от 0,78 до 1,82 усл. ед. ($p < 0,01$), в то время как у спортсменок с ЭТК наблюдалась тенденция увеличения от 0,30 до 0,36 усл. ед. Также у лыжниц-гонщиц значительно возрос вагосимпатический индекс (НЧ/ВЧ) за счет выраженного уменьшения влияния парасимпатического отдела ВНС. В частности, в группе с ГТК – с 0,41 до 9,8 усл. ед.; у спортсменок с ЭТК с 1,78 до 3,8 усл. ед.; у лыжниц с ГрТК от 2,08 до 11,47 усл. ед.

Таким образом, у девушек с ЭТК выявлена наиболее оптимальная реакция на ортопробу в отличие от спортсменок с ГТК и ГрТК, у которых преобладание ОНЧ-модуляций свидетельствует о централизации управления ритмом сердца.

В табл. 3 представлены результаты исследования спектральных характеристик ударного объема крови у лыжниц-гонщиц с разными типами кровообращения. Анализ активности различных уровней регуляции УО в положении лежа у лыжниц во всех группах свидетельствует о ведущей роли регуляции автономного контура (УНЧ + ОНЧ < НЧ + ВЧ). В то же время, соотношение НЧ/ВЧ у девушек с

ЭТК в отличие от спортсменок с ГТК и ГрТК было меньшим на 9,5 ($p < 0,05$) и 10,4 % ($p < 0,05$), соответственно, что отражает у них ведущую роль симпатического отдела ВНС в регуляции УО.

При проведении ортопробы у девушек с ГТК и ГрТК было отмечено возрастание напряжения адаптационных механизмов (УНЧ + ОНЧ > НЧ + ВЧ), что выразилось в достоверном уменьшении значений ОМС на 46,3 и 33,5 % ($p < 0,05$, соответственно) за счет снижения доли флюктуаций в ВЧ диапазоне ($p < 0,05$). В группе лыжниц с ЭТК сохранилось доминирующее значение автономного контура регуляции. У них снижение ВЧ диапазона в ортостазе компенсировалось ростом низкочастотных колебаний на 13,7 % ($p < 0,05$), отражающих роль симпатического отдела ВНС, и несущественным увеличением УНЧ- и ОНЧ-диапазонов. В результате чего, у спортсменок с ЭТК наблюдалась увеличение ОМС на 12,4 % ($p < 0,05$) в отличие от его динамики девушек с ГТК и ГрТК.

Анализ медленноволновой вариабельности сократительной функции сердца, представленный показателем ФВ, показывает, что она является более стабильной величиной, чем ЧСС и УО. Это проявляется более низкими значениями ОМС колебаний ФВ и может отражать роль внутрисердечных механизмов регуляции [4].

Таким образом, изучение показателей сердечно-сосудистой системы у лыжниц-гонщиц показало, что ее функциональное состояние различается в зависимости от типа кровообращения, что опре-

Таблица 3

Спектральные характеристики ударного объема у спортсменок с различными типами кровообращения (М ± m)

Группа	Проба	ОМС, усл. ед.	УНЧ, мс ²	ОНЧ, мс ²	НЧ, мс ²	ВЧ, мс ²
ГТК	лежа (1)	32,04 ± 7,15	3,68±0,37 11,5%	9,71±1,13 30,3%	13,04±1,44 40,7%	5,61±2,35 17,5%
	орто (2)	17,22 ± 3,02	2,20±1,85 12,8%	6,99±2,97 40,6%	7,53±1,14 43,7%	0,49±3,5 2,9%
ЭТК	лежа (3)	19,91 ± 7,15	0,62±0,15 3,1%	2,53±0,39 12,7%	11,45±2,71 57,5%	5,32±1,04 26,7%
	орто (4)	22,38 ± 3,02	0,83±0,15 3,7%	3,11±0,39 13,9%	16,00±2,71 71,5%	45±1,04 10,9%
ГрТК	лежа (5)	78,04 ± 7,15	2,58±1,12 3,3%	27,24±10,4 34,9%	46,98±12,5 50,2%	9,05±0,48 11,6%
	орто (6)	51,92 ± 7,15	8,67±1,15 16,7 %	25,91±0,39 49,9%	17,34±2,71 33,4%	0,51±1,04 0,36%
p	p1-p3	< 0,05	< 0,001	< 0,001	< 0,05	> 0,05
	p1-p5	< 0,001	< 0,001	> 0,05	< 0,05	> 0,05
	p3-p5	< 0,001	> 0,05	< 0,001	< 0,05	< 0,05
	p2-p4	< 0,05	< 0,001	< 0,001	< 0,01	< 0,001
	p2-p6	< 0,001	> 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
	p4-p6	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001

деляется механизмами нейрогуморальной регуляции деятельности хроно- и инотропной функции. Представленные особенности меленноволновой варибельности показателей ритма сердца и ударного объема могут являться модельными характеристиками, позволяющими использовать их для спортивного отбора, коррекции тренировочных нагрузок, в целом – для биоуправления процессом спортивной подготовки.

Литература

1. Абзалов, Р.А. Показатели минутного объема крови спортсменов различной квалификации и возраста / Р.А. Абзалов, О.И. Павлова // Теория и практика физ. культуры. – 1997. – № 4. – С. 59.
2. Баталов, А.Г. Модельно-целевой способ построения спортивной подготовки высококвалифицированных спортсменов в зимних видах спорта / А.Г. Баталов // Теория и практика физической культуры. – 2000. – №11. – С. 46–52.
3. Бахарева, А.С. Механизмы оптимизации системы кровообращения лыжниц-гонимцев под влиянием систематических физических нагрузок / А.С. Бахарева // Адаптация биологических систем к естественным и экстремальным факторам среды: материалы II междунар. научно-практич. конф. – Челябинск: Изд-во ЧГПУ, 2008. – Т. 2. – С. 336–340.
4. Особенности реакции сердечно-сосудистой системы человека на дозированную физическую нагрузку в зависимости от типа саморегуляции человека / А.А. Бова, В.П. Фекета, Е.В. Капустин, В.Ю. Денежук // Физиология человека. – 1993. – Т. 19, № 5. – С. 168.
5. Адаптация сердечно-сосудистой системы к физическим нагрузкам / Е.В. Быков, С.А. Личагина, Р.У. Гаттаров и др. // В кн.: Колебательная-активность показателей функциональных систем организма спортсменов и детей с различной двигательной активностью. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2005. – С. 92–207.
6. Ванюшин, В.С. Показатели кардиореспираторной системы у спортсменов разного возраста / В.С. Ванюшин // Физиология человека. – 1998. – Т. 24, № 3. – С. 3–5.
7. Васильева, В.В. Кровоснабжение мышц – основной фактор специальной работоспособности спортсменов / В.В. Васильева // Теория и практика физической культуры. – 1989. – № 8. – С. 35–36.
8. Верхошанский, Ю.В. Некоторые закономерности долговременной адаптации организма спортсмена к физическим нагрузкам / Ю.В. Верхошанский, А.А. Виру // Физиология человека. – 1987. – Т. 13, № 5. – С. 811–818.
9. Дембо, А.Г. Спортивная кардиология: руководство для врачей / А.Г. Дембо, Э.В. Земцовский. – Л.: Медицина, 1989. – 464 с.
10. Дудина, Е.А. Аэробные возможности и состояние здоровья: клиничко-морфофункциональные параллели / Е.А. Дудина // Теория и практика физической культуры. – 2006. – № 1. – С. 25–26.
11. Адаптация человека к спортивной деятельности / А.П. Исаев, С.А. Личагина, Р.У. Гаттаров и др. – Ростов-на-Дону: Изд-во РГПУ, 2004. – 236 с.
12. Муратов, В.В. О необходимости учета типа кровообращения человека при изучении влияния факторов окружающей среды на сердечно-сосудистую систему / В.В. Муратов // Современные проблемы и методические подходы к изучению факторов производственной и окружающей среды на здоровье человека. – Ангарск, 1993. – С. 82–83.
13. Сабирьянов, А.Р. Медленноволновые колебания показателей кровообращения у детей / А.Р. Сабирьянов. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2004. – 115 с.
14. Яковлев, Г.М. Типы кровообращения здорового человека: нейрогуморальная регуляция минутного объема кровообращения в условиях покоя / Г.М. Яковлев, В.А. Карлов // Физиология человека. – 1992. – Т. 18, № 8. – С. 86–108.

Поступила в редакцию 8 июня 2008 г.

ДИНАМИКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПЕРЕКИСНОГО ОКИСЛЕНИЯ ЛИПИДОВ (ПОЛ) – АНТИОКСИДАНТНОЙ СИСТЕМЫ (АОС) УЧАЩИХСЯ ПЯТЫХ КЛАССОВ г. ЧЕЛЯБИНСКА

О.А. Новоселова

УралГУФК, г. Челябинск

У учащихся 5 классов изучались показатели системы ПОЛ – АОС с целью определения возможной зависимости между уровнем двигательной активности детей и количеством продуктов липопероксидации и уровнем антиоксидантной активности в течение учебного года.

Ключевые слова: учащиеся 5 классов, перекисное окисление липидов (ПОЛ), антиокислительная система (АОС), антиокислительная активность (АОА), адаптация.

Актуальность. Начало обучения в 5 классе означает переход учащихся на вторую ступень школьного обучения. С другой стороны, это время окончания второго детства и начала подросткового периода, который является одним из самых сложных в развитии школьников. В работах по возрастной физиологии, психологии и педагогике подростковый возраст определяется как «переломный», «критический» [1]. Правильно организованный процесс физического воспитания поможет учащимся безболезненно пройти этот этап, сохранив здоровье. Но для оценки и широкого внедрения в жизнь новых программ физического воспитания требуется тщательное изучение воздействия различных физических нагрузок на организм ребенка, в частности на особенности протекания процессов липопероксидации в организме детей, которые на сегодняшний день практически не изучены [2].

Методы и организация исследования. Тестирование учащихся проводилось в 2004/2005 учебном году в 3 этапа: I этап – октябрь, II этап – декабрь, III этап – май. В эксперименте приняли участие ученики пятых классов с разным уровнем двигательной активности, в количестве 207 человек. Пятиклассники школы 23 (КГ1, n = 100) в полном объеме осваивали материал Комплексной программы физического воспитания. В общеобразовательной школе при музыкальном институте (КГ2, n = 36) программа корректировалась в зависимости от избранной музыкальной специализации. В школе № 63 (ЭГ, n = 71) занимались по экспериментальной методике физического воспитания.

Определение всех категорий продуктов ПОЛ проводили спектрофотометрическим методом по слюне [3]. Отдельно, в изопропанольной фазе экстракта оценивали интенсивность индуцированного ПОЛ и выражали в процентах по отношению к исходному уровню – АОА1 и АОА2 [2].

Результаты исследования. Исследование показало, что у пятиклассников, имеющих различный уровень двигательной активности, уже на первом этапе тестирования содержание в слюне всех категорий гептанрастворимых продуктов ПОЛ неоднородно, но эти различия еще не достигают статистически значимых величин. На протяжении всего исследования происходят разнонаправленные изменения содержания в слюне гептанрастворимых продуктов ПОЛ. На III этапе тестирования, содержание первичных неполярных продуктов ПОЛ, по сравнению с исходным уровнем уменьшилось в КГ1 – на 11,0 %, а в КГ2 – на 38,4 %, а в ЭГ повысилось на 20,0 %.

Количество вторичных гептанрастворимых продуктов ПОЛ к III этапу тестирования в КГ2 немного снижается, а в КГ1 и ЭГ незначительно превышают исходный уровень.

По сравнению с первым этапом тестирования, содержание конечных гептанрастворимых продуктов ПОЛ в слюне учащихся пятых классов, к окончанию учебного года заметно возросло в КГ1 на 19,6 %, в ЭГ на 23,0 %, а в КГ2 незначительно уменьшилось (на 4,9 %).

Полученный экспериментальный материал подтверждает данные о том, что переход на вторую ступень обучения превращается для ребенка в стрессовую ситуацию. Это проявляется в повышенном содержании в слюне всех категорий изопропанолрастворимых продуктов ПОЛ. Причем, по содержанию первичных изопропанолрастворимых продуктов ПОЛ не было достоверных различий между учащимися 23 (КГ1) и 63 (ЭГ) школ. У детей, посещающих школу при музыкальном училище (КГ2) количество первичных изопропанолрастворимых продуктов ПОЛ было ниже на 25,0 % по сравнению с КГ1 и ЭГ. Возможно, это объясняется тем, что в музыкальном училище классы не перформировывались, и дети продолжали обучаться в

том же коллективе. По содержанию вторичных и конечных изопреноластворимых продуктов ПОЛ в слюне детей всех трех групп не было выявлено достоверных различий на I этапе исследования.

Достоверное снижение количества как первичных, так и вторичных изопреноластворимых продуктов ПОЛ, отмеченное на II и III этапах обследования в КГ1 и ЭГ, может говорить о формировании адаптации как к учебной, так и к физической нагрузке. В КГ2 на II и III этапах количество первичных изопреноластворимых продуктов незначительно увеличивается, а вторичных – снижается, оставаясь практически неизменным по сравнению с I этапом исследования ($P > 0,01$).

Ко II этапу исследования, во всех трех наблюдаемых группах, заметно повышение содержания конечных изопреноластворимых продуктов ПОЛ в слюне, более выражено оно в контрольных группах. На III этапе исследования наблюдается снижение этого показателя: в КГ1 – на 22,4 %, в ЭГ – на 28,0 %. В КГ2, по сравнению с II этапом, повышается содержание конечных изопреноластворимых продуктов ПОЛ на 24,3 %, значительно превышая этот показатель в КГ1 и ЭГ ($P < 0,05$).

На I этапе исследования у всех групп пятиклассников не выявлено достоверных различий по уровню антиокислительной активности определяемым содержанием как первичных (АОА1), так и вторичных изопреноластворимых продуктов ПОЛ после индукции аскорбатом (АОА2). На II этапе исследования уровень АОА1 в контрольных группах незначительно снижается, а в экспериментальной группе достоверно возрастает (на 43,4 %). На III этапе исследования во всех группах наблюдается рост АОА1. Но значимые изменения произошли только в КГ1 (на 54 %) и в ЭГ (на 26,0 %). По сравнению с I этапом, АОА1 увеличился в КГ1 – на 35,5 %, а в ЭГ на 80,6 %. В то же время, в КГ2, уровень АОА1 оказался на 3,7 % ниже исходного уровня.

Изменения уровня АОА2 ко II этапу исследования незначительны. На III этапе исследования

произошло увеличение АОА2 во всех группах, но по сравнению с исходным уровнем эта тенденция достигала статистической достоверности только в КГ1 (на 58,0 %) и в ЭГ (на 80,6 %).

Выводы:

1. Начало обучения в 5 классе сопровождается повышением содержания в слюне детей 11 лет изопреноластворимых продуктов ПОЛ на фоне снижения уровня АОА.

2. Содержание всех категорий гептанрастворимых липопероксидов в экспериментальной группе на третьем этапе тестирования превышало соответствующие показатели в обеих контрольных группах.

3. Возможно, снижение содержания изопреноластворимых продуктов ПОЛ и рост уровня АОА к концу учебного года, связаны с естественным увеличением двигательной активности детей с наступлением весны, а так же с правильной организацией процесса физического воспитания и увеличившемся числе детей, посещающих спортивные секции.

4. Наиболее выражено снижение содержания вторичных изопреноластворимых продуктов ПОЛ, по-видимому, это связано с активацией антиоксидантной системы под влиянием систематических физических нагрузок, что можно расценивать как особенность начального этапа адаптационного процесса.

Литература

1. Адаптация организма учащихся к учебной и физической нагрузкам / под ред. А.Г. Хрипковой, М.В. Антроповой. – М.: Педагогика, 1982. – 240 с.
2. Львовская, Е.И. Процессы перекисного окисления липидов в норме и особенности протекания ПОЛ при физических нагрузках / Е.И. Львовская, Н.М. Григорьева. – Челябинск, 2005. – 88 с.
3. Экспериментальное моделирование и лабораторная оценка адаптивных реакций организма / И.А. Волчегорский, И.И. Долгушин, О.Л. Колесников, В.Э. Цейликман. – Челябинск, 2000. – 167 с.

Поступила в редакцию 11 июня 2008 г.

МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ, ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ И МЕТАБОЛИЧЕСКИЕ КРИТЕРИИ В СИСТЕМЕ ОТБОРА ПО ПЕРСПЕКТИВНОСТИ ЮНЫХ ДЗЮДОИСТОВ 17–20 ЛЕТ

Т.В. Потапова*, А.Л. Аракелян, А.П. Исаев

*ТГУ, г. Тюмень; ЮУрГУ, г. Челябинск

Представлены морфофункциональные и метаболические критерии спортивных задатков и способностей у юных дзюдоистов в переходный период в спорт высших достижений. Авторы в интерпретации данных опираются на концепции аллостаза и функциональной системы.

Ключевые слова: морфологические характеристики, спортивные способности, аллостаз, сердечно-сосудистая система, спортивный отбор.

Проблема прогнозирования спортивных способностей, несмотря на многообразие полученных данных, остается значимой в связи с тем, что система оценок ещё не сложилась. Существуют общие и спортивные уровни задатков и способностей, включающие физическое развитие, особенности работоспособности, мотивации к овладению техникой вида спорта, способности к преодолению утомления, восстанавливаемость и уровень здоровья. Интегральная подготовка предполагает оценку СФП, технической и тактической подготовленности и соревновательной деятельности. По тесным изменениям значений высказывается суждение о перспективности спортсмена. Следует сказать о смежном вкладе наследуемых компонентов (задатков) в спортивную результативность: длинотные характеристики тела и конечностей (80–90 %), масса тела (70–80 %), ширина таза, бедра плечевой кости и колена (70–80 %), ног, голени, запястья (60–70 %). Обхватные размеры запястья, лодыжки, бедра, голени плеча, предплечья, талии, ягодиц (60 % и менее).

В исследованиях, проведенных в 2006–2007 гг., принимали участие в легкой весовой категории 25 дзюдоистов, средней 23 и тяжелой (до 100 кг) – 15 спортсменов. Спортивная квалификация дзюдоистов варьировала от КМС (n = 45) до МС (n = 18).

Методики исследования морфометрических значений представлены в работах Г.Г. Автандило-

ва [1], Б.Х. Ланда [8]. Расчет содержания мышечной, костной и жировой ткани проводился по формулам Я. Матейки [11, 7]. Индекс силы (I) определялся по формуле: $I = (Fл + Fп) \times 10 / \text{масса тела} \times 2$, где Fл и Fп – сила левой и правой кисти.

Морфометрические показатели иллюстрированы в табл. 1.

Как видно из табл. 1, с увеличением весовых категорий изменилась длинотные характеристики тела борцов тяжелого и легкого веса ($p < 0,01$), легкого и среднего ($p < 0,05$), среднего и тяжелого ($p < 0,05$). Относительная мышечная масса характеризует предрасположенность к высоким силовым способностям юных борцов. Индекс тела находится в оптимальном диапазоне у дзюдоистов легкого и среднего веса, спортсмены тяжелой массы тела имели очень высокий ИТ, свидетельствующий о значительном преобладании жировой и мышечной ткани. Индекс силы снижался с увеличением массы тела от легкой и тяжелой категории ($p < 0,05$). Полученные морфометрические значения близки к модельным характеристикам мастеров высшей квалификации, полученными дзюдоистами ЦОП г. Челябинска и Тюменской области С.А. Кабановым и А.П. Исаевым [7].

Можно полагать, что гармонизация морфологических характеристик присуща юным дзюдоистам, позволит им в совокупном повышении

Таблица 1

Морфометрические показатели юных дзюдоистов высокой квалификации

Категория	Длина тела, см	Масса тела, кг	Длина звеньев конечностей		Относительная мышечная масса, %	Мышечная ткань, кг	Жировая ткань, кг	Костная ткань, кг	Индекс тела	Динамометрия ручная		Индекс силы, усл. ед.
			верхняя	нижняя						правая, кг	левая, кг	
Легкая	167,40 ± 2,45	63,90 ± 0,89	74,80 ± 1,66	90,65 ± 2,25	49,50 ± 2,16	32,00 ± 2,60	6,42 ± 1,12	9,50 ± 1,12	22,90 ± 0,63	66,87 ± 5,92	62,25 ± 4,32	9,84 ± 0,57
Средняя	175,67 ± 2,58	77,15 ± 1,82	78,57 ± 2,72	94,99 ± 2,98	50,53 ± 2,24	45,56 ± 3,62	10,16 ± 1,46	13,46 ± 1,69	24,90 ± 0,76	69,50 ± 6,72	67,40 ± 5,26	8,54 ± 0,52
Тяжелая	187,05 ± 3,59	98,65 ± 1,62	82,40 ± 2,96	97,06 ± 3,28	52,30 ± 2,93	47,92 ± 3,89	13,44 ± 1,76	13,98 ± 1,76	28,21 ± 0,89	78,84 ± 6,38	75,86 ± 6,32	7,04 ± 0,43

сложных технико-тактических действий, общих и специальных, двигательных способностей, создаст условия для достижения высоких результатов на состязаниях.

Далее в анализируемом блоке подготовке к соревнованиям (68 дней) применялись следующие средства восстановительно-реабилитационных мероприятий в рекреациях: сауна, массаж, детензор-терапия, фолль диагностика. Сочетанное воздействие тренировочных нагрузок и технологий восстановления (2 дня после каждого микроцикла подготовки длительностью 14 дней с двумя ударными волнами: по 2–3 волны в 1-м и 2-м микроциклах).

Через 2 микроцикла блока подготовки проводились контрольные схватки по отбору дзюдоистов к соревнованиям, а еженедельно дни борьбы (по 4–5 схваток со спаринг-партнерами, моделирующие схватки близкие по стилю деятельности будущих соперников).

После блока подготовки юных дзюдоистов к социально-значимым соревнованиям через сутки и через 2 суток изучались значения кардиогемодинамики (табл. 2).

относительно стабильной. Индекс функционального состояния ССС последовательно возрастал в состоянии реституции.

А.П. Исаяевым с соавт. [5] высказана мысль о том, что реакции кровообращения имеют генетические корни и поэтому их надо, с одной стороны, выявлять, а с другой – следить за тем, чтобы применяемые тренировочные нагрузки (ТН) были адекватны задаткам организма. Тренирующих эффект оказывают интенсивные нагрузки, которые изменяя метаболическое состояние выводят организм на расширенные уровни гомеостаза детерминированного окислительным фосфорилированием, накоплением продуктов ПОЛ, повышением содержания АОА и средних молекул (Лоури). Высокоинтенсивные нагрузки требуют адекватных рекреаций. В случае превышения границ нормы значениями функционального и метаболического состояния возможно наличие переутомления. Смещение регуляции векторно к централизации должно настораживать исследователей, обеспечивающих комплексный диагностирующий контроль.

В блоках заключительной подготовки после трех микроциклов и в периоде восстановления

Таблица 2
Динамика показателей кровообращения у юных дзюдоистов по данным ритмокардиоскопии

Значения	Статистика	До блока подготовки	После блока – через сутки	После блока – через 2 суток	Достоверность	
					До – через сутки	До – через 2 суток
САД, мм рт. ст.	$M \pm m$	$115,86 \pm 2,42$	$118,92 \pm 2,69$	$116,02 \pm 2,52$	$> 0,05$	$> 0,05$
ДАД, мм рт. ст.	$M \pm m$	$68,92 \pm 1,46$	$66,00 \pm 1,52$	$65,82 \pm 1,20$	$> 0,05$	$< 0,05$
СРД, мм рт. ст.	$M \pm m$	$87,08 \pm 1,52$	$77,00 \pm 1,56$	$86,42 \pm 1,42$	$< 0,01$	$< 0,05$
Пульсовое АД, мм рт. ст.,	$M \pm m$	$47,64 \pm 1,26$	$52,92 \pm 1,86$	$50,20 \pm 1,32$	$< 0,01$	$> 0,05$
РКС А, с	$M \pm m$	$0,751 \pm 0,08$	$0,722 \pm 0,07$	$0,734 \pm 0,09$	$> 0,05$	$> 0,05$
РКС Б, с	$M \pm m$	$0,458 \pm 0,06$	$0,428 \pm 0,05$	$0,438 \pm 0,07$	$> 0,05$	$> 0,05$
Индекс напряжения, усл. ед.	$M \pm m$	$68,62 \pm 1,62$	$59,62 \pm 1,24$	$56,74 \pm 1,34$	$< 0,05$	$< 0,05$
R-R, с	$M \pm m$	$0,920 \pm 0,01$	$0,901 \pm 0,01$	$0,918 \pm 0,01$	$> 0,05$	$> 0,05$
ЧСС, уд./мин	$M \pm m$	$58,56 \pm 1,02$	$58,42 \pm 1,12$	$58,24 \pm 1,14$	$> 0,05$	$> 0,05$
Индекс функционального состояния, усл. ед.	$M \pm m$	$127,69 \pm 7,62$	$138,92 \pm 7,82$	$140,32 \pm 8,32$	$> 0,05$	$> 0,05$

Как видно из табл. 2, под воздействием нагрузок достоверно изменялись значения ДАД через 2 суток реституции, среднего динамического давления в состоянии восстановления ($p < 0,05-0,01$), пульсового давления через сутки ($p < 0,01$). Вполне очевидно, что на применяемы физические нагрузки блока подготовки, существенно изменились сосудистая система преимущественно периферического уровня.

В периоде реституции достоверно снизился индекс напряжения ритма миокарда в связи с устойчивыми парасимпатическими влияниями ($p < 0,05$). При этом частота сердцебиений была

через сутки и двое суток изучались значения метаболического состояния (табл. 3). Методики исследования были следующие: содержание средних молекул [2], относительное содержание молекулярных продуктов ПОЛ [13], окисляемость липидов и АОА [10], активность КФК унифицированным методом и потребление глюкозы эритроцитами по В. Лютсу. Изучение потребления глюкозы эритроцитами в условиях двухчасовой инкубации по убыли глюкозы в среде инкубации. Определение продуктов ПОЛ методом Лоури и Биуретовым осуществлялось с помощью трех-

Таблица 3

Изменение биохимических показателей до блока подготовки и в периоде восстановления

Показатели	Статистика	До блока подготовки	После блока через сутки	После блока – через 2 суток	Достоверность различий
СПМ – биурет, усл. ед. 330 нм	M±m	0,118 ± 0,01	0,200 ± 0,01	0,19 ± 0,02	P ₁₋₂ < 0,001 P ₂₋₃ > 0,05 P ₁₋₃ < 0,01
СМП – лоури, усл. ед. 750нм	M±m	0,610 ± 0,07	1,410 ± 0,112	0,680 ± 0,06	P ₁₋₂ < 0,01 P ₂₋₃ < 0,01 P ₁₋₃ > 0,05
ПОЛ-гептан 1, отн. ед.	M±m	0,709 ± 0,07	1,07 ± 0,09	0,680 ± 0,05	P ₁₋₂ < 0,01 P ₂₋₃ < 0,01 P ₁₋₃ > 0,05
ПОЛ-гептан 2, отн. ед.	M±m	0,334 ± 0,10	0,570 ± 0,11	0,320 ± 0,09	P ₁₋₂ < 0,05 P ₂₋₃ < 0,01 P ₁₋₃ > 0,05
ПОЛ-изопропанол 1, E 232/220	M±m	0,240 ± 0,08	0,650 ± 0,09	0,520 ± 0,07	P ₁₋₂ < 0,01 P ₂₋₃ > 0,05 P ₁₋₃ < 0,05
ПОЛ-изопропанол 2, E 278/220	M±m	0,340 ± 0,06	0,520 ± 0,10	0,470 ± 0,09	P ₁₋₂ > 0,05 P ₂₋₃ > 0,05 P ₁₋₃ > 0,05
Окисляемость липидов, в % к исходному приросту	M±m	116,50 ± 9,54	438,36 ± 10,63	206,73 ± 8,16	P ₁₋₂ < 0,01 P ₂₋₃ < 0,001 P ₁₋₃ < 0,01
Креатинофосфокиназа (МЕ/мл)	M±m	17,65 ± 2,10	40,43 ± 3,82	27,49 ± 2,76	P ₁₋₂ < 0,01 P ₂₋₃ < 0,05 P ₁₋₃ < 0,05
Антиоксидантная активность, усл. ед.	M±m	990,36 ± 29,42	2342,34 ± 59,43	1282,51 ± 42,72	P ₁₋₂ < 0,001 P ₂₋₃ < 0,001 P ₁₋₃ < 0,01
Потребление глюкозы эритроцитами, моль на 1 млн Эр за 2 часа	M±m	0,930 ± 0,05	1,11 ± 0,06	0,960 ± 0,05	P ₁₋₂ < 0,05 P ₂₋₃ > 0,05 P ₁₋₃ > 0,05

волновой спектрофотометрии липидных экстрактов крови. Исследование окисляемости липидов изопропанального экстракта крови в системе индукции Fe²⁺-аскорбат путем трехволновой спектрофотометрии в динамике.

Обследовались волонтеры-дзюдоисты, кровь забиралась утром, натощак из кубитальной вены.

Результаты исследования метаболического состояния в динамике блока подготовки и восстановления юных дзюдоистов представлены в табл. 3.

Как следует из табл. 3, в период экстренной адаптации организма к ТН проявляется гипоксия, которая является своеобразным сигналом, активирующим сложную по организации функциональную систему, обеспечивающую поддержание биологического окисления в тканях [14]. В результате анаболические и катаболические процессы обеспечивают оптимальное метаболическое состояние организма под влиянием экстремальных факторов. Например, изменение средних молекул (СМП) происходило следующим образом. До блока подготовки показатели СМП-биурет были ниже нор-

мы, а СМП-лоури находились в верхней границе контроля. Через сутки соответственно значения находились в апогее (СМП-Б) и в 2 раза превосходили контроль в показателях СМП-Л. Нагрузки вызывали достоверное увеличение СМП, которое сохранялось через сутки. Затем отмечалось снижение величины СМП-Л на значимом уровне.

Известна роль средних молекул в диагностике аутоинтоксикаций [9]. Кроме этого значения СМП могут служить объективным маркером снижения физических возможностей спортсмена в конкретный период тренировочного цикла [5]. В настоящих исследованиях видны адекватные реакции системы средних молекул на ТН и их восстановление длящегося 2 суток. Перекисное окисление липидов (гептан 1) изменялось, статистически значимо повышалось после интенсивных ТН и через 2 суток возвращалось к дорабочему уровню. ПОЛ-гептан 2 также значительно увеличился, оставаясь на статистическом уровне, превышающем дорабочие показатели. Увеличение ПОЛ под воздействием ТН блока происходило по-разному, но превы-

пало значения контроля. Лишь через 2 суток показатели приблизились к диапазону контроля. Самообновление клеточных структур свидетельствует о высоком уровне адаптивно-компенсаторных реакций у юных дзюдоистов на стресс-воздействия ТН. Значения ПОЛ-изопропанол также изменялись под воздействием блока подготовки и через 2 суток не вернулись к исходным. На этом фоне ярко возрастало АОА и через 2 суток превышало фоновые значения ($p < 0,01$).

Известно [3, 15], что при недостаточности антиоксидантной защиты концентрация продуктов ПОЛ может нарастать до критического уровня, при котором происходит утечка активированных гидролаз и токсических метаболитов в окружающую среду с последующими повреждающими эффектами. Установлена зависимость РСМ от содержания первичных и вторичных продуктов ПОЛ [4]. Изменение активации ПОЛ и АОА показаны ранее Ф.З. Мерсоном с соавт. [12].

В процессе формирования фаз аллостаза (поисковой, формирующей, стабилизирующей) отмечалась активация КФК, которая достоверно увеличилась по сравнению с фоном ($p < 0,01$) через сутки после блока подготовки к соревнованиям и через 2 суток значения КФК не достигли исходного уровня ($p < 0,05$). Итак, нарастание ТН в блоке подготовки сопровождалось выраженным увеличением КФК плазмы крови, что сопровождается деструктивными изменениями в мышечной ткани, усилением нагрузки на миокард и накоплением аллостатического груза. Эти ткани являются источником уклоняющейся в кровотоке КФК, которая служит индикатором, отражающим адекватность ТН индивидуальным возможностям спортсмена. Можно полагать, что после блока подготовки юные дзюдоисты находились в фазе накопления аллостатического груза в связи с чрезмерным стресс-напряжением. Значения КФК через сутки в 2 раза превосходили показатели контроля, а через 2 суток не достигали дорабочих данных на 37,45 %.

Потребление глюкозы эритроцитами после выполнения ТН блока подготовки существенно возрастало через сутки и сохранялось на относительно высоком уровне.

Следовательно, ТН блока подготовки к соревнованиям вызвали глубокие сдвиги в соединительной ткани, периферической и центральной гемодинамики, метаболическом состоянии, несмотря на применение комплекса восстановительно-реабилитационных мероприятий. Знание морфометрических, функциональных и биохимических показателей под воздействием ТН и восстановления позволяют решать спортивно-педагогические задачи. Алгоритмами управления функциональной системы аллостазиса являются детерминированные характеристики ТН адекватные состоянию. Специфические факторы определяют биохимические аспекты биоэнергетически. Интегративная деятельность организма спортсменов в различных фазах аллостазиса

осуществляется благодаря взаимосвязи специфических и неспецифических факторов, влияющих на активность биорегуляторов психофизиологического потенциала и его составляющих морфометрического вектора базовых компонентов вегетативной регуляции кровообращения и индикаторов метаболического состояния. Необходимость активных реакций после столь напряженных блоков подготовки и участия в соревнованиях позволили через разгрузочно-восстановительный недельный микроцикл двигаться к новым спортивным достижениям, сохраняя стабильность через изменчивость, реактивность и резистентность организма.

Литература

1. Автандилов, Г.Г. *Медицинская морфометрия: монография* / Г.Г. Автандилов. – М.: Медицина, 1990. – 379 с.
2. Волчегорский, И.А. *Нейротропные действия средне-молекулярных пептидов выделенных из крови здоровых и обожженных собак: автореф. дис. ... канд. мед. наук.* – Челябинск, 1985. – 21 с.
3. Волчегорский, И.А. *Неспецифическая регуляция адаптивных процессов при термических ожогах и некоторых других экстремальных состояниях: дис. ... д-ра мед. наук / И.А. Волчегорский.* – Челябинск, 1993. – 609 с.
4. *Динамика и взаимосвязь функциональных систем борцов как критерий адаптации к напряженным нагрузкам на этапе непосредственной подготовки к соревнованиям* / А.П. Исаев, С.Л. Сашенков, И.А. Волчегорский, В.А. Колупаев // *Теория и практика физической культуры.* – 1991. – №11. – С. 6–9.
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. Исаев, А.П. *Функциональные критерии гемодинамики в системе тренировки спортсменов (индивидуализация, отбор, управление): учебное пособие* / А.П. Исаев, А.А. Астахов, Л.М. Куликов. – Челябинск: ЧГИФК, ЧГИУВ, 1993. – 170 с.
7. Кабанов, С.А. *Двигательный гомеостаз борцов: совершенствование системы многолетней подготовки спортсменов* / С.А. Кабанов, А.П. Исаев. – Челябинск: СЧЭА, 1999. – 224 с.
8. Ланда, Б.Х. *Методика комплексной оценки физического развития и физической подготовленности: учебное пособие* / Б.Х. Ланда. – 3-е изд., испр. и доп. – М.: Советский спорт, 2006. – 208 с.
9. Лившиц, Р.И. *О некоторых механизмах неспецифической стимуляции фагоцитоза* / Р.И. Лившиц // *Материалы конференции по вопросам неспецифической профилактики инфекций и методам повышения сопротивляемости организма в вопросе лечения* / Р.И. Лившиц, В.С. Зудин. – Челябинск, 1961. – С. 24–26.
10. Львовская, Е.И. *Терапевтическая эффек-*

тивность белковых препаратов $\alpha+S$ глобулинов при терапевтических травмах / Е.И. Львовская // Экспериментальные и клинические проблемы терапевтической травмы: сб. науч. тр. – Челябинск, 1986. – С. 98–100.

11. Мартиросов, Э.Г. Методологические разработки шкал для групповой и индивидуальной оценки морфологических признаков / Э.Г. Мартиросов // Механизмы адаптации к спортивной деятельности. – М.: ВНИИФК, 1977. – 28 с.

12. Меерсон, Ф.З. Предупреждение активации ПОЛ и повреждение антиоксидантной системы миокарда при стрессе и экспериментальном инфаркте / Ф.З. Меерсон, В.Е. Коган, Ю.В. Архипенко // Кардиология. – 1981. – № 12. – С. 55.

13. Сопоставление различных подходов к опре-

делению продуктов перекисного окисления липидов в гептан-изопропанольных экстрактах крови / И.А. Волчегорский, А.Г. Налимов, Б.Г. Яровинский, Р.И. Лившиц // Вопросы мед. химии. – 1989. – № 1. – С. 127–131.

14. Судаков, К.В. Функциональные системы организма в норме и патологии / К.В. Судаков // Системные механизмы поведения: труды научного совета по экспериментальной и прикладной физиологии РАМН. – М., 1993. – Т. 2. – С. 17–33.

15. The sow endometrium at different stages of the oestrus cycle: studies on the distribution of SWC 3-expressing cells (granulocytes, monocytes and macrophages) / K. Kasoket, A.M. Dalin, U. Magnusson, E. Persson // J. Vet Med. a Physiol. Pathol. Clin. Med. – 2001. – V. 48, № 8. – P. 507–511.

Поступила в редакцию 11 июня 2008 г.

СЕЗОННЫЕ МЕЖСИСТЕМНЫЕ СВЯЗИ МЕЖДУ ЗВЕНЬЯМИ МЕТАБОЛИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ПОДРОСТКОВ 12–13 ЛЕТ ЦЕНТРА РЕАБИЛИТАЦИИ

А.П. Исаев, А.С. Аминов, А.М. Мкртумян, А.З. Мишаров*
ЮУрГУ, *Социально-экономическая академия, г. Челябинск

Представлены сезонные системообразующие факторы метаболического состояния, определяющие интегративную деятельность организма подростков центра реабилитации.

Ключевые слова: метаболическое состояние, микроэлементы, сезонные изменения связей биоэлементов, микро-социально педагогически запущенные подростки.

Исследованию подвергались 22 микросоциально-педагогически запущенных подростка в возрасте 12–13 лет после адаптации в СРЦ в течение двух месяцев. Исследования коррекции между 13 минералами и энергоносителями, витаминами, аминокислотами. В летних рекреациях коррекционные плеяды представлены в табл. 1.

Как следует из табл. 1, в порядке ранжирования связи расположились: фосфолипиды (17): аргинин, гистидин, метионин, триптофан В-каротин, (все по 15); СЭК, В₉, глицин, цистин, РР (по 14); жиры, РР, В₁, аланин, серин, тирозин, изолейцин, лейцин, тренионин, фенилаланин, В₆ (по 13); холин, аспаргин, глуталин, пролин, муцин (все по 12), белок (10), триглецирид (9), витамин Д (7), холестерин (6), моносахариды (5), витамин А (3), В₅ (1), валин (1). Суммарное количество связей составило 407. Первый каскад корреляций составили аминокислоты, совокупные энергетические звенья. Во вторую ступень каскада вошли: триглицериды, витамины, холестерин, моносахариды, валин. Вполне очевидно, что в период роста и развития роль аминокислот, энергопродуктов, витаминов, холестерина исключительно велика. Половое созревание, аутологические особенности позволяют системообразующим факторам обеспечивать нормальное функционирование организма. Физиологическая роль фосфолипидов рассматривается в направлении диагностики стресс-напряжения. Можно предположить, что доминирование связей фосфолипидов с другими показателями метаболического состояния детерминирует стресс-состояние подростков. Действительно, в силу социально-психического напряжения, возрастных особенностей активизируется перекисное окисление липидов, что способствует возникновению хронического утомления.

В осеннее время (рекреация) совокупное количество связей метаболического состояния равнялось 339, архитектура ранжирования представлена в табл. 2.

В порядке ранжирования показатели распределили: аргинин, глицин, серин, муцин, тренионин, В каротин – 15); аланин, аспаргин, пролин, изолейцин, лейцин триптофан, фенилаланин, цистин, В₆ (всего 14); холин, гистидин, метионин, глутамин (вес по 13); триглицериды (12), СЭК (11), В₉ (10), белок (8), фосфолипиды, В₁ (7); РР, В₅ (6), жиры (4) В₂ (2), валин (1).

Как следует из выше представленного материала, по количеству связей на первом месте стоят аминокислоты, обеспечивающие разнообразные обменные процессы в организме подростков зимой. Далее следует энергоносители, витамины. Количество корреляций фосфолипидов с другими показателями метаболического состояния несколько снизилось. Можно полагать, что наряду с активацией обменных процессов осенью стресс-напряжение подростков сохранялось на оптимальном уровне. Осенью наблюдалось повышение обменных процессов в связи с понижением температуры окружающей среды и сохранения ДА до 90 % от значений летних рекреаций.

Низкое количество связей было у витамина В₂. Дефицит этого витамина снижает аппетит, массу тела, приводили к общей слабости, головной боли, язвам во рту, особенно на внутренней поверхности губ, с покраснением, блеском и воспалением, болезненными трещинками в углах рта (ангулярный стоматит). Эти симптомы характерные для подростков, пришедших с «улицы» в СРЦ.

Молекулярная физиология помогает глубже познать интимные механизмы клеточных интеграций. Например, белки служат молекулярными инструментами, с помощью которых передается генетическая информация. Белки выполняют многообразные биологические функции организма, среди которых ключевое значение приобретают структурные, защитные и регуляторные функции. Ферменты синтезируются в клетки из простых строительных блоков-аминокислот. Они обладают значительно более высокой специфичностью

Таблица 1

Межсистемные связи между звеньями метаболического состояния

Перемежная	Энергетич. Состояние	Белок	Жиры	Моносахариды	A	PP	B5	B2	B1	B9	Холин	Д	C	Триглицериды	Фосфолипиды	Аламин	ар-г-нин	аспар-гин	гистидин	глицин
калий	0,88	0,90	0,83	0,50	0,52	0,74	0,87	0,28	0,82	0,87	0,87	0,42	-0,21	0,49	0,86	0,85	0,88	0,83	0,87	0,86
кальций	0,90	0,78	0,91	0,64	0,52	0,69	0,76	0,39	0,71	0,81	0,68	0,82	-0,22	0,88	0,79	0,71	0,77	0,70	0,75	0,73
кремний	0,72	0,45	0,72	0,589	0,44	0,65	0,63	0,52	0,60	0,63	0,56	0,87	-0,15	0,93	0,69	0,61	0,68	0,62	0,66	0,63
магний	0,96	0,87	0,86	0,65	0,62	0,81	0,89	0,44	0,87	0,93	0,91	0,54	-0,03	0,63	0,92	0,91	0,94	0,90	0,94	0,93
натрий	0,81	0,63	0,85	0,62	0,47	0,64	0,69	0,43	0,63	0,71	0,58	0,88	-0,22	-0,94	0,72	0,62	0,69	0,62	0,67	0,64
сера	0,92	0,72	0,79	0,64	0,66	0,88	0,91	0,59	0,91	0,94	0,89	0,65	0,06	0,71	0,96	0,91	0,95	0,92	0,94	0,93
фосфор	0,86	0,99	0,90	0,48	0,52	0,56	0,73	0,14	0,66	0,79	0,70	0,35	-0,45	0,46	0,65	0,66	0,70	0,62	0,69	0,68
хлор	0,81	0,62	0,85	0,61	0,46	0,66	0,70	0,43	0,65	0,72	0,58	0,88	-0,22	0,94	0,72	0,62	0,69	0,63	0,67	0,65
алюминий	0,02	-0,09	-0,13	-0,10	0,04	0,38	0,37	0,22	0,38	0,22	0,34	-0,11	0,49	-0,24	0,43	0,36	0,30	0,39	0,30	0,34
бор	0,05	-0,09	-0,14	-0,04	0,15	0,39	0,40	0,31	0,39	0,21	0,31	-0,17	0,58	-0,30	0,37	0,33	0,27	0,36	0,27	0,31
ванадий	-0,01	-0,13	-0,16	-0,12	0,05	0,36	0,35	0,25	0,36	0,18	0,35	-0,12	0,52	-0,25	0,42	0,36	0,31	0,40	0,31	0,34
железо	0,99	0,81	0,84	0,75	0,66	0,86	0,92	0,54	0,89	0,93	0,92	0,60	0,20	0,66	0,97	0,95	0,97	0,95	0,96	0,95
йод	-0,04	-0,17	-0,13	-0,09	0,50	0,31	0,35	0,50	0,25	0,00	0,46	0,02	0,51	-0,10	0,56	0,48	0,43	0,52	0,43	0,47
кобальт	0,91	0,71	0,82	0,64	0,60	0,84	0,89	0,54	0,86	0,90	0,80	0,74	0,07	0,75	0,94	0,84	0,88	0,86	0,86	0,85
марганец	0,90	0,76	0,72	0,65	0,59	0,84	0,94	0,46	0,88	0,91	0,98	0,43	0,22	0,50	0,98	0,99	1,00	0,99	1,00	0,99
медь	0,91	0,69	0,74	0,64	0,61	0,92	0,94	0,59	0,94	0,96	0,92	0,61	0,14	0,66	0,98	0,94	0,97	0,95	0,96	0,95
молибден	0,89	0,69	0,84	0,65	0,53	0,80	0,83	0,50	0,80	0,86	0,75	0,80	-0,08	0,85	0,86	0,79	0,84	0,79	0,82	0,81
никель	-0,15	-0,23	-0,13	0,61	0,04	0,11	0,47	-0,05	-0,25		0,62	0,34	0,46	0,25	0,77	0,67	0,64	0,71	0,64	0,66
фтор	0,28	0,05	0,11	0,22	0,55	0,58	0,68	0,61	0,62	0,54	0,55	0,22	0,59	0,11	0,68	0,60	0,56	0,64	0,56	0,58
хром	0,53	0,36	0,31	0,28	0,40	0,78	0,79	0,48	0,81	0,70	0,86	0,22	0,42	0,18	0,90	0,87	0,84	0,89	0,84	0,86
цинк	0,93	0,64	0,62	0,76	0,76	0,67	0,95	0,92	0,69	0,97	0,96	0,95	0,34	0,49	0,40	0,94	0,97	0,98	0,97	0,97
рубинидин	0,10	0,02	-0,02	-0,05	0,09	0,41	0,44	0,22	0,43	0,28	0,34	-0,07	0,42	-0,21	0,44	0,36	0,30	0,39	0,30	0,34
литий	0,05	-0,04	-0,08	-0,07	0,05	0,39	0,40	0,22	0,39	0,23	0,36	-0,09	0,47	-0,22	0,44	0,37	0,32	0,41	0,32	0,36

Окончание таблицы 1

Пере- менная	глюте- мин	пролин	серин	тирозин	валин	изолей- цин	лейцин	мушун	метион	трепто- фан	фенила- лалин	цистин	Е	В каро- тин	В6	холесте- рин
калий	0,88	0,88	0,87	0,86	0,16	0,87	0,87	0,83	0,86	0,88	0,87	0,88	-0,36	0,91	0,79	0,40
кальций	0,71	0,70	0,72	0,72	0,55	0,71	0,71	0,71	0,74	0,78	0,72	0,74	-0,33	0,78	0,61	0,79
крем- ний	0,60	0,59	0,62	0,62	0,71	0,61	0,61	0,62	0,65	0,69	0,61	0,64	-0,23	0,69	0,48	0,84
магний	0,92	0,92	0,92	0,92	0,42	0,92	0,92	0,90	0,93	0,95	0,93	0,94	-0,17	0,96	0,82	0,52
натрий	0,62	0,61	0,63	0,63	0,63	0,62	0,62	0,63	0,66	0,70	0,63	0,65	-0,32	0,69	0,52	0,85
сера	0,93	0,91	0,91	0,92	0,92	0,46	0,92	0,92	0,92	0,95	0,92	0,93	-0,11	0,91	0,85	0,64
фосфор	0,71	0,71	0,68	0,67	0,16	0,69	0,69	0,62	0,68	0,71	0,70	0,71	-0,53	0,82	0,55	0,34
хлор	0,62	0,61	0,63	0,63	0,62	0,62	0,63	0,63	0,66	0,70	0,63	0,71	-0,53	0,82	0,55	0,34
алюми- ний	0,34	0,34	0,34	0,36	-0,52	0,34	0,34	0,34	0,37	0,30	0,34	0,31	0,25	0,03	0,61	-0,10
бор	0,30	0,31	0,32	0,32	-0,48	0,31	0,35	0,27	0,27	0,26	0,30	0,27	0,37	-0,00	0,57	-0,16
ванадий	0,34	0,35	0,36	0,36	-0,50	0,35	0,34	0,38	0,31	0,30	0,34	0,31	0,29	0,04	0,61	-0,11
железо	0,94	0,93	0,95	0,95	0,49	0,94	0,94	0,95	0,96	0,97	0,94	0,95	0,03	0,92	0,88	0,58
йод	0,46	0,46	0,48	0,48	-0,40	0,47	0,46	0,50	0,44	0,43	0,46	0,43	0,26	0,16	0,71	0,02
кобальт	0,83	0,82	0,85	0,85	0,36	0,36	0,84	0,86	0,86	0,88	0,84	0,85	-0,14	0,76	0,85	0,72
марган- цев	0,99	0,99	0,99	0,99	0,36	0,99	0,99	0,99	1,00	1,00	0,99	1,00	0,05	0,96	0,93	0,43
медь	0,94	0,93	0,95	0,95	0,42	0,94	0,94	0,95	0,96	0,97	0,95	0,95	-0,04	0,91	0,89	0,59
молиб- ден	0,78	0,78	0,80	0,80	0,56	0,79	0,79	0,80	0,82	0,85	0,80	0,81	-0,21	0,82	0,70	0,77
никель	0,63	0,63	0,66	0,67	-0,10	0,65	0,65	0,69	0,64	0,64	0,65	0,63	0,20	0,38	0,84	0,33
фтор	0,56	0,56	0,59	0,60	-0,12	0,57	0,57	0,63	0,56	0,56	0,57	0,55	0,35	0,29	0,78	0,21
хром	0,86	0,86	0,87	0,87	-0,07	0,87	0,86	0,88	0,85	0,84	0,86	0,85	0,18	0,66	0,98	0,21
цинк	0,96	0,96	0,97	0,97	0,44	0,97	0,97	0,99	0,98	0,97	0,96	0,96	0,34	0,89	0,92	0,34
руби- дий	0,34	0,34	0,35	0,36	-0,55	0,34	0,34	0,37	0,31	0,30	0,34	0,31	0,18	0,03	0,61	-0,07
литий	0,35	0,36	0,37	0,37	-0,52	0,36	0,35	0,39	0,32	0,31	0,36	0,32	0,23	0,05	0,62	-0,09

Таблица 2

Корреляции между значениями метаболического состояния подростков осенью

Перемежная	Энергетич. Совокупный компонент	Белок	Жиры	Хариды	PP	B5	B2	B1	B9	холлн	Д	С	Триглицериды	Фосфолипиды	аланн	ар-гипин	Ас-партин	Гис-гидин	Глицин
калий	0,84	0,87	0,59	0,65	0,67	0,70	0,41	0,80	0,72	0,81	0,17	0,28	0,65	0,58	0,81	0,83	0,79	0,82	0,83
кальций	0,80	0,90	0,85	0,70	0,80	0,21	0,73	0,90	0,35	0,76	0,46	0,05	0,90	0,54	0,79	0,83	0,76	0,82	0,81
цинк	0,01	-0,00	-0,19	-0,09	-0,08	0,27	0,07	-0,09	0,14	0,60	0,52	-0,03	0,90	0,51	0,64	0,70	0,64	0,68	0,66
кремний	0,82	0,88	0,56	0,36	0,60	0,65	0,39	0,77	0,72	0,90	0,30	0,27	0,75	0,62	0,91	0,93	0,88	0,92	0,93
магний	0,68	0,70	0,68	0,98	0,80	0,13	0,61	0,74	0,29	0,67	0,52	-0,03	0,93	0,52	0,71	0,75	0,68	0,74	0,72
натрий	0,65	0,58	0,18	0,09	0,32	0,68	0,04	0,32	0,82	0,90	0,37	0,26	0,79	0,59	0,94	0,96	0,93	0,95	0,95
сера	0,90	0,98	0,73	0,65	0,67	0,56	0,52	0,82	0,62	0,77	0,27	0,07	0,65	0,47	0,74	0,76	0,69	0,75	0,76
фосфор	0,69	0,67	0,63	0,63	0,82	0,23	0,55	0,76	0,38	0,67	0,51	-0,01	0,94	0,53	0,71	0,76	0,69	0,74	0,73
хлор	-0,16	-0,22	-0,15	-0,78	0,11	0,24	-0,10	0,05	0,08	0,11	-0,29	0,50	-0,08	0,30	0,16	0,16	0,25	0,14	0,17
алюминий	-0,24	-0,30	-0,34	-0,65	-0,04	0,26	-0,20	-0,11	0,08	0,16	-0,19	0,58	-0,11	0,39	0,19	0,17	0,29	0,16	0,18
бор	-0,22	-0,27	-0,23	0,72	0,02	0,26	-0,17	-0,03	0,07	0,09	-0,26	0,49	-0,10	0,32	0,13	0,13	0,23	0,11	0,13
ванадий	0,72	0,80	0,88	0,66	0,85	0,24	0,76	0,94	0,25	0,91	0,36	0,40	0,76	0,67	0,93	0,94	0,91	0,93	0,93
железо	0,54	0,51	0,18	-0,15	0,25	0,58	0,05	0,24	0,68	0,19	0,34	0,32	-0,03	0,68	0,12	0,08	0,26	0,07	0,04
йод	0,56	0,51	0,18	-0,18	0,32	0,60	0,05	0,29	0,73	0,84	0,40	0,29	0,82	0,68	0,89	0,91	0,88	0,90	0,90
кобальт	0,73	0,65	0,14	0,59	0,26	0,89	-0,05	0,36	0,88	0,87	0,20	0,42	0,62	0,63	0,89	0,90	0,87	0,89	0,90
марганец	0,68	0,49	0,24	0,56	0,49	0,65	0,13	0,41	0,70	0,89	0,26	0,36	0,74	0,67	0,94	0,96	0,93	0,95	0,95
медь	0,73	0,65	0,24	0,34	0,51	0,72	0,09	0,52	0,91	0,79	0,40	0,15	0,88	0,59	0,84	0,88	0,82	0,87	0,86
молибден	-0,13	-0,13	-0,13	-0,15	-0,16	0,28	-0,02	-0,19	-0,20	0,11	0,70	-0,04	-0,02	0,64	-0,04	-0,09	0,08	-0,09	-0,15
никель	0,54	0,50	0,20	-0,13	0,25	0,52	0,06	0,23	0,66	0,42	0,30	0,56	0,19	0,76	0,40	0,37	0,52	0,36	0,35
фтор	0,52	0,47	0,16	-0,19	0,26	0,58	0,02	0,25	0,71	0,60	-0,08	0,59	0,29	0,60	0,65	0,66	0,71	0,64	0,66
хром	0,55	0,74	0,18	0,6	0,01	0,33	-0,20	-0,05	0,15	0,17	-0,17	0,51	-0,01	0,36	0,21	0,21	0,97	0,98	0,98
цинк	-0,16	-0,23	-0,26	-0,65	0,01	0,33	-0,20	-0,05	0,15	0,17	-0,24	0,51	-0,01	0,36	0,21	0,21	0,30	0,20	0,22
рубидий	-0,18	-0,25	-0,26	-0,70	0,00	0,31	-0,20	-0,05	0,13	0,13	-0,26	0,50	-0,04	0,33	0,17	0,17	0,26	0,15	0,18
литий																			

Окончание таблицы 2

Переменная	Глу-тман	Гро-лин	Се-рин	Ти-ро-зин	Ва-лин	Изо-лей-цин	Лейцин	Му-цин	Мео-три-цин	Тreo-лин	Трипто-фан	Фени-ланин	цистин	Е	В каро-тин	В6	холесте-рин
калий	0,84	0,84	0,82	0,85	0,24	0,84	0,83	0,77	0,80	0,82	0,84	0,84	0,84	0,02	0,88	0,82	-0,03
кальций	0,80	0,79	0,80	0,79	0,52	0,80	0,80	0,75	0,80	0,80	0,84	0,81	0,82	-0,08	0,79	0,59	0,18
крем-ний	0,62	0,61	0,65	0,64	0,71	0,64	0,64	0,65	0,68	0,65	0,71	0,64	0,66	-0,13	0,67	0,46	0,26
магний	0,92	0,92	0,92	0,92	0,41	0,92	0,92	0,87	0,91	0,92	0,94	0,93	0,93	0,09	0,93	0,77	0,07
натрий	0,70	0,69	0,71	0,71	0,61	0,71	0,71	0,68	0,73	0,71	0,77	0,71	0,73	-0,14	0,71	0,51	0,24
сера	0,92	0,92	0,94	0,94	0,48	0,94	0,94	0,92	0,94	0,94	0,97	0,94	0,95	0,06	0,91	0,80	0,14
фосфор	0,78	0,77	0,75	0,76	0,22	0,77	0,76	0,67	0,73	0,75	0,77	0,78	0,78	-0,05	0,79	0,58	0,07
хлор	0,70	0,69	0,71	0,71	0,61	0,71	0,71	0,69	0,73	0,71	0,77	0,72	0,73	-0,14	0,72	0,53	0,23
алюминий	0,14	0,16	0,17	0,23	-0,20	0,15	0,16	0,24	0,15	0,18	0,14	0,16	0,15	0,10	0,21	0,65	-0,24
бор	0,14	0,16	0,20	0,24	-0,24	0,16	0,17	0,28	0,18	0,20	0,15	0,17	0,15	0,20	0,17	0,64	-0,12
ванадий	0,10	0,12	0,14	0,20	-0,19	0,12	0,12	0,22	0,12	0,15	0,11	0,11	0,11	0,10	0,18	0,61	-0,19
железо	0,91	0,91	0,92	0,93	0,45	0,93	0,93	0,93	0,90	0,92	0,94	0,93	0,93	0,22	0,89	0,79	0,13
йод	-0,05	-0,05	0,11	0,13	-0,18	0,02	0,05	0,27	0,15	0,11	0,07	0,02	0,02	0,05	0,01	0,39	0,49
кобальт	0,88	0,87	0,89	0,90	0,40	0,89	0,89	0,87	0,89	0,90	0,92	0,89	0,90	0,06	0,83	0,82	0,15
марган-цес	0,89	0,89	0,89	0,92	0,35	0,90	0,90	0,85	0,87	0,89	0,90	0,90	0,90	0,21	0,89	0,83	0,02
медь	0,94	0,93	0,95	0,96	0,45	0,94	0,95	0,93	0,94	0,95	0,96	0,95	0,95	0,12	0,93	0,88	0,04
молиб-ден	0,84	0,84	0,85	0,85	0,56	0,85	0,85	0,82	0,85	0,85	0,89	0,85	0,87	-0,02	0,85	0,70	0,13
никель	-0,25	-0,27	-0,06	-0,08	-0,09	-0,17	-0,13	0,11	0,02	-0,07	-0,09	-0,17	-0,16	-0,05	-0,23	-0,09	0,89
фтор	0,27	0,27	0,39	0,42	-0,3	0,32	0,34	0,52	0,41	0,39	0,36	0,33	0,32	0,23	0,28	0,67	0,34
хром	0,63	0,65	0,66	0,71	0,07	0,65	0,65	0,69	0,64	0,67	0,64	0,65	0,64	0,18	0,68	0,95	-0,15
цинк	0,96	0,96	0,97	0,98	0,46	0,97	0,98	0,96	0,97	0,98	0,97	0,97	0,97	0,42	0,91	0,86	0,02
руби-дий	0,19	0,21	0,23	0,28	-0,21	0,21	0,21	0,29	0,20	0,23	0,19	0,21	0,20	0,09	0,26	0,69	-0,21
литий	0,15	0,17	0,18	0,24	-0,17	0,16	0,17	0,25	0,16	0,18	0,15	0,16	0,16	0,09	0,24	0,65	-0,22

и каталитической эффективностью по сравнению с катализаторами. Достаточно обширны связи белка с биоэлементами. Значительно лишнее количество связей наблюдалось между жирами и другими компонентами метаболического состояния. Жиры играют важную роль в формировании клеточной структуры и биохимических процессах. Высокую интеграцию имели триглицериды, несущие большую энергетическую ценность. Несколько меньшее количество связей фосфолипидов с другими биоэлементами имели фосфолипидно-структурный компонент мембран. Они содержат фосфор в виде остатков фосфорной кислоты, у них отсутствовали связи с холестерином, который необходим для синтеза стероидных гормонов.

Результаты зимних исследований корреляций между показателями метаболического состояния выявили значительное снижение до 147 по сравнению с осенними (табл. 3).

Как следует из табл. 3, в порядке ранжирования связи последовательно распределились: СЭП (13), В₉ (10): белок, В₆ (9), жиры (8); В₅, глутамин, триптофан, холестерин (по 7); пролин, серин, витамин А, цистин (вес по 6); фосфолипиды, аланин, аргинин, тирозин, изолейцин, лейцин (по 5); триглицериды, аспаргин, глицин, метионин, треонин, В-каротин (по 4); гистидин, валин (3); муцин (2); моносахариды, В₂ (1).

Следовательно энергоносители обеспечивали строительную функцию (белок), витамины В₉, В₆ имели доминирующее влияние в 1-м звене системообразующего метаболического каскада (8–13).

Повышенная ДА приводит к увеличению синтеза белка, который регулируется экспрессией генов и зависит от клеточного окружения. Мышечная нагрузка стимулирует в мышцах трансляцию ДНК, а следовательно, и синтез белка. Синтез белка может изменяться под воздействием ДА, питания, под влиянием гуморальных факторов и общего состояния здоровья, а также в зависимости от пола [1].

Второе звено системообразующего каскада обеспечивали преимущество аминокислоты и в незначительной мере витамины и моносахариды. Вполне объяснима физиологически доминирующая роль энергопродуктов аминокислот в пластическом построении организма подростков 12–13 лет. Роль витаминов в обеспечении обменных процессов просматривается во всех звеньях каскада системообразования. Проявляется в этом возрасте физиологическая роль холестерина как в энергопродуктах и, прежде всего, гормональной активности.

Наличие лишь одной коррекции между витамином В₂ и другими компонентами метаболического состояния свидетельствует о том, что снижена его роль в углеводном, белковом и липидном обмене. При дефиците витамина В₂ в организме происходят нарушения деятельности нервной,

сердечно-сосудистой систем, органов пищеварения, зрения и др. При недостаточном поступлении рибофлавина поражается кожа и слизистая оболочка, особенно ЖКТ, глаза, появляется мышечная слабость, задерживается рост. Эти явления наблюдались при поступлении подростков в СРЦ. Одна связь выявилась между моносахаридами и другими звеньями метаболизма. Известно, что моносахариды наравне с белками и фосфолипидами являются обязательными компонентами клеточных мембран [8]. Они способствуют утилизации аминокислот в основном для различных пластических нужд [2]. В зимнее время значительно снизилось количество связей между аминокислотами и другими компонентами метаболического состояния, а также фосфолипидами и триглицеридами (Тг). В состав Тг входят аполпротеины В, С, Е, и А. В последних обнаружены небольшие количества богатого пролином белка [4]. Липиды не связаны жестко с белками [10], а ЛПНП участвуют в транспорте холестерина в клетку.

Между минералами и суммарными энергетическими компонентами было 12 тесных связей, а содержанием белка, жира по 5. Биоэлементы имели 2 связи аналогичного уровня с моносахаридами, а 3 – с витаминами А и 2РР. Витамин В₅ коррелирован с 9 минералами, а В₂ только с железом. Витамин В₁ имел 4 тесные связи с биоэлементами, а В₉ – 9 корреляций.

Выявлены следующие связи: холина соответственно с 5 минералами, триглицеридами – 1, фосфолипидами – 5. Корреляции аланина были: с 6 биоэлементами, аргинина – 9, аспаргина – 5, гистидина – 9, глицина – 9, глутамина – 9, пролина – 9, серина – 9, тирозина – 9, валина – 5. Две связи обнаружены с витамином Е. Не обнаружены связи между минералами и витаминами D, С, холестерином.

Не наблюдалось связей с витамином с 5 витаминами Е (токоферол ацетат), что может свидетельствовать о снижении естественных и эффективных противоокислительных средств, которые предотвращают в клетках перекисное окисление полиненасыщенных жирных кислот в составе липидов и сохраняют целостность клеточных мембран от повреждения липоперекисями, от разрушения свободными радикалами. Токоферол также может выполнять структурную функцию, видимо действуя с фосфолипидами биологических клеточных мембран.

В.А. Черешнев с соавт. [3] отмечает, что образующие в процессе перекисидации свободные радикалы обладают токсичным эффектом в отношении иммунокомпетентных клеток, а действие витамина Е вторично приводит к иммунокоррекции. Он стимулирует продукцию интерлейкина – 2, способствует активации деятельности ключевых звеньев иммунной системы.

Совокупное количество связей в весенний период равнялось 141. Столь резкое снижение связей между звеньями метаболического состояния можно

объяснить изменением ритма жизнедеятельности подростков: резкое снижение двигательной активности (50 %), авитаминоз, напряженная учебная деятельность, питание. Доминирующее значение по количеству связей в весеннее время заняли энерго-строительные звенья, далее в порядке включения шли аминокислоты и витамины. Существенно изменилась архитектура связей по сравнению с осенними значениями, не выявились связи с витамином D, С и холестерином. Отсутствия корреляций можно объяснить резкой сменой режима жизни (биоритма), в том числе, ДА и питания. Это, вероятно, вызвало снижение активности в экспрессии холестерина, влияющего на гормональную деятельность и энергообеспечение.

Необходимо отличать, что метаболический стресс системно-адаптивного взаимодействия подростков в агрессивной среде детерминирован биоритмами и социальными системообразующими факторами. Самоорганизация базируется на комплексе факторов взаимодействия и корригирующих воздействий на все ткани организма и их предствительства во всех органах и других системах. Белки, фосфолипиды, биоэлементы образуют в интеграции системообразующую, самоорганизующую системность с элементами связи, критериям детерминирующего функционирования с конкретным результатом во времени как информационной сущности. Интегративная деятельность организма обеспечивается многочисленными связями аминокислот.

Нами наблюдались у подростков по приводу в центр признаки элементарного истощения, выраженного в снижении основного обмена, ЖЕЛ, уменьшении в крови белков, атрофии эндокринных желез, снижении иммунитета. В случае развития белково-калорийной недостаточности у подростков отмечается задержка роста, общего развития, происходит нарушение синтеза белка, снижение активности ферментов, витаминов и их интеграции. Отмечалось разобщение окисления и фосфорилирования, особенно, в зимний и весенний период. Понижается основной обмен и функция различных органов, падает продукция антител, нарушаются связи между звеньями метаболического состояния, снижается мышечная активность. Наблюдалось усиление сердечной деятельности и особенно дыхания, и в конечном итоге, основного обмена, связанного с рядом факторов агрессивной среды, в том числе с возникающей гипоксией (токсикомания, курение, охлаждение).

Жиры являются источниками энергии и создателями витаминов А, D, Е. Обширна физиологическая роль жиров. Например, холестерин растворенный в жирах играет огромную роль в обмене веществ, в регуляции процессов осмоса и диффузии. Сезонное изучение коррекций между компонентами метаболического состояния выявила нарушение интеграций на уровне биоэлементов, образования фосфолипидов, снижение связи эн-

докринной системы с метаболизмом жира. Гиперактивация способствует выделению из продукта обмена жира (ацетата) холестерина и поступление в кровь эфиров. Регуляция состояния пищевого центра определяется продуктами межучного обмена (цикл Кребса). Белки, попадающие в гидрофильный гель, испытывают в нем дефицит воды, что повышает их химическую активность, влияет на осмотическую силу. Нами наблюдались тесные связи как на внутрисистемном уровне между биоэлементами, так и энергоносителями, витаминами и аминокислотами. Известна обратная связь между магнием и кальцием в костях и мягких тканях. При недостатке иона магния в организме усиливается содержание кальция в стенках артерий, миокарда и почках. Магний необходим для синтеза белка, участвует в реакциях окислительного фосфорилирования, обмена нуклеиновых кислот и липидов, в образовании богатых энергией фосфатов, регулирует гликолиз, уменьшая накопления в организме лактата.

Медь катализирует превращения неорганического железа в составную часть гемоглобина. Особый вид нарушения обмена меди в форме усиленной экстракции с мочой в комплексе с аминокислотами наблюдается при гепатолентикулярной дегенерации. Кобальт связан с витамином В₁₂ входя в его состав. Дефицит цинка нарушает синтез инсулина. Марганец активизирует щелочную фосфатазу костной ткани, печени, почек, кишечника, селезенки. Марганец необходим для активации ряда ферментов (фосфатаза, артитаза, холин эстераза).

Недостаток йода связан с дисфункцией щитовидной железы, а фтора вызывает остеохондроз. Молибден участвует в процессах биологического окисления. Кальций обеспечивает сократительную функцию сердечных и скелетных мышц, нервной проводимости, регуляторной активности ферментов, действия прочих гормонов. Костная ткань служит в организме основным депо кальция и фосфата и в меньшей степени – магния и натрия. Концентрация гормона щитовидной железы в плазме крови может возрастать при заболеваниях почек и дефицита витамина D. Оба состояния сопровождаются снижением синтеза кальцитриола и развитием гипокальциемии. Происходят вторичный гиперпаратироз и мобилизация кальция из костной ткани под влиянием паратгормона. В наших исследованиях выявлялась низкая связь между витамином D и другими метаболитами. Большое значение имеет натрий в деятельности миокардиоцитов – как в изменении их электрической активности, так и в существенной сократительной функции. В данном случае натриевая ткань взаимодействует с другими электролитами, особенно с калием, магнием и кальцием. Кальций, находясь внутри клетки в высокой концентрации, диффундирует по направлению к саркомеру и связывается там с тропонином С. Электролитные насосы

Таблица 3

Корреляционные плеяды метаболического состояния подростков 12-13 лет весной

Переменная	Энергетич. Состояние	Белок	Жиры	Моносахариды	A	PP	B5	B2	B1	B9	холест.	Д	С	Триглицериды	Фосфолипиды	аппетит	арг-иния	аспаргин	гистидин	глицин
калий	0,88	0,77	0,57	0,50	0,38	0,70	0,25	0,59	0,72	0,72	-0,34	0,32	-0,16	0,61	0,57	0,38	0,50	0,38	0,43	0,47
кальций	0,92	0,88	0,54	0,59	0,30	0,47	0,14	0,51	0,67	0,67	-0,47	0,56	-0,25	0,67	0,32	0,26	0,43	0,23	0,33	0,36
кремний	0,63	0,52	0,38	0,64	-0,02	0,59	-0,12	0,15	0,68	0,68	-0,21	0,43	-0,32	0,30	0,38	0,42	0,50	0,43	0,35	0,44
магний	0,94	0,95	0,85	0,58	0,63	0,37	0,23	0,62	0,81	0,81	-0,28	0,43	-0,28	0,69	0,52	0,49	0,62	0,46	0,54	0,58
натрий	0,87	0,89	0,79	0,53	0,57	0,19	0,44	0,00	0,36	0,61	-0,54	0,59	-0,26	0,57	0,21	0,13	0,30	0,10	0,19	0,22
сера	0,83	0,64	0,55	0,61	0,87	0,35	0,81	0,20	0,51	0,93	0,21	0,51	-0,11	0,53	0,83	0,85	0,90	0,82	0,85	0,89
фосфор	0,88	0,99	0,79	0,54	0,58	0,18	0,45	-0,01	0,35	0,62	-0,084	0,59	-0,27	0,56	0,22	0,13	0,30	0,28	0,38	0,40
хлор	0,87	0,89	0,79	0,54	0,58	0,18	0,45	-0,01	0,35	0,62	-0,084	0,59	-0,27	0,56	0,22	0,13	0,30	0,10	0,19	0,22
витамины	-0,02	-0,21	-0,14	-0,14	0,19	-0,08	0,28	0,40	0,18	0,01	0,13	-0,28	0,36	-0,05	0,42	0,40	-0,01	0,10	0,02	0,04
бор	-0,13	-0,37	-0,30	0,24	-0,19	0,16	0,30	0,24	0,06	-0,07	0,04	-0,09	0,64	-0,20	0,39	0,06	-0,04	0,132	0,00	0,03
ванадий	-0,06	-0,27	-0,19	0,27	-0,20	0,24	0,34	0,29	0,13	-0,05	-0,02	-0,26	0,46	-0,08	0,41	0,04	-0,04	0,11	-0,00	0,02
железо	0,73	0,73	0,94	0,43	0,32	0,79	0,32	0,70	0,91	0,45	-0,31	-0,26	0,46	-0,08	0,41	0,04	-0,04	0,46	0,55	0,54
йод	-0,30	-0,42	-0,38	-0,19	0,08	-0,15	0,07	-0,05	-0,20	-0,03	0,24	0,02	0,06	-0,23	0,24	0,32	0,22	0,38	0,16	0,22
кобальт	0,71	0,46	0,45	0,63	0,76	0,44	0,78	0,33	0,54	0,83	0,25	0,36	0,02	0,52	0,93	0,92	0,93	0,91	0,90	0,93
марганец	0,86	0,73	0,49	0,64	0,82	0,06	0,86	-0,11	0,29	0,96	0,06	0,47	-0,33	0,34	0,55	0,56	0,65	0,52	0,65	0,62
медь	0,67	0,52	0,49	0,39	0,66	0,28	0,60	0,08	0,30	0,64	0,02	0,54	-0,23	0,42	0,44	0,34	0,44	0,29	0,40	0,41
молибден	0,94	0,89	0,76	0,63	0,72	0,20	0,63	0,01	0,39	0,77	-0,37	0,60	-0,25	0,56	0,39	0,30	0,45	0,27	0,34	0,39
никель	0,27	-0,04	0,01	0,48	0,28	0,36	0,68	0,36	0,35	0,44	0,24	0,00	0,31	0,17	0,85	0,66	0,58	0,71	0,59	0,63
фтор	-0,35	-0,44	-0,41	-0,26	0,07	-0,21	-0,05	-0,11	-0,27	-0,09	0,22	0,09	0,07	-0,27	0,11	0,23	0,14	0,28	0,07	0,13
хром	0,26	0,02	0,07	0,31	0,48	0,38	0,56	0,38	0,40	0,53	0,55	0,06	0,13	0,27	0,88	0,93	0,84	0,94	0,88	0,89
цинк	0,85	0,62	0,46	0,77	0,85	0,24	0,91	0,10	0,43	0,98	0,21	0,40	-0,11	0,41	0,75	0,74	0,80	0,72	0,74	0,79
рубиний	-0,06	-0,28	-0,21	0,28	-0,17	0,20	0,37	0,24	0,10	-0,03	-0,00	-0,25	0,44	-0,11	0,42	0,04	-0,04	0,11	0,00	0,02
литий	-0,06	-0,27	-0,21	0,26	-0,19	0,19	0,36	0,24	0,10	-0,04	-0,02	-0,25	0,44	-0,11	0,41	0,03	-0,05	0,10	-0,01	0,01

Окончание таблицы 3

Переменная	группы	пролина	серия	тирозин	ваптин	изолейцин	лейцин	мучин	метилон	триптофан	фенилаланин	цистин	Е	В верности	Б6	холестерин
кальций	0,58	0,58	0,56	0,53	0,44	0,49	0,47	0,28	0,42	0,58	0,58	0,60	0,17	0,74	0,64	0,62
кальций	0,59	0,53	0,50	0,43	0,39	0,42	0,41	0,14	0,31	0,51	0,52	0,38	0,03	0,76	0,30	0,58
кремний	0,59	0,50	0,51	0,54	0,35	0,50	0,51	0,32	0,47	0,47	0,56	0,56	0,15	0,27	0,35	0,46
магний	0,73	0,69	0,67	0,63	0,51	0,61	0,60	0,36	0,54	0,69	0,70	0,74	0,12	0,83	0,49	0,70
натрий	0,50	0,43	0,38	0,32	0,29	0,30	0,29	-0,00	0,16	0,38	0,41	0,47	0,01	0,63	0,25	0,46
сера	0,96	0,96	0,94	0,94	0,86	0,94	0,93	0,76	0,81	0,92	0,97	0,96	0,24	0,55	0,72	0,90
фосфор	0,60	0,56	0,52	0,46	0,37	0,44	0,43	0,19	0,38	0,54	0,54	0,60	-0,05	0,84	0,31	0,56
хлор	0,51	0,44	0,39	0,32	0,29	0,30	0,30	0,00	0,17	0,38	0,41	0,48	0,01	0,63	0,25	0,46
алюминий	-0,07	-0,02	0,04	0,06	0,08	0,01	-0,00	0,08	-0,01	0,01	-0,00	-0,06	0,36	-0,08	0,66	0,03
бор	-0,16	-0,09	-0,04	0,03	0,06	-0,02	-0,03	0,12	0,01	-0,05	-0,06	-0,13	0,45	-0,33	0,62	0,00
витамины	-0,16	-0,09	-0,03	0,03	0,04	-0,03	-0,05	0,10	-0,02	-0,03	-0,06	-0,12	0,44	-0,20	0,66	0,03
железо	0,52	0,49	0,60	0,60	0,51	0,49	0,49	0,41	0,51	0,65	0,53	0,59	0,13	0,94	0,38	0,70
йод	0,06	0,03	0,13	0,23	0,17	0,20	0,22	0,38	0,35	0,07	0,13	0,05	-0,01	-0,44	0,15	0,02
кобальт	0,89	0,91	0,93	0,96	0,90	0,95	0,94	0,87	0,86	0,92	0,94	0,92	0,36	0,46	0,82	0,92
марганец	0,84	0,81	0,72	0,71	0,51	0,70	0,69	0,41	0,54	0,70	0,79	0,81	0,21	0,51	0,54	0,65
медь	0,64	0,61	0,57	0,48	0,44	0,48	0,49	0,24	0,21	0,52	0,56	0,60	-0,09	0,43	0,45	0,58
молибден	0,66	0,60	0,54	0,49	0,43	0,47	0,47	0,16	0,52	0,53	0,58	0,63	0,11	0,64	0,42	0,58
никель	0,43	0,49	0,56	0,64	0,56	0,59	0,58	0,68	0,57	0,55	0,55	0,47	0,47	0,03	0,92	0,58
фтор	0,01	-0,04	0,06	0,15	0,11	0,13	0,15	0,29	0,27	-0,00	0,06	-0,01	-0,08	-0,49	0,01	-0,06
хром	0,68	0,73	0,79	0,86	0,82	0,86	0,85	0,95	0,86	0,79	0,78	0,72	0,30	0,16	0,73	0,74
цинк	0,91	0,91	0,85	0,87	0,71	0,85	0,84	0,63	0,72	0,84	0,91	0,90	0,46	0,50	0,72	0,79
рубиний	-0,14	-0,08	-0,02	0,04	0,04	-0,02	-0,04	0,09	-0,02	-0,03	-0,04	-0,11	0,44	-0,22	0,67	0,03
литий	-0,15	-0,09	-0,03	0,03	0,03	-0,03	-0,05	0,08	-0,03	-0,04	-0,06	-0,12	0,42	-0,22	0,66	0,02

(калий-натриевый, кальциевый) представляют собой ферментные системы. Деятельность кальциевого и калий-натриевого насосов обеспечивается энергией, выделяющейся при расщеплении АТФ в присутствии ионов магния. На фоне дефицитов калия и магния будет накапливаться избыточное содержание натрия и кальция. Указанные нарушения электролитного обмена внутри и снаружи кардиоцитов могут приводить к нарушению сердечного ритма. Современные исследования показали, что при многих состояниях существует обратная связь между концентрацией натрия в плазме крови и степенью активности ренин-ангиотензивной системы. Гипокалимия возникает у пациентов с сердечной недостаточностью. Повышенный калий отмечается при первичном или вторичном гиперальдостеронизме, что часто наблюдается у больных с сердечной недостаточностью [2]. Гипокалимия сопровождается снижением сегмента ST, уменьшением амплитуды Т и увеличением амплитуды зубца И. На фоне гиперкалиемии возникают различные нарушения сердечной деятельности. Концентрация фосфата повышается в подростковом возрасте, а по мере прекращения роста костей снижается. В.Б. Спиричев, М.С. Беляковский [7] указывают, что глубокие нарушения кальция и фосфата происходят при гиперфосфатемии и усиливаются на фоне D-перги-витаминоза, дефиците магния и недостаточной двигательной активности.

Многочисленными научными исследованиями установлено, что при длительном контакте с соединениями фосфата происходят поражения многих систем и органов человека – ССС, эндокринной, иммунной, костно-суставной, бронхолегочной ЖКТ, полости рта, органов зрения [5, 6]. Атомы серы включены в молекулы жизненно важных веществ, таких как аминокислоты цистеин и метионин, а также содержатся в тиамине и биотине-витаминах группы В. Сера имеется во всех продуктах с большим содержанием белка. Медь в организме необратимо связана с отдельными белками, входя в их состав в качестве простатического элемента. Врожденный местный токсикоз проявляется в сдвигах со стороны ЦНС, тремора, дистонии, дизартрии, дисфагии. Появляется слюноотделение, отвисание нижней челюсти, нарушения координации движений. При избытке меди вследствие питания целесообразно назначать витамин В₆ (по 25 мг 2 раза в день). Медь играет большую роль в метаболических процессах, поэтому меди сульфат включается в состав многих комплексных поливитаминных препаратов.

Кобальт нормализует электростатическую активность костного мозга, способствует предупреждению и устранению анемии. Он стимулирует синтез белков и совместно с йодом ускоряет образование гормонов щитовидной железы. Кобальт кроме витамина В₁₂ связан с витамином С, В₁, А, Е, С. При дефиците нарушается обмен витаминов

В6 и РР. Под влиянием кобальта, марганца, меди, ванадия количество лейкоцитов в периферической крови заметно увеличивается, повышается их фальцитарная активность и образование антител. В отдельных исследованиях отмечено изменение характера влияния кобальта на активность ферментов в зависимости от ее концентрации в организме, который играет важную роль в метаболизме РНК и ДНК, в функционировании Т-клеточного звена иммунитета, в метаболизме липидов и белков. Цинк способен корригировать адаптационно-компенсаторные механизмы при гипоксемических состояниях, увеличивать транспортные и емкостные способности гемоглобина по отношению к кислороду. Обладает противоокислительным действием, уменьшает неспецифическую проницаемость мембран клеток, являясь их протектором, и участвует в предотвращении фиброза [2].

Аминокислоты в интегративной функционально-метаболической деятельности играют большую физиологическую роль, являясь ключевым структурным компонентами белковых молекул. Кроме основной функции образования белков и поддержания азотного баланса они принимают участие в балансе нервных импульсов в ЦНС или являются предшественниками нейромедиаторов. Роль заменяемых аминокислот многопрофильна, включает в подростковом возрасте нормализацию обмена глюкозы и регулирует обмен веществ (аланин, серин). Аргинин стимулирует образование гормона роста, регенерацию тканей, способствует сохранению соединительной ткани, снижает уровень холестерина (ЛПНП), способствует улучшению макроциркуляции, усиливает сперматогенез, увеличивает образование Т-лимфоцитов. Можно полагать, что роль аргинина многогранна и крайне важна в подростковом возрасте. Роль глицина также велика, так как он является источником синтетических продуктов ДНК, РНК, синтеза аминокислот, желчных кислот. Стимулирует выделение гормонов роста, замедляет процесс дегенерации мышц. Составляет важные звенья соединительной ткани. Глютамин имеет важное значение для функции мозга. Пролин является важным составным компонентом коллагена, поддерживающим функцию ОДА и сердечной мышцы. Тирозин способствует образованию тироксина, препятствует отложению жира в тканях. Цистин снижает избыточный жир, улучшает мышечный рельеф. Метанин, как незаменимая кислота способствует образованию хилина, синтезу фосфолипидов из жиров, участвует в синтезе адреналина, креатина, активизирует действие витаминов, выполняет функцию антиоксиданта. Необходим для синтеза нуклеиновых кислот, коллагена. Гистадин имеет существенное значение для роста и восстановления тканей. Является предшественником гистамина, повышающего иммунную и половую функцию. Валин содержится в мышечной ткани, используется в качестве энергии, способствует восстановлению

травмированных тканей. Изолейцин, лейцин выполняют обменные функции в соединительной ткани, энергообмен. Лизин является строительным блоком всех белков, необходим для роста и развития, способствует усвоению кальция, снижает повышенный уровень триглицеридов в сыворотке крови. В сочетании с витамином С и пролином участвует в профилактике и лечении сердечно-сосудистых заболеваний. Треоксин содержится в сердечной и скелетной мышцах, ЦНС. Он участвует в формировании коллагена и аластина, повышает иммунитет. Триптофан участвует в синтезе альбуминов, глобулинов, гемоглобина, противодействует депрессии, нормализует сон, расширяет кровеносные сосуды, обладает гипотензивным действием. Фенилаланин необходим для синтеза гормонов, повышает настроение, умственную активность, память, ослабляет головную боль, применяется при лечении артритов, ожирения.

Молибден способствует нормальному метаболизму углеводов и жиров, является важной частью ферментных систем, регулирующих утилизацию железа. Физиологическая роль марганца связана с ферментными системами. Он необходим для поддержания нормальной структуры костей. Кремний снижает остеопороз, способствует утилизации кальция в костной ткани. Кремний улучшает синтез коллагена и кератина, способствует укреплению клеток кожи, волос и ногтей. Кремний имеет большое значение для нормального состояния сосудистой стенки.

Итак, нами представлены связи и интеграции системы биоэлементов с витаминами и аминокислотами. Выявлено, что имеется архитектурный принцип в системообразующей деятельности организма. Он лишь модифицируется в сезонных адаптивно-компенсаторных реакциях в зависимости от того, на каком уровне формируется метаболическая система на уровне аллостаза, аллостатического груза или поведения. В процесс включаются эндокринные механизмы реализации экстремальных сезонных факторов воздействия на человека (стресс, инфекции, гипоксия, пониженная двигательная активность, холод, голод, психоэмоциональные воздействия, токсическое поражение). Метаболические интеграции обеспечивают сохранность организма. Оживляется проводниками биоэнергетики в ритмических волновых процессах. Метаболиты воздействуют на сосуды, которые в свою очередь являются проводниками эндогенной биоэнергии. Метаболическое обеспечение сохраняет устойчивость организма в различных условиях существования. Связь биоэлементов с костным коллагеном, белковая структура соединительной ткани, активность ферментов гликолиза в разных тканях также зависят от содержания макро-

и микроэлементов. Рост и развитие подростков также зависят от интеграций биоэлементов, аминокислот и витаминов. Физико-химическая и биологическая общая теория жизни включает в базовые звенья архитектуру метаболических процессов с выходом на соединительную ткань организма. Например, при углеводном голодании кости укорачиваются за счет уменьшения скорости роста хряща. Системообразующие компоненты самоорганизующейся системы соизмеряются, детерминируют метаболические и функциональные потребности различных частей тела с общеорганизационным состоянием. Полифункциональное поле объекта с его метаболическими интеграциями подчиняется принципу оптимальности [9].

Литература

1. Гершел, Р. *Секреты физиологии* / Р. Гершел / пер. с англ.; под ред. акад. Ю.В. Наточина. – СПб.: Бинум: Невский диалект, 2001. – 448 с.
2. Горбачев, В.В. *Витамины, микро- и макроэлементы: справочник* / В.В. Горбачев. – Минск: Книжный дом: Интерпресссервис, 2002. – 544 с.
3. *Иммунофизиология* / А.В. Черешнев, Б.Г. Юшков, В.Г. Клинин, Е.В. Лебедев. – Екатеринбург: УрО РАН, 2002. – 257 с.
4. Климов, А.Н. *Обмен липидов и липопротеидов и его нарушения: руководство для врачей* / А.Н. Климов, Н.Г. Никульчева. – СПб.: Питер ком, 1999. – 512 с.
5. Конколь, К.Ю. *Фосфокреатин и магний в лечении аритмии при инфаркте миокарда* / К.Ю. Конколь, М.А. Лис, Т.В. Френкель // *Здравоохранение*. – 1998. – № 3. – С. 7–8.
6. Рензденева, Н.Б. *Исходы токсических поражений печени «фосфорного» генеза: автореф. дис. ... канд. мед. наук* / Н.Б. Рузденова. – Алма-Ата, 1999. – 24 с.
7. Спиричев, В.Б. *Фосфор в рационе современного человека и возможные последствия несбалансированного с кальцием потребления* / В.Б. Спиричев, М.С. Беляковский // *Вопросы питания*. – 1989. – № 1. – С. 4–9.
8. Хочачка, П. *Биохимическая адаптация* / П. Хочачка, Дис. Сомеро / пер. с англ. – М.: Мир, 1988. – 567 с.
9. Шебшаевич, Л.Г. *Жизнь кибернетическая медико-биологическая системность («геном человека», клонирование – критический анализ)* / Л.Г. Шебшаевич, А.А. Алексеев. – М.: Триада Плюс, 2001. – 608 с.
10. Mantulin, W.W. *Human plasma lipoproteins-Stzuctuzetulin*, A.M. Coto // *Intezn. Conf. on Atherosclerosis* / ed. by L.A. Cazzion, R. Paoletti, G. Webez. – New York: Raven pzzess, 1978. – P. 57–70.

Поступила в редакцию 13 июня 2008 г.

ОСОБЕННОСТИ ХРОНО- И ИНОТРОПНОЙ ФУНКЦИИ У ДЕВУШЕК-СПОРТСМЕНОК ПРИ РАЗЛИЧНОЙ АКТИВНОСТИ МЕХАНИЗМОВ РЕГУЛЯЦИИ РИТМА СЕРДЦА

Е.В. Быков, Т.В. Потапова, С.М. Кайкан, Р.А. Долгова, О.А. Зувев*
ЮУрГУ, г. Челябинск; *ТГУ, г. Тюмень

В работе отражены особенности состояния кардиогемодинамики у девушек-спортсменок в зависимости от преобладания активности надсегментарного или сегментарного уровня нейровегетативной регуляции ритма сердца в видах спорта со скоростно-силовыми нагрузками.

Ключевые слова: нейровегетативная регуляция, сердечно-сосудистая система, физические нагрузки, адаптация.

Актуальность. В формировании структуры variability сердечного ритма участвует сложный многоуровневый комплекс различных регуляторных структур, обеспечивающий вегетативное управление деятельностью сердца [1, 6]. Физическая нагрузка, изменения положения тела в пространстве являются одними из важнейших факторов (наряду с дыханием, психоэмоциональными воздействиями), которые модулируют активность различных уровней нейровегетативной регуляции, обеспечивающих адекватную адаптацию функции сердца при различных функциональных состояниях [4, 5, 10].

Роль физических нагрузок в становлении регуляторных механизмов очевидна. Учитывая совокупность факторов, в первую очередь, гуморально-гормональных, определяемых возрастными перестройками организма девушек, влияние специфики физических нагрузок, представляет интерес оценка связи активности различных уровней регуляции деятельности ССС с ее функциональным состоянием (наличие адаптивного и дезадаптивного регулирования на функциональные пробы).

Целью работы является изучение особенностей функционального состояния центрального звена сердечно-сосудистой системы девушек-спортсменок, в структуре физических нагрузок которых преобладают скоростно-силовые нагрузки.

Материал и методы исследования. Обследовано 56 спортсменок в возрасте 15–19 лет, занимающихся легкой атлетикой и конькобежным спортом, специализирующихся в беге на короткие дистанции (спринт). Исследования проведены в состоянии покоя (исходное положение лежа) и сразу после проведения пробы активного ортостаза в начале подготовительного этапа учебно-тренировочного процесса.

Метод исследования – импедансная реография, запись велась на протяжении 500 последова-

тельных кардиоциклов, проводился спектральный анализ с определением общей мощности спектра и ее распределения по 4 диапазонам: в ультранизкочастотном (УНЧ) – до 0,025 Гц (отражает активность метаболической регуляции); очень низкочастотном (ОНЧ, 0,025–0,075 Гц, отражает активность высших центров вегетативной регуляции); низкочастотном (НЧ, 0,075–0,15 Гц) – отражает активность симпатического отдела ВНС; в высокочастотном (ВЧ, 0,15–0,5 Гц) – отражает влияние парасимпатического отдела ВНС [1].

Результаты исследования. Нами было установлено, что в целом влияние скоростно-силовых нагрузок определяет значимость нейрогуморальных механизмов и высших вегетативных центров (ОНЧ-диапазон) и симпатического отдела ВНС (НЧ-диапазон) хронотропной деятельности сердца: абсолютная мощность ОНЧ- и НЧ-колебаний была достоверно выше, чем УНЧ- и ВЧ-колебаний ($p < 0,01–0,001$).

В исходном положении наиболее высокой была доля флюктуаций в ОНЧ-диапазоне, которая (более 37,5 %) превышала значения, характерные для здоровых взрослых лиц (до 30 %) [1, 7, 9]. Согласно данным литературы, это указывает на напряжение адаптационных механизмов. В частности, в руководстве «Вегетативные расстройства. Клиника, диагностика, лечение» под ред. А.М. Вейна превалирование ОНЧ-колебаний над ВЧ- и НЧ-колебаниями определяется как «напряженный вегетативный баланс» [8].

В то же время, данные литературы свидетельствуют о том, что для лиц женского пола более характерно наличие высокой доли ОНЧ-колебаний, а для мужчин – НЧ-колебаний, усматривая в установлении такого нейровегетативного гомеостаза роль женского полового гормона эстрогена [3, 11–14]. ОНЧ-диапазон отражает процессы межсистемной интеграции на уровне высших отделов головного

мозга. А.Н. Флейшман (1999) рассматривает высокий по сравнению с нормой уровень ОНЧ-колебаний как гиперадаптивное состояние, а сниженный – как энергодефицитное состояние [9].

Весьма значима доля НЧ-колебаний (симпатический отдел ВНС) (более 36 %), что в целом укладывается в диапазон нормального распределения ОМС (норма от 15 до 35–40 % по Р.М. Баевскому). Что касается ВЧ-диапазона спектра, доля ВЧ-модуляций (около 15 %, нижняя граница нормы у взрослых лиц) свидетельствует об относительно низкой значимости парасимпатического отдела ВНС в регуляции ритма сердца. Как правило, увеличение доли высокочастотных модуляций наблюдаются при высоком уровне функционального состояния ССС, обусловленных занятиями циклическими видами спорта с аэробной направленностью тренировочного процесса [2, 6]. В частности, расчет индекса вагосимпатического взаимодействия (НЧ/ВЧ) показал, что его величина составляет $2,33 \pm 0,14$, следовательно, хронотропная функция у спортсменок-спринтеров в большей степени подвержена влияниям симпатического отдела ВНС.

ности спектра в диапазонах, отражающих активность симпатического и парасимпатического отделов автономной нервной системы и их относительных характеристик. Такого рода динамика представляется нам отражением адаптационных перестроек механизмов регуляции ритма сердца под влиянием занятий спортом.

Далее нами был проведен сравнительный анализ показателей гемодинамики и их спектральных характеристик в зависимости от преобладания ОНЧ- (1-я группа) или НЧ-колебаний (2-я группа) в общей мощности спектра ритма сердца спортсменок, специализирующихся в спринте.

Исходные показатели ЧСС и его спектральные характеристики в группах сравнения достоверно различались: в 1-й группе ЧСС была ниже, а ОМС больше, чем во 2-й ($p < 0,05$); у девушек-спортсменок с преобладанием ОНЧ-колебаний (1-я группа, $p < 0,001$ по сравнению со 2-й) существенно выше активность гуморально-метаболических факторов регуляции, о чем также свидетельствуют значительно более высокие величины мощности в УНЧ-диапазоне спектра ($p < 0,001$) (табл. 1).

Таблица 1

Показатели общей мощности спектра ритма сердца и ее распределение по диапазонам в положении лежа ($M \pm m$)

Показатель	1-я группа	2-я группа	p
ЧСС, уд./мин	$61,94 \pm 2,23$	$69,70 \pm 2,30$	$< 0,05$
УНЧ, усл. ед.	$5,77 \pm 0,46$	$1,26 \pm 0,43$	$< 0,001$
ОНЧ, усл. ед.	$13,66 \pm 1,40$	$5,65 \pm 0,55$	$< 0,001$
НЧ, усл. ед.	$5,15 \pm 0,50$	$8,31 \pm 0,86$	$< 0,01$
ВЧ, усл. ед.	$1,69 \pm 0,21$	$3,82 \pm 0,40$	$< 0,001$

Индекс централизации (ИЦ = $(ОНЧ \% + НЧ \%)/ВЧ \%$) составил в исходном положении лежа $4,81 \pm 0,27$ усл. ед., таким образом, можно говорить о централизации управления деятельностью ССС у девушек в период пубертатного развития при занятиях скоростно-силовыми видами спорта. В процентном отношении преобладали девушки с более высоким уровнем ОНЧ-колебаний (ОНЧ > НЧ) – 58,3 %.

После выполнения пробы активного ортостаза общая мощность спектра определялась прежде всего значительно более высокими величинами мощности низко- (40,9 %) и высокочастотных (16,7 %) колебаний ($p < 0,05$ и $p < 0,001$ соответственно). Величина индекса вагосимпатического взаимодействия составила $2,46 \pm 0,21$ усл. ед. (изменения по сравнению с исходной величиной не достоверны).

Доля колебаний в УНЧ- и ОНЧ-диапазонах составила 9,6 и 32,8 %. Повышение доли НЧ-колебаний при переходе в вертикальное положение также отражает участие барорефлекторных механизмов регуляции хронотропной функции при ортостатических пробах; отмечена однонаправленность изменений абсолютных значений мощ-

Во 2-й группе хронотропная функция находилась под контролем симпатического отдела ВНС (НЧ-колебания). В целом, мощность колебаний в ОНЧ-диапазоне спектра в 1-й группе превышала более чем в 2,5 раза мощность НЧ-колебаний. Напротив, во 2-й группе мощность НЧ-колебаний в 1,5 раза, чем больше ОНЧ-колебаний. Соответственно, значимость этих уровней регуляции хронотропной функции была доминирующей.

В 1-й группе при ортопробе достоверно снизилась абсолютная мощность колебаний в УНЧ- и ОНЧ-диапазоне спектра и повысилась в НЧ-диапазоне, что отражает снижение активности гуморально-метаболических факторов регуляции. Основное значение в этой группе имели барорефлекторные механизмы и влияние симпатического отдела ВНС. Во 2-й группе мощность колебаний в НЧ-диапазоне также была наибольшей, но увеличение не было достоверно значимым. В обеих группах в вертикальном положении наибольшей была относительная мощность колебаний в диапазоне низких частот, при этом доля колебаний во всех четырех диапазонах спектра в группах сравнения практически не различались. Отдельного

Интегративная физиология

интереса заслуживает анализ динамики показателей абсолютной и относительной мощности спектра в группах сравнения.

В 1-й группе произошло существенное снижение активности надсегментарного уровня регуляции и гуморально-метаболических факторов. Во 2-й группе мощность УНЧ-колебаний увеличилась, но оставалась меньше, чем в 1-й группе. Изменения мощности ОНЧ-колебаний в группах сравнения противоположны, а уменьшение их доли во 2-й группе незначительна (менее 3 %, в 1-й группе более 15 %). Указанные особенности спектральных показателей ритма сердца позволяют заключить, что они во многом отражают правило исходного уровня: так, изменения мощности НЧ-колебаний в 1-й группе более значительны, что может быть связано с их исходно существенно меньшими величинами по сравнению со 2-й группой. В то же время, определенная «ригидность» спектральных характеристик может отражать большее напряжение регуляторных механизмов ритма сердца у девушек-легкоатлетов 2-й группы.

Величина ударного объема, его ОМС и мощности спектра в изучаемых диапазонах в группах сравнения не имели различий. Следует отметить, что в 1-й группе наиболее высокая мощность колебаний была в ОНЧ-диапазоне (достоверно больше, чем в других диапазонах спектра) и в целом преобладали механизмы регуляции, связанные с гуморально-метаболическими влияниями (УНЧ- и ОНЧ-колебания в сумме более чем в 1,6 раза превышали суммарную мощность НЧ- и ВЧ-колебаний). Во 2-й группе в состоянии покоя инотропная функция определялась паритетом влияния сегментарного и надсегментарного уровней регуляции (НЧ + ВЧ и ОНЧ + УНЧ), симпатического отдела ВНС (НЧ-колебания) и гуморальных факторов (ОНЧ-колебания) (табл. 2).

достоверно снизились значения ударного объема, в 1-й группе сохранялась наибольшая мощность ОНЧ-колебаний, достоверное снижение определено в диапазонах УНЧ- и ВЧ-колебаний. Во 2-й группе изменения были аналогичными. При пробе активного ортостаза в обеих группах превалировала доля ОНЧ- и НЧ-колебаний: в 1-й группе соответственно 42,81 и 34,08 % и во 2-й группе 38,70 и 38,83 %. Достоверных межгрупповых различий относительной мощности спектра в диапазонах не было установлено.

Изменения абсолютной и относительной мощности ультра низкочастотных колебаний в группах сравнения имели противоположную направленность, в связи с этим во 2-й группе был достоверно значимый уровень различий УНЧ-колебаний с 1-й группой. Динамика относительной мощности ОНЧ-колебаний в группах сравнения была незначительной.

Изменения активности и доли колебаний сегментарного уровня регуляции инотропной функции более значительны. Так, мощность низкочастотных колебаний увеличилась более чем на 20 % в обеих группах, а высокочастотных – снизилась на 50 %. Особенностью изменений спектральных характеристик ударного объема является наличие в группах сравнения относительно одинаковых величин как абсолютных, так и относительных показателей мощности во всех диапазонах спектра в вертикальном положении.

Таким образом, влияние активного ортостаза на механизмы регуляции ударного объема у спортсменок в наибольшей затрагивало изменения активности симпатического отдела ВНС и отражало роль барорефлекторных механизмов, на что указывает возрастание мощности низкочастотных колебаний. В то же время, степень повышения доли НЧ-колебаний во 2-й группе существенно

Таблица 2
Показатели общей мощности спектра ударного объема сердца и ее распределение по диапазонам в положении лежа ($M \pm m$)

Показатель	1-я группа	2-я группа	p
УО, мл	68,54 ± 3,49	71,85 ± 3,70	> 0,05
УНЧ, усл. ед.	14,34 ± 1,41	7,39 ± 0,75	< 0,001
ОНЧ, усл. ед.	24,97 ± 2,50	18,58 ± 1,88	< 0,05
НЧ, усл. ед.	16,76 ± 1,68	19,45 ± 1,95	> 0,05
ВЧ, усл. ед.	6,90 ± 0,68	6,94 ± 0,72	> 0,05

Относительные спектральные характеристики позволяют отметить, что доля УНЧ-колебаний достоверно больше в 1-й группе, а НЧ-колебаний – во 2-й группе.

Следовательно, во 2-й группе инотропная и хронотропная функции определялись преимущественным влиянием симпатического отдела ВНС, а в 1-й группе превалировали гуморально-метаболические факторы регуляции.

В вертикальном положении в обеих группах

меньше, чем в 1-й, что связано с ее исходно более высокими значениями.

Анализ представленных значений ЧСС и УО в группах сравнения позволяет судить о величине МОК ($4,33 \pm 0,41$ л/мин в 1-й группе и $4,98 \pm 0,48$ л/мин во 2-й группе, $p > 0,05$) и СИ ($2,76 \pm 0,25$ и $3,19 \pm 0,32$ л/мин/м² соответственно) и сопоставить его распределение по типам кровообращения. Так, в 1-й группе наибольшее количество спортсменок имело эукинетический ТК (61,9 %), а во 2-й группе – ги-

перкинетический (60 %). При проведении ортопробы нами было выявлено большее количество дезадаптивных реакций у лиц с гиперкинетическим ТК в сравнении с эукинетическим ТК: 11,1 % против 21,4 %.

Заключение. Данные литературы свидетельствуют о том, что для лиц женского пола более характерно наличие высокой доли ОНЧ-колебаний, а для мужчин – НЧ-колебаний, усматривая в установлении такого нейровегетативного гомеостаза роль женского полового гормона эстрогена [10–14]. ОНЧ-диапазон отражает процессы межсистемной интеграции на уровне высших отделов головного мозга. А.Н. Флейшман (1999) рассматривает высокий по сравнению с нормой уровень ОНЧ-колебаний как гипердаптивное состояние, а сниженный – как энергодифицитное состояние. Полученные нами результаты свидетельствуют о наличии у спортсменок 1-й группы такого гипердаптивного состояния, что, в свою очередь, свидетельствует о том, что адаптивные перестройки организма, подвергающегося воздействию физических нагрузок, не всегда являются позитивными. С другой стороны, наличие у спортсменок 2-й группы (с исходным преобладанием симпатической регуляции ритма сердца) большего количества дезадаптивных реакций свидетельствует о наличии у них выраженного напряжения адаптационных механизмов.

Таким образом, модельными характеристиками спортсменок, в структуре нагрузок которых преобладает развитие скоростно-силовых возможностей, являются наличие исходного преобладания очень низкочастотных колебаний, эукинетического типа кровообращения, а при пробе активного ортостаза – высокая реактивность симпатического отдела ВНС и выраженное увеличение мощности и доли НЧ-колебаний.

Литература

1. Баевский, Р.М. *Вариабельность сердечного ритма: теоретические аспекты и возможности клинического применения* / Р.М. Баевский, Г.Г. Иванов. – М.: Медицина, 2000. – 295 с.
2. *Адаптация сердечно-сосудистой системы к физическим нагрузкам* / Е.В. Быков, С.А. Личкина, Р.У. Гаттаров и др. // В кн.: *Колебательная активность показателей функциональных систем организма спортсменок и детей с различной двигательной активностью*. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2005. – С. 92–207.
3. *Особенности функционирования сердечно-*

сосудистой системы в разные фазы менструального цикла / Д.А. Дмитриев, Е.В. Саперова, А.Д. Дмитриев и др. // *Рос. физиол. журнал им. М.И. Сеченова*. – 2007. – Т. 93, № 3. – С. 300.

4. *Показатели флуктуаций кардиоинтервалов при различных функциональных состояниях дошкольников* / В.Г. Каменская, Н.Н. Музалевская, С.В. Зверева и др. // *Физиология человека*. – 2001. – Т. 27, № 3. – С. 89.

5. *Динамика мощности низко- и высокочастотного диапазонов спектра вариабельности сердечного ритма у больных ишемической болезнью сердца с различной тяжестью коронарного атеросклероза в ходе нагрузочных проб* / А.Р. Киселев, В.И. Гриднев, О.М. Посненкова и др. // *Физиология человека*. – 2008. – Т. 34, № 3. – С. 57–64.

6. *Ритм сердца у спортсменов* / под ред. Р.М. Баевского и Р.Е. Мотылянской. – М.: Физкультура и спорт, 1986. – 140 с.

7. *Рябыкина, Г.А. Вариабельность ритма сердца* / Г.А. Рябыкина, А.В. Соболева. – М.: Оверлей, 2001. – 200 с.

8. *Соловьева, А.Д. Методы исследования вегетативной нервной системы* / А.Д. Соловьева, А.Б. Данилов, Н.Б. Хаспекова // *Вегетативные расстройства: Клиника, лечение, диагностика*. – М.: МИА, 2000. – С. 44–102.

9. *Флейшман, А.Н. Медленные колебания гемодинамики. Теория, практическое применение в клинической медицине и профилактике* / А.Н. Флейшман. – Новосибирск: Наука. Сиб. предприятие РАН, 1999. – 264 с.

10. *Glass, L. Synchronization and rhythmic processes in physiology* / L. Glass // *Nature*. – 2001. – V. 410. – P. 277.

11. *Gender differences in autonomic cardiovascular regulation: spectral, hormonal and hemodynamic indexes* / J.M. Evans, M.G. Ziegler, A.R. Patwardham et al. // *J. Appl. Physiol.* – 2001. – V. 91, № 6. – P. 2611.

12. *Liu, C.C. Effects of estrogen on gender-related autonomic differences in humans* / C.C. Liu, T.B.J. Kuo, Ch.C.H. Yang // *Am. J. Physiol.* – *Heart Circ. Physiol.* – 2003. – V. 285, № 5. – P. 2188.

13. *Heart rate variability and heart rate in healthy volunteers. Is the female autonomic nervous system cardioprotective?* / D. Ramaekers, H. Ector, A.E. Aubert et al. // *Eur. Heart J.* – 1998. – V. 19, № 9. – P. 1334.

14. *Sato, N. Cardiovascular reaction to mental stress: relationship with menstrual cycle and gender* / N. Sato, S. Miyake // *J. Physiol. Anthropol. Appl. Hum. Science.* – 2004. – V. 23, № 6. – P. 215.

Поступила в редакцию 14 июля 2008 г.

ИНТЕГРАТИВНАЯ АРХИТЕКТОНИКА СЕЗОННЫХ ИЗМЕНЕНИЙ МОЛЕКУЛЯРНО-ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ КОРРЕЛЯЦИОННЫХ СОСТОЯНИЙ МИКРОСОЦИАЛЬНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИ ЗАПУЩЕННЫХ ПОДРОСТКОВ 12–13 ЛЕТ

А.С. Аминов, А.П. Исаев, А.В. Ненашева
ЮУрГУ, г. Челябинск

В статье представлены материалы сезонных корреляций между молекулярно-физиологическими значениями биоминералов, энергоносителей, витаминов, а также между макро- и микроэлементами.

Ключевые слова: стресс-напряжение, аллостаз, аллостатический груз, биоэлементы, сезонные изменения.

Актуальность проблемы. Подростки, поступившие в социально-реабилитационный центр (СРЦ), как правило, из неблагополучных неполных семей или родителей лишенных прав на воспитание детей. Данная категория подростков находится в стадии активного роста и развития и подвержена хроническому стресс-напряжению. В этом возрасте для нормального роста и развития необходимы функциональное питание, адекватная двигательная активность, нормальные социальные и бытовые условия. Несмотря на то, что в СРЦ созданы хорошие условия проживания, учебы, проведения свободного времени у воспитанников СРЦ выявляются специфические особенности адаптационно-компенсаторных реакций: аллостаз и аллостатический груз [2]. Все вышесказанное подчеркивает социально-биологическую значимость проблемы.

С точки зрения молекулярной физиологии целесообразна достаточность биоминералов, витаминов, энергоносителей для нормализации аутологических возрастных показателей. В связи с тем, что между биоэлементами и витаминами, углеводами, жирами, белками существуют физиологически целесообразные зависимости появилась необходимость изучать их взаимосвязи по сезонам года в связи со сменой учебных нагрузок, рекреаций, питания и двигательной активности. Следует сказать о том, что, несмотря на относительную стабильность значений функционального состояния, отдельные минералы, например, железodefициты наблюдаются у четверти населения земного шара. Витамины невозможно накопить в депо, а вот балансировать соотношением моносахаридов, свободных жирных кислот (СЖК), аминокислот представляется возможным.

Рекомендуемые нормы питания зависят от направленности умственных и физических нагрузок, бытовых и климатических условий, морфометрических характеристик организма, пола, сбалансированного количества углеводов, белков и

жиров соответственно 55–60 и 30 % (менее 10 % насыщенных), белков 10–15 %. Необходимо помнить, что как только начинается при переутомлении и повреждении процесс «ремонта» мышцы, ресинтез гликогена замедляется или прекращается полностью [5]. Для того чтобы восстановить нормальное содержание гликогена в мышцах требуется не менее 2-х суток. Движению гликогена из крови к клеткам способствует инсулин, что приводит к перегрузке «энергообразующих» систем клеток, вследствие которой избыток углеводов превращается в жиры. Это может вызвать увеличение содержания триглицеридов и холестерина (производящих жиры) в крови, что повышает риск развития заболеваний сердца. Однако на сегодня неизвестно, какие углеводы более эффективно восполняют запасы мышечного гликогена.

Жиры являются неотъемлемыми компонентами клеточных мембран и нервных волокон, обеспечивают 70 % энергии в состоянии покоя, «окутывают» основные органы тела. Из холестерина образуются все стероидные гормоны. Липиды обеспечивают освоение жирорастворимых витаминов и транспортируют их по всему организму. Они поддерживают тепловой баланс в организме. Белки являются основой структуры клетки, используются для развития, «ремонта» и сохранения тканей тела. Служат источником образования гемоглобина, ферментов и многих гормонов, поддерживают нормальное осмотическое давление в плазме, являются источником энергии. Белки служат источником образования антител для предупреждения заболеваний.

Потребность в белках у подростков 45–46 г (разработаны Национальным Советом по исследованиям). Чрезмерное потребление белков может отрицательно сказаться на здоровье.

Углеводы содержатся в виде моно-, ди- и полисахаридов. Все углеводы должны расщепиться до моносахаридов, чтобы организм мог использовать

их в качестве источника энергии. Только свободные жирные кислоты используются организмом для образования энергии. Кофеин способствует утилизации жиров и повышению уровня продолжительности мышечной деятельности. Белки расщепляются до аминокислот, чтобы организм мог их использовать. Они способствуют образованию энергии, но в основном выполняют практическую функцию.

Витамины – группа органических соединений, функции которых обеспечивают развитие организма и поддержание здоровья. Без витаминов организм человека не может использовать другие питательные вещества. Жирорастворимые: А, D, Е и С. Витамины В-комплекса и С-растворимые.

Функции многих витаминов имеют большое значение для юных спортсменов:

– витамин А играет важную роль в обеспечении нормального развития организма, поскольку активно участвует в процессе роста костей;

– витамин D обеспечивает абсорбцию кальция и фосфора в кишечнике, осуществляя, важную функцию в развитии костной системы.

Например, тиамин (В₁) необходим для трансформации пировиноградной кислоты в ацетил К₀А. Рибофлавин (В₂) превращается в ФАД, который действует как акцептор водорода во время окисления. Ниацин (В₃) – компонент НАДФ – кофермента гликолиза. Витамин (В₁₂) играет роль в метаболизме аминокислот и необходим для образования эритроцитов, транспортирующих О₂ для процесса окисления. Дефицит одного или нескольких витаминов, как правило, негативно влияет на мышечную деятельность. Витамин С необходим для образования и поддержания уровня коллагена – белка, содержащегося в соединительной ткани. Обеспечивает нормальное состояние костей, связок, кровеносных сосудов. Участвует в обмене аминокислот, синтезе адреналина и норадреналина и кортикоидов. Обеспечивает абсорбцию железа из кишечника. Дополнительное потребление витамина С не оказывает положительного влияния на уровень работоспособности.

Витамин Е содержится в мышцах и жирах. Он усиливает активность витаминов А и С, предотвращая их окисление. Обладает антиокислительным действием, предотвращает повреждение легких загрязняющими веществами, и «разрушает» свободные радикалы, которые могут повредить клетки. Предположительно, что витамин Е повышает спортивную результативность [5]. Ряд неорганических соединений необходим для нормального функционирования клеток. Подростки в значительной меньшей степени потребляют дополнительное количество минералов, по сравнению с витаминами. Биоэлементы менее влияют на повышение работоспособности. Макроминералы – соединения, которые ежедневно необходимы организму в количестве более 100 мг. Из всех биоэлементов в организме человека содержатся кальций, который составляет около 40 % концентрации

минералов. Кальций находится в СПР мышц и выделяется оттуда при стимуляции мышечных волокон. Он необходим для образования поперечных мостиков астин-миозина, обеспечивающих сокращение мышечных волокон. Недостаток кальция в организме вызывает нарушение остеогенеза и в конечном итоге к остеопорозу. Фосфор тесно связан с кальцием. Его вклад в общее количество биоэлементов составляет около 22 %. Примерно, 80 % этого количества фосфора образует фосфат кальция, обеспечивая плотность костей. Фосфор – неотъемлемая часть метаболизма, клеточной мембраны и буферных систем (поддержание постоянного РН крови). Он играет важную роль в биоэнергетике организма, являясь компонентом АТФ. Железо – микроэлемент содержится в организме человека в небольшом количестве (35–50 мг/кг массы тела). Оно играет важную роль в транспорте кислорода (гемоглобин, миоглобин). Миоглобин, содержащийся в мышцах, соединяется с кислородом и хранится в организме. Дефицитом железа страдает 25 % населения земного шара. Как следствие, железодефицитная анемия приводит к утомлению, головным болям. По данным Risser W. Letal [6] дефицит железа обнаружен у 31 % спортсменов США, студентов 2-х крупнейших университетов.

Натрий, калий, хлор содержатся во всех жидкостях и тканях организма. Калий преимущественно в клетках, а натрий и хлор находятся в жидкостях. Данные биоэлементы обеспечивают контроль мышечной деятельности с помощью нервных импульсов. Они обеспечивают сокращение водного баланса, обеспечение осмотического равновесия, нормального ритма сердца. Как недостаток, так и избыток ведет к сердечной недостаточности.

Организация и методы исследования. В разные сезоны года обследованию подвергались воспитанники СРЦ, проживающие в нем не менее 3-х месяцев. Возраст обследуемых мальчиков (n = 22) составил 12–13 лет. Время «скитания» до поступления в СРЦ варьировало от полугода до 2-х лет. Дважды в году воспитанники находились в рекреации от 30 до 40 дней в период учебных каникул.

Эмиссионный спектральный анализ проводился по сезонам года (июль, октябрь, январь, апрель) с использованием программного комплекса МАЭС-8 с лазерным микроспектроанализатором ЛМА-10 (CARL ZEISS SENA) и спектрографом Р6S-2 [1]. Расчет парных коэффициентов корреляции проводился по программе Statistika MicroLucs.

Результаты исследования. В первой части обследования (летом) корреляции проводились между 23 минералами и энергетическими суммарными компонентами (2 С_к), белками, жирами, моносахаридами, витаминами А, РР, В₅, В₂, В₁, В₉. Достоверные связи отмечались между содержанием калия и ЭСК (r = 0,88; p < 0,01), СЖК (r = 0,50; p < 0,05), моносахаридами (r = 0,57; p < 0,05), витамином А (r = 0,50; p < 0,05), В₅ (r = 0,70; p < 0,01), В₁ (r = 0,59; p < 0,05), В₉ (r = 0,88;

$p < 0,01$). Кальций соответственно коррелировал с ЭСК ($r = 0,92$; $p < 0,001$), белком ($r = 0,95$; $p < 0,001$), СЖК ($r = 0,88$; $p < 0,01$), моносахаридами ($r = 0,54$; $p < 0,05$), витамином А ($r = 0,59$; $p < 0,05$), B_5 ($r = 0,47$; $p < 0,05$), B_1 ($r = 0,51$; $p < 0,05$), B_9 ($r = 0,67$; $p < 0,01$). Кремний имел связи с ЭСК ($r = 0,49$; $p < 0,05$), белком ($r = 0,52$; $p < 0,05$), моносахаридами ($r = 0,49$; $p < 0,05$), витамином А ($r = 0,64$; $p < 0,01$), B_5 ($r = 0,59$; $p < 0,05$), B_9 ($r = 0,68$; $p < 0,001$). Магний коррелировал на высоком уровне с ЭСК ($r = 0,94$; $p < 0,001$), белком ($r = 0,95$; $p < 0,001$), СЖК ($r = 0,85$; $p < 0,01$), моносахаридами ($r = 0,58$; $p < 0,05$), витамином А ($r = 0,63$; $p < 0,01$), B_5 ($r = 0,65$; $p < 0,01$), B_1 ($r = 0,62$; $p < 0,01$), B_9 ($r = 0,88$; $p < 0,01$).

Связи натрия были с ЭСК ($r = 0,87$; $p < 0,01$), белком ($r = 0,89$; $p < 0,01$), СЖК ($r = 0,79$; $p < 0,01$), моносахаридами ($r = 0,53$; $p < 0,05$), витамином А ($r = 0,57$; $p < 0,05$), B_9 ($r = 0,61$; $p < 0,01$). Связи серы замыкались с ЭСК ($r = 0,83$; $p < 0,01$), белком ($r = 0,64$; $p < 0,01$), СЖК ($r = 0,55$; $p < 0,05$), моносахаридами ($r = 0,61$; $p < 0,01$), витамином А ($r = 0,87$; $p < 0,01$), B_5 ($r = 0,81$; $p < 0,01$), B_1 ($r = 0,51$; $p < 0,05$), B_9 ($r = 0,93$; $p < 0,01$).

Широкий спектр связей фосфора с ЭСК ($r = 0,88$; $p < 0,01$), белком ($r = 0,99$; $p < 0,01$), СЖК ($r = 0,86$; $p < 0,01$), витамином А ($r = 0,54$; $p < 0,05$), B_5 ($r = 0,50$; $p < 0,05$), B_1 ($r = 0,53$; $p < 0,05$), B_9 ($r = 0,69$; $p < 0,01$). Связи хлора были с ЭСК ($r = 0,87$; $p < 0,01$), белками ($r = 0,89$; $p < 0,01$), СЖК ($r = 0,79$; $p < 0,01$), моносахаридами ($r = 0,54$; $p < 0,05$), витамином А ($r = 0,58$; $p < 0,05$), B_9 ($r = 0,62$; $p < 0,01$).

Алюминий, фтор, рубидий, бор, ванадий, йод, литий достоверных связей не имели. Корреляции между содержаниями железа и соответственно ЭСК ($r = 0,73$; $p < 0,01$), белком ($r = 0,73$; $p < 0,01$), СЖК ($r = 0,94$; $p < 0,001$), РР ($r = 0,79$; $p < 0,01$), B_2 ($r = 0,70$; $p < 0,01$), B_1 ($r = 0,91$; $p < 0,001$). Кобальт коррелировал с ЭСК ($r = 0,71$; $p < 0,01$), моносахаридами ($r = 0,63$; $p < 0,01$), витамином А ($r = 0,76$; $p < 0,01$), B_5 ($r = 0,78$; $p < 0,01$), B_1 ($r = 0,54$; $p < 0,05$), B_9 ($r = 0,89$; $p < 0,01$).

Связи между марганцем и ЭСК ($r = 0,86$; $p < 0,01$), белком ($r = 0,78$; $p < 0,01$), СЖК ($r = 0,49$; $p < 0,05$), моносахаридами ($r = 0,64$; $p < 0,01$), витамином А ($r = 0,82$; $p < 0,01$), B_5 ($r = 0,86$; $p < 0,01$), B_9 ($r = 0,96$; $p < 0,001$). Медь коррелировала с ЭСК ($r = 0,67$; $p < 0,01$), белком ($r = 0,52$; $p < 0,05$), СЖК ($r = 0,49$; $p < 0,05$), витамином А ($r = 0,66$; $p < 0,01$), B_5 ($r = 0,60$; $p < 0,01$), B_9 ($r = 0,64$; $p < 0,01$). Корреляции между содержанием молибдена и ЭСК равнялись ($r = 0,94$; $p < 0,001$), белком ($r = 0,89$; $p < 0,01$), СЖК ($r = 0,76$; $p < 0,01$), моносахаридами ($r = 0,63$; $p < 0,01$), витамином А ($r = 0,72$; $p < 0,01$), B_5 ($r = 0,63$; $p < 0,01$), B_9 ($r = 0,77$; $p < 0,01$). Связи между никелем выявлялись с моносахаридами ($r = 0,48$; $p < 0,05$), витамином B_5 ($r = 0,68$; $p < 0,01$). Хром имел связи с витамином А ($r = 0,48$; $p < 0,05$), B_5 ($r = 0,56$; $p < 0,05$), B_9 ($r = 0,53$; $p < 0,05$). Достаточно обшир-

ные связи отмечались между содержанием цинка и ЭСК ($r = 0,85$; $p < 0,01$), белком ($r = 0,62$; $p < 0,01$), СЖК ($r = 0,46$; $p < 0,05$), витамином А ($r = 0,85$; $p < 0,01$), моносахаридами ($r = 0,77$; $p < 0,01$), B_5 ($r = 0,91$; $p < 0,001$), B_9 ($r = 0,98$; $p < 0,001$).

Таким образом, интегративная деятельность организма в летних рекреациях обеспечивалась высокой теснотой связей, которые характерны для магния, молибдена, кальция, калия, натрия, фосфора, хлора, цинка, серы, железа, меди, кремния. Эти связи выявлялись с ЭСК, белком, СЖК. Более низкие связи были с моносахаридами. Средний и высокий тесноты связи были между минералами и витаминами B_9 , B_5 , А, B_1 . Это свидетельствует о значительной роли комплекса витаминов В и А в этом возрасте.

В осенний период высокой тесноты связи были соответственно между магнием и ЭСК, железом и ЭСК, меди и ЭСК, марганцем и ЭСК, кальцием и ЭСК, молибденом и ЭСК. Несколько меньшие аналогичные связи наблюдались с содержанием калия, фосфора, хлора, натрия, кремния и хрома. Несколько ниже оказались связи вышеуказанных минералов с содержанием соответственно белков и СЖК. На среднем уровне связи замыкались с содержанием моносахаридов и витамином А и B_2 . Высокой тесноты связи выявлялись соответственно с витаминами группы В: 9, 5, 1, РР. Можно полагать, что в целом архитектура связей в летних рекреациях и в начале учебного года сохранилась.

Результаты исследования в зимних рекреациях взаимосвязей между минералами и энергоносителями, витаминами представлены в табл. 1.

Как следует из табл. 1, высокой тесноты зависимости выявлялись между железом, цинком, марганцем, медью, магнием, калием, серой, кальцием, кобальтом, молибденом, хромом, фтором и соответственно ЭСК, белком (фосфор, калий, кальций, магний, железо). Менее тесные связи зависимости белка были с железом, кобальтом, марганцем, медью, молибденом, цинком и хромом. Биоэлементы тесно коррелировали с СЖК (магний, калий, сера, кобальт, железо, хром, медь, кальций, марганец, фосфор, йод, молибден, фтор, цинк).

Более низкие замыкаемые связи выявились между минералами и моносахаридами. Высокой тесноты зависимость была с цинком. Самые тесные связи были между минералами и витамином B_9 и цинком, марганцем, медью, железом, магнием, калием, молибденом, цинком, хромом, кобальтом, калием, кальцием, фтором. Остальные связи были среднего и низкого уровня. С витамином B_1 связи были высокой и средней тесноты. Далее по степени значимости следуют корреляции с витамином B_5 , РР, А, B_2 . Следовательно, наличие рекреации, функционального питания, адекватной двигательной активности позволяло сохранять архитектуру связей на высоком уровне.

В весеннее время архитектура изучаемых связей несколько изменилась. Однако 13 тесных связей было между минералами и ЭСК (табл. 2).

Таблица 1

Матрица корреляции биоминералов, энергоносителей, витаминов
у воспитанников СРЦ 12–13 лет в зимних рекреациях

Переменная	Энергетич.	Белок	Жиры	Моносахариды	А	РР	В ₅	В ₂	В ₁	В ₉
Калий	0,85	0,91	0,86	0,33	0,60	0,63	0,80	0,32	0,78	0,88
Кальций	0,74	0,70	0,77	0,35	0,46	0,52	0,70	0,25	0,60	0,71
Кремний	0,35	0,18	0,34	0,29	0,20	0,21	0,35	0,07	0,20	0,27
Магний	0,94	0,80	0,88	0,49	0,69	0,77	0,89	0,49	0,89	0,95
Натрий	0,34	0,32	0,38	0,18	0,13	0,17	0,33	-0,00	0,17	0,27
Сера	0,90	0,55	0,88	0,54	0,74	0,88	0,87	0,73	0,96	0,91
Фосфор	0,65	0,99	0,77	0,07	0,42	0,41	0,56	0,14	0,55	0,68
Хлор	0,34	0,32	0,39	0,19	0,13	0,18	0,33	0,00	0,18	0,28
Алюминий	0,59	0,03	0,35	0,53	0,57	0,54	0,73	0,38	0,64	0,64
Бор	0,58	-0,03	0,32	0,57	0,63	0,57	0,73	0,44	0,65	0,62
Ванадий	0,58	0,00	0,33	0,54	0,61	0,54	0,74	0,38	0,64	0,63
Железо	0,97	0,60	0,84	0,67	0,72	0,92	0,92	0,71	0,97	0,95
Йод	0,66	0,19	0,65	0,46	0,82	0,75	0,74	0,74	0,80	0,67
Кобальт	0,86	0,47	0,86	0,54	0,71	0,88	0,84	0,76	0,94	0,87
Марганец	0,96	0,63	0,76	0,61	0,72	0,81	0,96	0,50	0,93	0,99
Медь	0,96	0,58	0,82	0,63	0,75	0,85	0,97	0,58	0,95	0,98
Молибден	0,79	0,56	0,71	0,49	0,52	0,61	0,78	0,33	0,68	0,77
Никель	0,22	-0,13	0,27	0,16	0,76	0,36	0,41	0,49	0,36	0,20
Фтор	0,75	0,19	0,66	0,59	0,80	0,81	0,82	0,75	0,86	0,76
Хром	0,76	0,42	0,80	0,46	0,64	0,83	0,71	0,77	0,87	0,78
Цинк	0,97	0,46	0,74	0,74	0,78	0,89	0,95	0,67	0,98	0,97
Рубидий	0,59	0,08	0,37	0,50	0,57	0,52	0,73	0,33	0,62	0,64
Литий	0,61	0,07	0,37	0,53	0,59	0,53	0,75	0,35	0,64	0,66

Таблица 2

Корреляции между минералами, энергоносителями и витаминами у подростков 12–13 лет весной

Переменная	Энергетич.	Белок	Жиры	Моносахариды	А	РР	В ₅	В ₂	В ₁	В ₉
Калий	0,77	0,88	0,68	0,11	0,86	0,74	0,87	0,50	0,81	0,89
Кальций	0,84	0,61	0,90	0,42	0,65	0,69	0,76	0,58	0,67	0,73
Кремний	0,83	0,42	0,86	0,56	0,54	0,65	0,67	0,60	0,58	0,62
Магний	0,92	0,72	0,70	0,39	0,89	0,86	0,93	0,70	0,89	0,93
Натрий	0,81	0,50	0,91	0,47	0,56	0,64	0,69	0,56	0,59	0,64
Сера	0,95	0,60	0,72	0,49	0,88	0,89	0,95	0,77	0,90	0,93
Фосфор	0,61	0,96	0,71	-0,06	0,67	0,53	0,67	0,27	0,61	0,71
Хлор	0,81	0,50	0,90	0,47	0,56	0,64	0,69	0,56	0,59	0,65
Алюминий	0,12	-0,08	-0,25	-0,01	0,38	0,32	0,38	0,30	0,40	0,36
Бор	0,09	-0,18	-0,34	0,05	0,35	0,31	0,34	0,32	0,37	0,31
Ванадий	0,12	-0,10	-0,27	0,02	0,38	0,33	0,39	0,32	0,40	0,36
Железо	0,98	0,51	0,62	0,58	0,91	0,95	0,97	0,85	0,94	0,95
Йод	0,27	-0,03	-0,13	0,11	0,49	0,46	0,51	0,43	0,52	0,48
Кобальт	0,89	0,49	0,73	0,47	0,80	0,83	0,90	0,73	0,83	0,86
Марганец	0,95	0,59	0,52	0,48	0,98	0,96	0,99	0,83	0,98	0,99
Медь	0,96	0,57	0,66	0,51	0,91	0,93	0,97	0,81	0,93	0,95
Молибден	0,91	0,56	0,83	0,50	0,74	0,79	0,84	0,69	0,77	0,81
Никель	0,56	0,08	0,17	0,34	0,65	0,67	0,72	0,64	0,70	0,66
Фтор	0,48	-0,07	-0,00	0,38	0,58	0,62	0,63	0,64	0,64	0,58
Хром	0,70	0,36	0,20	0,31	0,88	0,83	0,89	0,72	0,89	0,87
Цинк	0,95	0,34	0,32	0,67	0,96	1,00	0,96	0,95	0,99	0,95
Рубидий	0,11	-0,03	-0,20	-0,06	0,38	0,30	0,39	0,27	0,39	0,36
Литий	0,13	-0,06	-0,22	-0,01	0,39	0,33	0,40	0,30	0,41	0,37

Три тесные связи были между белками, а зимой четыре, соответственно с жирами 9 и 12, моносахаридами 0 и 1, 12 и 11 с витамином В₉. По 12 связей отмечало соответственно с В₅ зимой и 18 – весной. По одиннадцать связей зимой и весной с витамином В₁. 10 и 9 было с витамином А. Аналогичное число связей отмечалось с витамином РР соответственно зимой и весной (по 10).

Как видно из табл. 2, тесные и средней тесноты корреляции сохранялись между биоминералами и энергоносителями, витаминами весной. Следует отметить, что летом тесные корреляции между минералами и ЭСК равнялись 13, белками – 7, жирами – 7, моносахаридами – 1. Соответственно с витаминами В₉ – 7, В₅ – 3, витамином А – 5. Соответственно осенью: 14, 8, 12, 2, 14, 13, 11, 10.

Заключение

Можно полагать, что в переходный период к осени, зиме и весне увеличилось количество связей между минералами и СЖК, витаминами. Наблюдалось перераспределение связей между минералами и энергоносителями относительно сезонов года. Показаны интеграции биоэлементов, витаминов и энергоносителей в основном обмене несколько изменяющиеся по сезонам года. Метаболические изменения касались в большей мере относительно связей минералов, белков, отдельных витаминов группы В и несколько менее с моносахаридами. Отмечалась многогранная роль интеграции веществ относительно возраста обследуемых и сезонов года. Стабильность через изменчивость ключевые требования концепции аллостаза. Как показали настоящие исследования, концепция, аллостаза вполне объективно характеризует адаптивно-компенсаторные интеграции метаболизма у подростков воспитанников СРЦ. У подростков содержание минералов нарастает в связи с ростом и развития организма. Возможна, поэтому

столь высока теснота связей. Минералы функционируют как коэнзимы, участвуя в процессах образования энергии, роста, развития и восстановления организма подростков. Все ферментативные процессы в организме происходят с участием минералов и других питательных веществ [3, 4]. Нами показана роль минералов в интеграции системообразующих факторов и регуляторных процессов в системе генеза и онтогенеза.

Литература

1. Эмиссионный спектральный анализ микроэлементов-катализаторов различных биологических процессов в организме учащихся Уральского региона / А.М. Мкртумян, А.В. Ненашева, С.А. Личагина, С.И. Матаев, А.П. Исаев и др. // *Оздоровительные технологии XXI века: материалы Международной науч.-практ. конф., 3–5 декабря 2002 г.*, – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2002. – С. 52–59.
2. Ненашева, А.В. *Формирование аллостаза, особенности роста и развития детей из социально-неблагополучных семей: автореф. дис. ... д-ра биол. наук* / А.В. Ненашева. – Челябинск: ЧГПУ, 2008. – 46 с.
3. Романовский, В.Е. *Витамины и витаминотерапия* / В.Е. Романовский, Е.А. Синькова. – Ростов н/Д: Феникс, 2000. – 320 с.
4. Биологически активные добавки в питании человека (оценка качества и безопасность, эффективность, характеристика, применение в профилактической и клинической медицине) / В.А. Тутельян, Б.П. Суханов, А.Н. Австриевский и др. – Томск: Изд-во НТЛ, 1999. – 296 с.
5. Уилмор, Дж. *Физиология спорта и двигательной активности* / пер. с англ.; Дж. Уилмор, Д.Л. Костил. – Киев: Олимпийская литература, 1997. – 535 с.
6. *Iron deficiency in female athletes: Its prevalence and Science in Sports and Exercise.* – 1988. – V. 20. – P. 116–121.

Поступила в редакцию 15 мая 2008 г.

ОСОБЕННОСТИ ОНТОГЕНЕЗА ЦЕНТРАЛЬНОЙ ГЕМОДИНАМИКИ У ВЕТЕРАНОВ СПОРТА В ПРОЦЕССЕ СОЦИАЛЬНОЙ АДАПТАЦИИ

Э.Р. Гильмутдинов, В.В. Епишев
ЮУрГУ, г. Челябинск

В статье рассматриваются данные сравнительной оценки функционального состояния центральной гемодинамики у ветеранов спорта различных возрастных групп.

Ключевые слова: функциональная кондиция, гемодинамика, варибельность ритма, ветераны спорта.

Актуальность. Изменения деятельности сердечно-сосудистой системы в процессе онтогенеза затрагивают практически все стороны ее функционирования. В частности, замедляется использование жирных кислот в процессах биологического окисления в миокарде, уменьшается способность миокарда использовать в качестве энергетического субстрата молочную кислоту, накопление которой в миокарде приводит к развитию тканевого ацидоза. В зрелом возрасте уменьшается количество миоглобина и митохондрий в кардиомиоцитах, а также снижается активность ферментных систем клеточного дыхания, при участии которых осуществляется перенос электронов с субстрата на кислород. В результате, количество потребляемого миокардом кислорода уменьшается и может составлять лишь 6–10 % от общего количества поглощенного организмом кислорода (против 15,0 % в молодом возрасте). Уменьшение интенсивности окислительных процессов в стареющем сердце сопровождается также снижением концентрации АТФ и креатинфосфата в кардиомиоцитах, и как следствие – сократительной функции миокарда [3].

О снижении с возрастом сократимости миокарда свидетельствует увеличение длительности периода изометрического сокращения и уменьшение максимальной скорости нарастания давления в желудочках. Снижение сократимости миокарда приводит и к изменению насосной функции сердца, что выражается в уменьшении ударного объема сердца и частоты сердечных сокращений. Сердечный выброс постепенно снижается, начиная с 40 лет. С возрастом уменьшается также возбудимость и проводимость миокарда, что проявляется в замедлении ритма сердца, увеличении продолжительности интервала P–Q и длительности комплекса QRS на электрокардиограмме. Одной из причин указанных изменений функций сердца является возрастная инволюция адренергических нервных окончаний, которая начинается в возрасте свыше 30 лет и приводит к частичной десимпатизации миокарда [1, 5].

Говоря о закономерностях процесса адаптации у лиц занимавшихся спортом, можно трактовать изменения, происходящие в организме спортсмена при резком прекращении активной спортивной деятельности, с позиций учения о стрессе. Стрессором может являться не только спортивная тренировка и обусловленные ею физические и эмоциональные воздействия. Резкое выключение из тренировочного процесса также может явиться сильным раздражителем. При прекращении занятий спортом возникает необходимость приспособления к новой среде с необычным двигательным режимом, непривычными психическими и социальными факторами и т. д. Эти важные вопросы в настоящее время изучены не достаточно, и, очевидно, что исследование процессов адаптации и реадaptации в различные возрастные периоды после прекращения активной спортивной деятельности требуют более детального исследования [2, 3].

Функциональное состояние сердечно-сосудистой системы является одним из важнейших критериев оценки воздействия на организм человека систематической спортивной тренировки. В настоящее время, остаются не до конца исследованными возрастные особенности динамики морфо-функциональных показателей сердца спортсменов и типы ремоделирования сердца в процессе многолетней систематической тренировки и, в частности, после ухода из профессионального спорта. Научные работы по изучению состояния ССС ветеранов спорта после ухода из «большого спорта» немногочисленны.

Считается, что длительные систематические спортивные тренировки с большими по объему и интенсивности физическими нагрузками приводят к гипертрофии миокарда левого желудочка, являющейся адаптацией миокарда, достаточной для удовлетворения возросших потребностей при сохраненной функции. Проблема вызвана еще и тем, что ветераны спорта к 40 годам имеют гипертрофию миокарда левого желудочка, связанную не только со спортивной деятельностью, а у части из них еще

Интегративная физиология

и с артериальной гипертонией. Дальнейшее присоединение артериальной гипертензии с гемодинамической перегрузкой влияет на структурные и функциональные изменения, возникающие в сердце, и является самостоятельной причиной для дальнейшего прогрессирования ГЛЖ и независимым неблагоприятным прогностическим фактором [6].

Цель исследования. Изучить функциональное состояние центральной гемодинамики у ветеранов спорта в различные периоды социальной адаптации.

Организация и методы исследования. Для получения данных о функциональном состоянии сердечно-сосудистой системы испытуемых мужчин ветеранов спорта ($n = 59$, группа 1 – до 35 лет ($n = 28$), группа 2 – старше 35 лет ($n = 31$)) использовалась биоимпедансная тетраполярная реополиграфия на базе компьютерной технологии «МАРГ». В данном методе используется измерение изменения сопротивления тока высокой частоты и малой интенсивности, при помощи специальных датчиков (электродов) расположенных на голени, шее и

сердечный индекс (СИ, л/мин/м²); фракция выброса левого желудочка (ФВ, %) рассчитывается при помощи формулы Тагифта по ЭКГ и первой производной трансторакальной реограммы; амплитуда пульсации аорты (Арео, мОм); амплитуда волны наполнения (% от волны изгнания; индекс доставки кислорода (ИДК, усл. ед.), а также симпатический индекс (S, усл. ед.).

Полученные результаты, при помощи компьютерной программы системы «МАРГ», использующей метод быстрого преобразования Фурье, были подвергнуты спектральному анализу за 500 кардиоинтервалов. При этом изучались следующие спектральные характеристики: общая мощность спектра (Power, усл. ед.), общее (UULF, VLF, LF, HF, усл. ед.) и относительное (UULF, VLF, LF, HF, %) распределение мощности по диапазонам спектра.

Результаты исследования. В табл. 1 представлены результаты исследования показателей центральной гемодинамики ветеранов спорта двух возрастных групп.

Таблица 1

Сравнительная оценка показателей центральной гемодинамики у ветеранов спорта различных возрастных групп

Группа	Параметр	ЧСС	УО	ФВ	ВН	МОК	СИ	S	Арео
1	M	59,78	105,00	62,44	9,00	6,26	4,47	56,44	164,11
	m	7,44	5,64	2,05	7,44	0,73	0,52	14,10	24,36
	V	12,44	5,37	3,28	82,62	11,63	11,63	24,98	14,84
	Медиана	57,00	105,00	63,00	3,00	5,98	4,27	59,00	152,00
2	M	65,14	86,85	60,64	3,57	5,45	3,89	68,36	128,00
	m	9,23	19,49	2,82	2,05	0,92	0,66	22,05	31,79
	V	14,17	22,44	4,65	57,44	16,86	16,86	32,26	24,84
	Медиана	62,00	87,00	60,00	3,50	5,07	3,62	73,50	119,50
	t1 – t2	-0,45	0,89	0,52	0,70	0,70	0,70	-0,46	0,90

на уровне мечевидного отростка. Система «МАРГ» позволяет одновременно, в режиме реального времени регистрировать электрокардиограмму (ЭКГ) в первом стандартном отведении, трансторакальную реограмму, а также, при помощи пульсоксиметрического датчика, фиксирует пульсацию пальца кисти. При этом компьютерная программа позволяет не только регистрировать определенные величины рео- или ЭКГ кривых, но и при помощи формул рассчитывать показатели кровообращения. В системе фиксация измеряемых и расчетных показателей происходит в течение 500 кардиоинтервалов, что, в зависимости от ЧСС, составляет от 5 до 8 минут.

Регистрировались следующие показатели сердечно-сосудистой системы: частота сердечных сокращений (ЧСС, уд./мин) – регистрируется по R-R (с) интервалам I стандартного отведения ЭКГ; ударный объем (УО, мл) рассчитывается при помощи формулы Кубичека по ЭКГ и первой производной трансторакальной реограммы; минутный объем кровообращения (МОК, л/мин);

Как видно из табл. 1, статистически достоверных различий между изучаемыми параметрами не установлено. Однако анализ выборки с нахождением коэффициента вариации и медианы вариационного ряда позволяет установить различия в функционировании центральной гемодинамики. В частности, разница по ЧСС составила 5,32 уд./мин или 8,3 %, УО 18,15 мл или 20,9 %, что, безусловно, может отражать возрастные отличия в производных минутного объема кровообращения. При этом достаточно большие величины V, в обоих случаях и обусловили низкие значения критерия Стьюдента. Кроме того, данные медианы вариационного ряда по УО, в первой группе равные среднему арифметическому значению и значительная абсолютная и относительная разница между данными параметрами (соответственно, 18,0 и 20,7 %) являются следствием большого вариационного размаха выборки, преимущественно во второй группе, и определившими отсутствие статистически значимых различий. Это подтверждается разницей в величинах амплитуда пульсации аорты

составляющая 63,89 мОм или 28,2 %. Схожая картина наблюдается и при сравнительном анализе МОК, ФВ, ВН, СИ, S: отсутствие различий вследствие высоких значений V.

В целом, несмотря на отсутствие статистически значимых различий между изучаемыми показателями центральной гемодинамики у ветеранов спорта двух возрастных групп, на фоне тенденции выявляются достаточно отчетливые регуляторные различия, видимо, в первую очередь связанные с процессом онтогенеза и уровнем двигательной активности. Подтверждением являются данные корреляционного анализа, представленные в табл. 2, 3.

компенсаторным механизмом является возрастающее влияние величины ВН на УО, причем в отрицательной взаимосвязи. Вместе с указанными изменениями выявлено увеличение роли ЧСС на Арео, косвенно подтверждающее наличие структурных изменений в кардиомиоцитах.

Для выявления регуляторных механизмов влияния на показатели центральной гемодинамики, нами был проведен спектральный анализ изучаемых параметров (табл. 4)

Из табл. 4 видно, что вышеуказанные возрастные изменения центральной гемодинамики у ветеранов спорта сопровождаются существенным

Матрица корреляций параметров центральной гемодинамики у ветеранов спорта первой группы

Таблица 2

	ЧСС	S	УО	Арео	ФВ	ВН	МОК	СИ
ЧСС	1,00	0,56	0,34	-0,52	-0,74	0,09	0,96	0,93
S	0,56	1,00	0,57	0,07	-0,27	0,37	0,60	0,65
УО	0,34	0,57	1,00	-0,54	-0,52	0,13	0,58	0,60
Арео	-0,52	0,07	-0,54	1,00	0,63	-0,06	-0,58	-0,60
ФВ	-0,74	-0,27	-0,52	0,63	1,00	0,48	-0,76	-0,80
ВН	0,09	0,37	0,13	-0,06	0,48	1,00	0,10	0,11
МОК	0,96	0,60	0,58	-0,58	-0,76	0,10	1,00	0,95
СИ	0,93	0,65	0,60	-0,60	-0,80	0,11	0,95	1,00

Матрица корреляций параметров центральной гемодинамики у ветеранов спорта второй группы

Таблица 3

	ЧСС	S	УО	Арео	ФВ	ВН	МОК	СИ
ЧСС	1,00	-0,76	-0,83	-0,99	-0,11	0,11	0,95	0,87
S	-0,76	1,00	0,99	0,4	-0,58	-0,72	0,66	0,62
УО	-0,83	0,99	1,00	0,53	-0,48	-0,80	0,56	0,50
Арео	-0,99	0,43	0,53	1,00	0,49	-0,90	-0,38	-0,40
ФВ	-0,11	-0,58	-0,48	0,49	1,00	-0,10	-0,42	-0,39
ВН	0,11	-0,72	-0,80	-0,90	-0,14	1,00	0,20	0,30
МОК	0,95	0,66	0,56	-0,38	-0,42	0,20	1,00	0,90
СИ	0,87	0,62	0,50	-0,40	-0,39	0,30	0,90	1,00

Как видно из представленных таблиц, функциональные взаимосвязи между исследуемыми группами по изучаемым показателям с возрастом претерпевают значимые изменения. Так, кардинально изменяется корреляционная взаимосвязь между ЧСС и S – динамика отмечена не только в значениях r, но и в направлении взаимосвязи, что может быть обусловлено снижением активности вегетативной нервной системы и частичным замещением ее функции гуморальными механизмами регуляции гомеостаза. Кроме того, с возрастом увеличивается роль параметра S в формировании УО, видимо, преимущественно за счет тенденции к росту артериального давления. Отмечается снижение роли сократительной функции миокарда и автономных механизмов ее регуляции о чем свидетельствует уменьшение корреляционной взаимосвязи между ФВ и МОК. При этом вероятно,

различием в регуляторном обеспечении в ее функционировании.

В частности, с возрастом увеличивается величина общей мощности спектра ЧСС на 35,70 % преимущественно за счет увеличения активности в ультра- и низкочастотном диапазонах. При этом доминирующим остаются флуктуации в ОНЧ диапазоне, а количество колебаний в ВЧ значительно снижается (в 48,8 раз). Следовательно, как и было сказано выше, на разных стадиях процесса социальной адаптации снижается активность сегментарных отделов вегетативной нервной системы и компенсируется ростом влияния надсегментарных механизмов регуляции.

Вариабельность ударного объема сердца с возрастом уменьшается, что проявляется, прежде всего, снижением количества регуляторных влияний на 70,2 %. Главным определяющим фактором яв-

Спектральный анализ параметров центральной гемодинамики у ветеранов спорта обеих групп

Группа	Параметр	ОМС	UVLF	VLF	LF	HF	UVLF, %	VLF, %	LF, %	HF, %
1	ЧСС	3,39 ± 0,65	0,34 ± 0,07	2,24 ± 0,47	0,45 ± 0,14	0,36 ± 0,32	10,11	65,89	13,29	10,74
		2	(1)	5,27 ± 0,74	1,09 ± 0,19	3,04 ± 0,413				
1	УО	20,98 ± 3,29	3,09 ± 1,12	12,80 ± 2,88	4,94 ± 1,47	0,16 ± 0,14	14,71	60,99	23,53	0,78
		2	(2)	12,33 ± 0,97	2,21 ± 0,37	5,05 ± 0,67				
1	ФВ	1,74 ± 0,18	0,22 ± 0,05	0,72 ± 0,10	0,80 ± 0,18	0,01 ± 0,007	12,38	41,16	45,69	0,77
		2	(3)	3,77 ± 0,38	0,82 ± 0,22	1,40 ± 0,17				
1	МОК	0,08 ± 0,01	0,007 ± 0,002	0,01 ± 0,01	0,04 ± 0,01	0,02 ± 0,01	4,35	18,84	49,28	21,74
		2	(4)	0,09 ± 0,01	0,007 ± 0,01	0,01 ± 0,01				
t1/1 – t1/2		-2,29	-9,43	-1,52	-4,52	1,10				
t2/1 – t2/2		3,57	0,91	3,15	0,48	-1,52				
t3/1 – t3/2		-10,76	-11,56	-6,35	-3,18	-23,81				
t3/1 – t3/2		-0,67	0,67	0,76	-0,46	-0,97				

ляются флуктуации в очень низкочастотном диапазоне медленноволнового спектра, сравнительная активность которых у ветеранов спорта 2 группы ниже на 153,50 % по абсолютным величинам и на 20,05 % по данным относительного распределения мощности. Учитывая интегральность УО и, соответственно, его вариабельности указанные различия связаны с сужением круга регуляторных влияний, снижении адаптивного потенциала показателя [1].

Снижение роли сократительной функции миокарда и автономных механизмов ее регуляции, установленное при сравнительной оценке ветеранов спорта обеих групп, сопровождается увеличением общей вариабельности ФВ на 116,60 % за счет увеличения мощности во всех диапазонах. При этом данные относительного распределения мощности выявили выраженное повышение доли только в УНЧ диапазоне при снижении в НЧ диапазоне медленноволнового спектра. Физиологической основой может являться «нестабильность» регуляции сократительной функции миокарда при уменьшении значимости интракардиальных механизмов регуляции инотропной функции сердца, преимущественно определяемое изменением доли надсегментарных регуляторных влияний [4].

Таким образом, сравнительная оценка функционального состояния центральной гемодинамики ветеранов спорта разных возрастных групп выявила некоторые особенности, которые не проявляются при анализе только абсолютных показателей. Для

оценки функционального состояния таких социальных групп необходим более глубокий анализ, включающий как широкий спектр методов математической статистики, так и другие современные методики анализа донозологических состояний.

Литература

1. Баевский, Р.М. *Временная организация функций и адапционно-приспособительная деятельность организма* / Р.М. Баевский // *Теоретические и прикладные аспекты анализа временной организации биосистем.* – М.: Наука, 1976. – С. 88–110.
2. Быков, Е.В. *Спорт и кровообращение: возрастные аспекты* / Е.В. Быков, А.П. Исаев, С.Л. Саиенков. – Челябинск, 1998. – 63 с.
3. Пшенникова, А.Г. *Адаптация к физическим нагрузкам* / А.Г. Пшенникова // *Физиология адаптационных процессов.* – М.: Наука, 1986. – С. 124–223.
4. Сабирьянов, А.Р. *Медленноволновые колебания показателей кровообращения у детей* / А.Р. Сабирьянов. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2004. – 115 с.
5. Солодков, А.С. *Адаптация в спорте: состояние, проблемы, перспективы* / А.С. Солодков // *Физиология человека.* – 2000. – Т. 26, № 6. – С. 87–93.
6. Akselrod, S.D. *Components of heart rate variability* / S.D. Akselrod // *Heart rate variability.* – N.Y. Armonk. Ch. – 1995. – V. 12. – P. 146–164.

Поступила в редакцию 11 июля 2008 г.

ОЦЕНКА ИНТЕГРАЦИИ СЕНСОМОТОРНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО ПОКАЗАТЕЛЯМ ЛАБИЛЬНОСТИ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ

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

В данной работе рассматриваются интегральная оценка сенсомоторной реакции коры головного мозга на раздражители, поступающие от мышечной системы и вестибулярного анализатора.

Ключевые слова: высшая нервная деятельность, центральная нервная система, возбудимость корковых процессов.

Известно, что процессы ВНД лежат в основе любой деятельности человеческого организма, а результат сенсомоторной интеграции в ЦНС лучше всего оценивать по показателям простой сенсомоторной реакции, которая характеризует возбудимость корковых процессов. Однако при синхронизации простых движений с ритмическими предъявляемыми сигналами в ЦНС возникает опережающая двигательная реакция (на 50–70 мс), что на наш взгляд может свидетельствовать об одновременной обработке в ЦНС поступивших сигналов, как от сенсорных, так и от мышечных рецепторов [1]. Таким образом, обработка поступивших в ЦНС сигналов осуществляется системой сенсомоторной интеграции [2]. В случае же возникновения сенсорных конфликтов, в ЦНС происходит рассогласованность одновременной интегральной обработки сенсорных и моторных процессов, приводящих к нарушениям в упорядоченности их протекания [3].

Исходя из вышесказанного, мы предположили, что данные изменения проявляются в увеличении латентного периода простой сенсомоторной реакции, снижением лабильности протекания данных нервных процессов, и таким образом, происходят изменения возбудимости корковых процессов.

Методы и организация исследования. Регистрировался латентный период простой сенсомоторной реакции на световой и звуковой сигналы в состоянии мышечного покоя во время лёгкой дозированной физической нагрузке (ЧСС 100–110 в мин) и при создании сенсорных конфликтов. Были применены две методики создания сенсорного конфликта: импульсным световым источником с частотой 12 Гц (частота альфа-ритма) и на шаговом тренажёре с неустойчивой опорой фирмы «Кетлер». Латентный период простой сенсомоторной реакции регистрировался хронорефлексометром. Для тестирования в режиме сенсорного конфликта отбирались лица, имевшие наименьший латентный период простой сенсомоторной реакции в состоянии мышечного покоя и при физической нагрузке. Всего протестировано 250 человек из числа студентов Уральского государственного

университета физической культуры г. Челябинск, в возрасте 19–21 года, в течение 2005–2007 уч. гг. Оценка возбудимости корковых процессов, производилась по методике В.С. Фомина (1983 г).

Результаты исследования и их обсуждения. Латентный период простой сенсомоторной реакции в состоянии мышечного покоя при реакции на световой сигнал в среднем равен 194 ± 16 мс (ВКП 38,5 %), а при реакции на звуковой сигнал – 176 ± 13 мс (ВКП 56,1 %). Эти показатели соответствуют данным, приводимым в литературных источниках. После выполнения стандартной физической нагрузки латентный период при реакции на световой сигнал в среднем равен 204 ± 18 мс (ВКП 30,1 %), то есть увеличился на 10 мс. При реакции на звуковой сигнал латентный период составил в среднем 181 ± 18 мс (ВКП 50,8 %), то есть увеличился на 5 мс.

Увеличение латентного периода и в том и в другом случае находится в пределах ошибки эксперимента. Латентный период на световой сигнал при воздействии импульсного светового раздражителя в среднем равен 194 ± 9 мс (ВКП 38,5 %). При мышечном покое для отобранной группы в среднем 171 ± 16 мс (ВКП 61,6 %). На звуковой сигнал в среднем 179 ± 16 мс (ВКП 52,9 %). При мышечном покое для отобранной группы в среднем 156 ± 13 мс (ВКП 80,3 %). В этом случае латентный период при реакции на световой сигнал увеличился на 23 мс, а латентный период при реакции на звуковой сигнал увеличился на 24 мс. Отмечались частые пропуски сигнала. При работе на шаговом тренажёре с неустойчивой опорой латентный период реакции на световой сигнал в среднем равен 208 ± 13 мс (ВКП 26,9 %), а при реакции на звуковой сигнал равен в среднем 216 ± 20 мс (ВКП 21 %). И в том и в другом случае латентный период значительно увеличился – на световой сигнал на 15 мс, а на звуковой сигнал на 40 мс. Отмечались частые нарушения равновесия и пропуски сигналов. Таким образом, при возникновении сенсорного конфликта и в случае с неустойчивой опорой, и в случае импульсного светового

раздражителя латентный период простой сенсомоторной реакции достоверно увеличивается. Разрешение «конфликта» между восприятием и движением в каждый момент времени зависит от значимости каждого из них. Полученные результаты можно рассматривать как ещё одно доказательство соотнесения сенсорных сигналов с соответствующей двигательной реакцией, что служит еще одним доказательством реальности процессов сенсомоторной интеграции. Данное обстоятельство может свидетельствовать об одновременной и интегральной обработке в ЦНС сенсорных и моторных сигналов, что на наш взгляд может служить наглядным и простым маркером в оценке лабильности ЦНС при сенсорных конфликтах.

Литература

1. Батуев, А.С. Введение в физиологию сенсорных систем / А.С. Батуев, Г.А. Куликов. – М.: Высшая школа, 1983. – С. 274.
2. Липиц, А.И. Система внутреннего представления в управлении позой и движением / А.И. Липиц // Сб. тез. междунар. науч.-практ. конф. «Организм и окружающая среда». – М., 2003. – С. 345–346.
3. Шаров, Б.Б. Новые технологии в оценке и повышении статокINETической устойчивости у операторов авиакосмического профиля / Б.Б. Шаров // Сб. тез. 5 междунар. науч.-практ. конф. «Пилотируемые полеты в космос». – Звездный городок, Моск. обл. РФ, 2003. – С. 317–318.

Поступила в редакцию 17 мая 2008 г.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА НЕЙРОДИНАМИЧЕСКИХ ФУНКЦИЙ У СТАРШИХ ДОШКОЛЬНИКОВ С НОРМАЛЬНЫМ И СНИЖЕННЫМ УРОВНЕМ ПСИХИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ

Л.С. Рычкова, О.Ю. Герасимова*, Э.Ю. Воробьева**

ЮУрГУ, *МДОУ № 277, **Психолого-медико-педагогическая консультация Центрального района, г. Челябинск

Представлены исследования, полученные при целенаправленном изучении с помощью метода хронорефлексомерии и теппинг-теста 75 дошкольников в возрасте 6 лет с задержкой психического развития и 75 здоровых детей аналогичного возраста, подобранных методом «пара-копия».

Ключевые слова: нейродинамические функции, психофизиологическое развитие, сенсомоторные реакции, хронорефлексометрия, теппинг-тест, раздражители: оптические, акустические, монохромные, полихромные.

Для возрастной психофизиологии и специальной психологии большой интерес представляет изучение психофизиологических функций у детей, нуждающихся в специальном (коррекционном) образовании. Мировой и отечественный опыт свидетельствует о том, что число детей с негрубой задержкой психического развития (ЗПР), обусловленной минимальной мозговой дисфункцией (ММД) велико и неуклонно возрастает [1, 2, 5, 11]. В современной систематике в соответствии с международной классификацией болезней 10-го пересмотра (МКБ-10) эта категория детей чаще всего находится в рубрике, обозначаемой как «Резидуально-органический психосиндром с когнитивными либо эмоционально-волевыми нарушениями». У таких детей, как правило, отмечается психическая и познавательная депривация, они характеризуются замедленным темпом развития, личностной незрелостью, неподготовленностью к началу школьного обучения, у них преобладают отрицательные эмоции, нервное истощение. В результате этих особенностей у детей с ЗПР отмечается быстрая утомляемость и низкая работоспособность, что обуславливает значительные трудности в работе педагогам и воспитателям.

Ресурс развития детей с ММД в значительной степени определяется функциональным состоянием центральной нервной системы. Кроме того, в регуляции функциональных состояний мозга и в реализации познавательных процессов и поведенческих актов большую роль играет высокий уровень эмоциональности, который характерен для детского возраста. Нейродинамические функции и сенсомоторные реакции тесно связаны с аналитической деятельностью мозга, что находит свое отражение в уровне развития интеллекта. В связи с рассмотренными обстоятельствами подход к изучению особенностей психофизиологических функ-

ций у детей должен быть комплексным. Следует заметить, что предупреждению многих вторичных отклонений в развитии данной категории детей способствует своевременное и по возможности раннее начало целенаправленной педагогической и психофизиологической коррекции. Реализацию психопрофилактического направления необходимо осуществлять с учетом особенностей нейродинамических функций.

В специальной литературе имеется незначительное число работ, в которых рассматриваются особенности формирования и развития нейродинамических процессов у детей [6, 8, 9]. Единичные работы посвящены изучению взаимосвязи свойств нервной системы с показателями интеллекта у детей дошкольного и школьного возраста; особенностям формирования психофизиологической структуры интеллекта у детей младшего школьного возраста [7, 10].

Вместе с тем, следует заметить, что до настоящего времени нет единых взглядов на проблему психофизиологического развития. Тесты и методики, на которые опираются психологи в своих заключениях и психиатры при постановке диагноза, не всегда дают адекватное представление о глубине нарушений функций центральной нервной системы и причинах задержки развития ребенка. Не изучены механизмы взаимосвязи нейродинамических функций с эмоционально-психическим статусом и интеллектом у старших дошкольников с проблемами в развитии. В специальной литературе можно встретить достаточно противоречивые данные о взаимосвязи интеллекта ребенка с сенсомоторными реакциями, связанными с аналитической деятельностью мозга, и практически отсутствуют комплексные исследования, раскрывающие особенности нейродинамических, интеллектуальных и эмоциональных функций у детей до-

Интегративная физиология

школьного возраста с проблемами в развитии, а также не исследованы эти параметры с учетом гендерной принадлежности.

В настоящей работе представлены результаты исследования, полученные при целенаправленном изучении 75 дошкольников в возрасте 6 лет с установленным диагнозом «Резидуально-органический психосиндром с когнитивными нарушениями» (основная группа) и 75 здоровых детей аналогичного возраста, подобранных методом «паракония» (контрольная группа). Выбор данного возрастного периода обусловлен тем, что переходный возраст между 6–7 годами может определяться как диапазон разнообразных рисков психофизиологической природы, требующих своевременной диагностики и коррекции.

Применялся следующий комплекс следующих методов исследования: эмпирические, биографические, социально-гигиенические, социологические. В публикуемые материалы включаются исследования, полученные с помощью хронорефлексометрии [7]; теппинг-теста [4, 9, 10]. Математико-статистическая обработка включала расчет относительных и средних величин, ошибок репрезентативности, определения степени достоверности полученных различий результатов по t-критерию Стьюдента, построение и анализ динамических и вариационных рядов, вычисление коэффициента корреляции (r) по методу рангов Спирмена и коэффициента (Q) ассоциации, расчет показателя наглядности и темпа роста. Все расчеты и обра-

жиме статической и динамической нагрузки – на 67,6 и 39,7 % соответственно ($p < 0,05$). Таким образом, установлено, что дети основной группы характеризуются более низким функциональным уровнем центральной нервной системы, по сравнению с детьми контрольной группы, что проявляется более длительным временем сенсомоторных реакций на оптические и акустические раздражители.

Результаты исследования свидетельствуют, что у всех дошкольников вне зависимости от уровня психического развития сенсомоторные реакции на акустические раздражители более быстрые, чем на оптические. Однако у детей основной группы это различие в показателях составило 22,5 %, а в контрольной группе – 38,9 % ($p < 0,05$), что может свидетельствовать, о большей утомляемости детей основной группы по сравнению с контрольной.

Весьма интересным оказалось то обстоятельство, что независимо от психического развития, возбудимость ЦНС на монохромные раздражители оказалась у всех дошкольников более быстрая, чем на полихромные.

Целенаправленное исследование сложных сенсомоторных реакций обнаружило что, у детей основной группы на дифференцировку оптических раздражителей затрачивается значительно более длительное время, чем у дошкольников контрольной группы, соответственно – $1835,5 \pm 8,9$ мс и $1217,5 \pm 5,5$ мс ($p < 0,01$). Аналогичная тенденция отмечена и в режиме со статической помехой: $3138,1 \pm 15,9$ и $1872,2 \pm 11,2$ мс (табл. 1).

Таблица 1

Сравнительная характеристика временных двигательных реакций у детей основной и контрольной групп ($M \pm m$)

Группы детей	Время реакции (мс)					
	ПЗМР	Реакция выбора ВР(1-3)	Реакция различения ВР(2-3)	Режим статич. помехи	Режим динамич. помехи	ПСМР
Основная (n = 75)	$1302,9 \pm 7,8^*$	$1834,5 \pm 8,9^*$	$2076,0 \pm 8,6^*$	$3138,1 \pm 15,9^*$	$1366,5 \pm 6,8^*$	$1063,9 \pm 5,2^*$
Контроль (n = 75)	$975,9 \pm 4,9$	$1217,5 \pm 5,5$	$1648,1 \pm 8,1$	$1872,2 \pm 11,2$	$978,4 \pm 5,5$	$702,7 \pm 3,9$

Примечания: ПЗМР – простая зрительно-моторная реакция; ПСМР – простая слухо-моторная реакция; * – достоверность различий между основной и контрольной группами детей при $p < 0,01$.

ботка полученных результатов проводилась с использованием пакета программ «SPSS 11.0».

Установленные результаты свидетельствуют о значительных отличиях активности психофизиологических реакций у дошкольников с проблемами в развитии в сравнении с их здоровыми сверстниками. Так, по времени сенсомоторных реакций, у детей основной группы по сравнению с контрольной, возбудимость ЦНС на слуховые раздражители снижена на 50,0 %, на зрительные – на 33,5 %, на дифференцированные (с выбором и различения) – соответственно на 50,6 и 25,9 %; в ре-

В соответствии с полученными данными, можно констатировать, что соотношение возбудительных и тормозных процессов, а также переключаемость произвольного внимания зависят от уровня психического развития ребенка.

В работе было предпринято целенаправленное изучение гендерных различий в психофизиологических реакциях на умственную нагрузку. Установлены выраженные различия в этих показателях у детей обеих групп, обусловленные полом детей. Вместе с тем, определено, что показатели простых сенсомоторных реакций у детей основной группы

практически не зависят от половой принадлежности испытуемых. Что касается детей контрольной группы, то по сравнению с мальчиками, показатели сенсомоторных реакций на оптические раздражители у девочек замедлены на 21,2 %, а на акустические – на 14,2 %, что не связано с видом раздражителя и, следовательно, может быть рассмотрено как обусловленное полом ребенка.

Показатели в различиях длительности сенсомоторных реакций на акустические и оптические раздражители у мальчиков основной группы составляют 21,1 %, у девочек – 25,1 %. В контрольной группе показатели различий длительности простых сенсомоторных реакций на оптические и акустические раздражители у мальчиков составляет 34,8 %, у девочек – 43,0 % ($p < 0,05$).

По всей вероятности, у девочек, независимо от уровня психического развития, возбудимость ЦНС при умственной деятельности находится на более низком функциональном уровне, следовательно, возбудимость ЦНС может быть зависима от пола ребенка.

В работе установлено, что у мальчиков основной группы по сравнению с мальчиками контрольной группы показатели времени простых и сложных сенсомоторных реакций, как на акустические, так и на оптические раздражители длиннее на 16,0–81,5 %; у девочек основной группы по сравнению с девочками контрольной группы – на 21,8–62,9 % ($p < 0,05$). Следовательно, можно считать, что различия в уравновешенности нервных процессов и возбудимости ЦНС зависят также и от уровня психического развития.

Зависимость нейродинамических процессов от пола проявилась и у детей контрольной группы. Показатели реакций мальчиков контрольной груп-

пы (за исключением ПЗМР в режиме динамической помехи) были короче на 7,1–32,6 %, чем у девочек этой же группы. Следовательно, такие показатели нейродинамических функций как сила, подвижность нервных процессов, а также способность дифференцировать и различать значимые сигналы можно считать обусловленными полом ребенка.

Вместе с тем показатели времени реакций мальчиков основной группы (за исключением ПСМР и ПЗМР) на 12,0–40,0 % были короче, чем показатели реакций девочек, то есть мальчики более быстро реагируют на дифференцировку ($p < 0,05$), а показатели времени реакций на простые оптические и акустические раздражители как у мальчиков, так и у девочек практически одинаковы ($p > 0,05$). Следовательно, в основной группе детей показатели уравновешенности нервных процессов одинаковы как у мальчиков, так и у девочек, а силу и подвижность нервных процессов можно считать зависимой от половой принадлежности (табл. 2).

Настоящее исследование позволило установить, что мальчики как основной, так и контрольной групп быстрее, по сравнению с девочками аналогичных групп, реагировали в реакциях выбора соответственно на 40,0 и 32,5 %. Показатели ПЗМР в режиме статической помехи у мальчиков как основной, так и контрольной групп также оказались выше чем у девочек (соответственно на 12,1 и на 23,5 %, $p < 0,05$).

В режиме динамической помехи показатели реакций мальчиков и в основной и в контрольной группах от показателей реакций девочек практически не отличались ($p > 0,05$). Более длительное время при сложных сенсомоторных реакциях и большее количество ошибок у детей основной группы может свидетельствовать о том, что способность

Таблица 2

Сравнительная характеристика показателей времени реакции (мс)
у детей основной и контрольной групп в зависимости от пола ($M \pm m$)

Группы детей	ПЗМР	Реакция выбора	Реакция различения	Режим статич. помехи	Режим динамич. помехи	ПСМР
Мальчики основной группы	1299,7 ± 7,7***	1631,8 ± 8,3***	1852,6 ± 8,3***	3068,3 ± 15,0***	1388,5 ± 6,9*	1071,3 ± 5,1*
Мальчики контрольной группы	888,5 ± 4,4	1057,5 ± 5,2	1594,9 ± 8,1	1689,9 ± 8,4	972,6 ± 4,5	659,1 ± 3,4
Девочки основной группы	1310,2 ± 6,8**	2284,9 ± 11,1**	2572,6 ± 1,0**	3438,1 ± 17,1**	1317,7 ± 6,5**	1047,3 ± 5,1**
Девочки контрольной группы	1076,8 ± 5,3	1402,2 ± 7,1	1709,5 ± 8,9	2082,7 ± 10,6	985,2 ± 4,8	752,9 ± 4,5

Примечания: сокращения см. табл. 1; * – достоверные различия между мальчиками основной и контрольной групп; ** – между девочками основной и контрольной групп; *** – между мальчиками и девочками основной группы (при $p < 0,05–0,01$).

дифференцировать и переключать произвольное внимание зависит от уровня психического развития ребенка.

Таким образом установлено, что возбудимость, уравновешенность и лабильность нервной системы по показателям длительности простых сенсомоторных реакций у детей основной группы характеризуются более низким уровнем. Полученные результаты согласуются с выводами других исследователей, в частности, В.П. Дядичкина [3], который определил, что разница в длительности времени простой зрительно-моторной реакции и времени простой слухо-моторной реакции свидетельствует, прежде всего, об утомляемости.

В нашем исследовании разница между показателями длительности простой зрительно-моторной и простой слухо-моторной реакций у детей основной группы достоверно больше, чем у детей контрольной группы, что может свидетельствовать о более быстром утомлении у детей основной группы по сравнению с детьми контрольной группы. Произвольное внимание и его переключение, оцениваемые по длительности сложных сенсомоторных реакций, у детей основной группы также развиты хуже, чем у детей контрольной группы.

Известно, что разнообразие внешних проявлений мозговой деятельности, как правило, сводится к мышечному движению. При любом виде трудовой деятельности в работу вовлекается нервно-мышечная система. Скорость произвольных движений и работоспособность человека характеризует такой информативный показатель нервно-мышечной системы как теппинг-тест.

По показателям теппинг-теста утомляемость к концу работоспособного периода у всех детей вне зависимости от психического развития нарастает. Однако сравнение количества нажатий в первые пять секунд и в последние пять секунд показывает, что у детей основной группы в последние пять секунд темп движений значительно ниже, чем был в начале (в первые пять секунд), а у детей контрольной группы в последние пять секунд темп нажатий не только не снизился, по сравнению с первым пятисекундным отрезком времени, но стал выше. То есть у здоровых детей еще остались резервы для продолжения работы. Следовательно, утомляемость нервно-мышечной системы у детей основной группы выше по сравнению с контрольной.

Нами выявлено, что функциональные возможности нервно-мышечной системы у детей основной группы значительно ниже, чем у детей контрольной группы. Среднее количество нажатий (точек) в квадрате у детей основной группы меньше, чем таковое у детей контрольной группы на 11,0 %, что свидетельствует о более низком темпе работы детей основной группы.

Выносливость нервной системы у детей основной и контрольной групп также различается. Показатель выносливости нервной системы у детей основной группы значительно ниже и имеет

отрицательный знак $-7,5$, по сравнению с показателем выносливости детей контрольной группы $-5,5$.

Наглядно о степени выносливости нервной системы можно судить по характеру кривой, представленной на графике рис. 1. У детей контрольной группы максимальный темп работы нарастает в первые 10 секунд и удерживается на протяжении последующих 10 секунд, а кривая выносливости нервной системы имеет выпуклый вид (рис. 1), тогда как у детей основной группы темп работы ниже, по сравнению с детьми контрольной группы, а кривая темпа работы имеет нисходящий вид (рис. 2, 3).

У детей основной группы темп работы начинает снижаться значительно раньше, чем у детей контрольной группы и идет существенно быстрее. Такой тип кривой характерен для слабой нервной системы. Слабый тип нервной системы характеризуется низкой выносливостью и высокой утомляемостью. По классификации Е.П. Ильина [4], нервную систему с такими параметрами теппинг-теста у детей основной группы можно оценить в один балл, а у детей контрольной группы – четыре балла.

В целом, полученные по результатам теппинг-тестирования данные позволяют говорить о том, что дети основной группы имеют слабую, невыносливую нервную систему, более низкий темп работы и более высокую степень утомляемости, поскольку все показатели теппинг-теста у детей основной группы имеют более низкие значения по сравнению с их сверстниками контрольной группы. У детей основной группы функциональный уровень нервно-мышечной системы значительно ниже, чем у здоровых детей.

Анализ литературных источников свидетельствует о недостаточной изученности влияния пола на работоспособность у детей дошкольного возраста, а у детей с проблемами в развитии таких данных практически нет. В нашем исследовании гендерные различия выражены как у детей основной, так и контрольной групп. Показатели теппинг-теста свидетельствуют о лучшей активности нервно-мышечной системы у мальчиков как основной, так и контрольной групп, прежде всего за счет звена нервной системы. Показатели теппинг-теста, характеризующие темп движений и силу нервной системы, у девочек ниже, чем у мальчиков (как в основной, так и в контрольной группах). Вместе с тем, более высокий показатель выносливости у здоровых девочек свидетельствует о том, что девочки контрольной группы имеют более выносливую нервную систему не только по сравнению с девочками основной группы, но и по сравнению с мальчиками контрольной группы.

При одинаковой нагрузке у девочек контрольной группы признаки утомления выражены менее отчетливо, то есть здоровые девочки более выносливы к трудовым нагрузкам, по сравнению с мальчиками.

Количество точек в квадрате

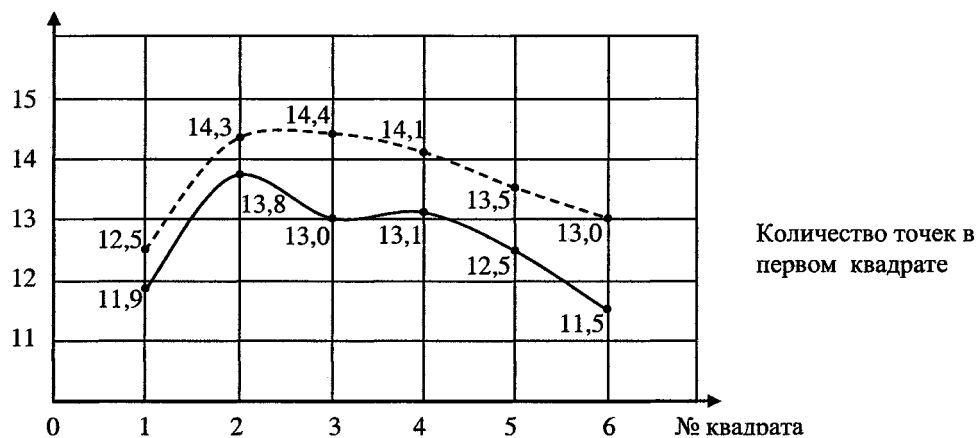


Рис. 1. Типы динамики максимального темпа движений (выносливости нервной системы) у детей контрольной группы: - - - - мальчики; — — — девочки

Количество точек в квадрате

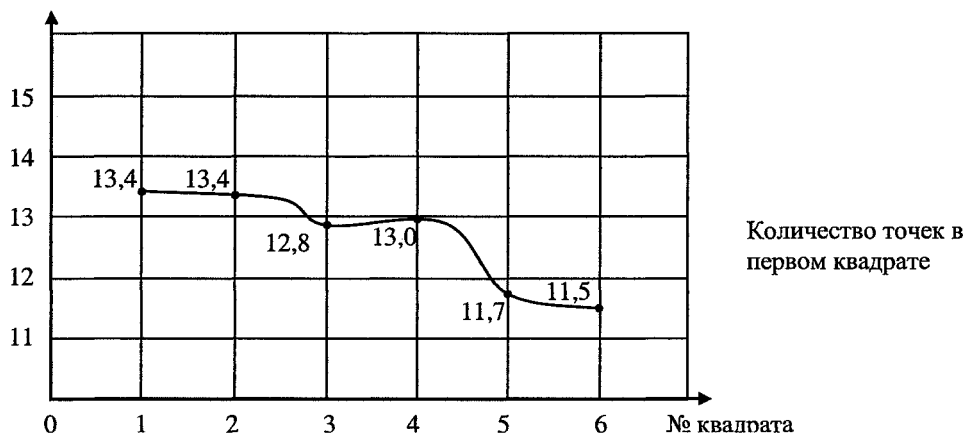


Рис. 2. Динамика темпа работы мальчиков основной группы

Количество точек в квадрате

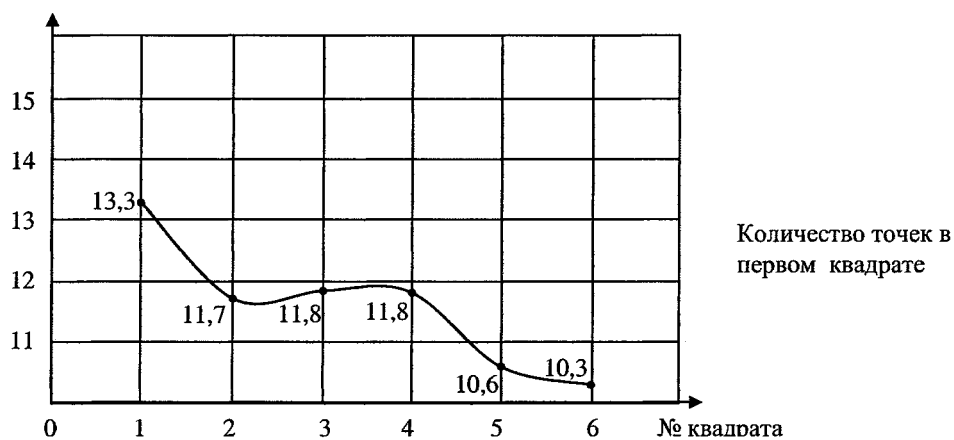


Рис. 3. Динамика темпа работы девочек основной группы

Иная ситуация отмечается при сравнении результатов теппинг-теста мальчиков и девочек основной группы (рис. 2, 3).

Темп снижения работы у девочек основной группы более быстрый по сравнению с мальчиками, и по отношению к первому пятисекундному отрезку времени составляет более двух точек. Полученные результаты совпадают с данными Е.П. Ильина [4] и свидетельствуют о том, что такой темп снижения движений, характеризует более быструю утомляемость и более низкую выносливость нервной системы девочек основной группы по сравнению с мальчиками основной группы.

Показатель выносливости нервной системы девочек основной группы значительно ниже по сравнению с мальчиками этой же группы и составляет $-10,2$ против $-4,6$.

Следовательно, можно говорить, о том, что темп работы и выносливость нервной системы зависят от половой принадлежности. Вместе с тем сравнение показателей темпа работы мальчиков и девочек основной и контрольной групп показало, что мальчики и девочки основной группы имеют более низкие показатели темпа работы и выносливости по сравнению с мальчиками и девочками контрольной группы. У мальчиков основной и контрольной групп среднее количество нажатий (точек) в квадрате разное и составляет соответственно $12,0$ и $13,6$.

У девочек основной и контрольной групп среднее количество нажатий (точек) в квадрате составляет соответственно $11,5$ и $12,6$, что свидетельствует о более низком темпе работы девочек обеих групп по сравнению с мальчиками. Сравнение показателей теппинг-теста у девочек основной и контрольной групп обнаружило, что утомляемость у девочек основной группы наступает быстрее, на что указывает более быстрый, по сравнению с девочками контрольной группы, темп снижения работы.

Выносливость нервной системы у девочек основной группы значительно ниже, чем в контрольной группе, а показатель выносливости имеет отрицательный знак и составляет $-10,2$ по сравнению с таковым у девочек контрольной группы $-4,4$. Следовательно, темп работы и выносливость нервной системы обусловлены не только половой принадлежностью ребенка, но и уровнем его психического развития.

В целом, результаты исследования выявили, что показатели теппинг-теста у детей основной группы имеют особенности, отличающие их от сверстников контрольной группы, что заключается в более низких по сравнению со здоровыми сверстниками значениях. Результаты исследования обнаружили, что у детей основной группы слабая нервная система. Это проявляется с одной стороны в более низкой работоспособности таких детей, и с другой стороны – определяет меньшую по времени длительность выдерживать нагрузку,

то есть такие дети быстро устают. Напротив, дети контрольной группы характеризуются сильной нервной системой, более выносливой и способной выдерживать большую нагрузку, как по величине, так и по длительности. Кроме того, особенности центральной нервной системы зависят и от половой принадлежности. У девочек обеих групп более слабая нервная система по сравнению с мальчиками, а темп работы более низкий, но девочки контрольной группы более выносливы как по сравнению с девочками основной группы, так и по сравнению с мальчиками обеих групп ($p < 0,05$).

Анализ результатов хронорефлексометрии и теппинг-тестирования позволяет сделать заключение о том, что у мальчиков, по сравнению с девочками, независимо от уровня психического развития более высокая скорость мыслительных процессов, а умственная деятельность выше, за счет более высоких показателей быстроты возбудимости ЦНС.

Таким образом, результаты исследования свидетельствуют, что особенности нейродинамических функций у детей с недостаточным психическим развитием проявляются в более низких значениях их показателей по сравнению со здоровыми сверстниками. Результаты подобных исследований необходимы для целенаправленной обоснованной психофизической коррекции, способной повысить качество жизни детей и обеспечить гармоничность их личностного развития, а также для аргументированного обоснования новых подходов в работе специалистов с проблемным контингентом детей.

Литература

1. Бойко, Ю.П. *Стратегия развития психотерапевтической и медико-психологической помощи в Москве* / Ю.П. Бойко, Н.Е. Кыров // *Здоровье нации – основа процветания России: материалы конгр. Всерос. форума.* – М., 2005. – С. 100–101.
2. Герасимова, О.Ю. *Особенности психофизиологических функций у детей дошкольного возраста с различным уровнем психического развития: дис. ... канд. биол. наук* / О.Ю. Герасимова. – Челябинск, 2007. – 132 с.
3. Дядичкин, В.П. *Психофизиологические резервы повышения работоспособности* / В.П. Дядичкин. – Минск, 1990. – 119 с.
4. Ильин, Е.П. *Методические указания к практикуму по психофизиологии (экспресс-методы для изучения свойств нервной системы)* / Е.П. Ильин. – Л., 1981. – 56 с.
5. Магомед-Эминов, М.Ш. *Теоретические аспекты психологической помощи* / М.Ш. Магомед-Эминов // *Здоровье нации – основа процветания России: материалы конгр. Всерос. форума.* – М., 2005. – С. 104 – 105.
6. *Сенсомоторные функции в онтогенезе че-*

ловека и их связь со свойствами нервной системы / Н.В. Макаренко, В.С. Лизогуб, Т.И. Борейко и др. // Физиология человека. – 2001. – № 6. – С. 52–58.

7. Мороз, М.П. Оценка функционального состояния центральной нервной системы детей младшего школьного возраста с задержкой психического развития с помощью вариационной хроно-рефлексометрии / М.П. Мороз, И.В. Чубаров, А.Г. Чмуханова // Рос. физиологический журн. – 2000. – № 4. – С. 471–480.

8. Попова, Т.В. Основы психофизической регуляции / Т.В. Попова. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2002. – 129 с.

9. Попова, Т.В. Саморегуляция функциональ-

ных состояний человека / Т.В. Попова. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2006. – 155 с.

10. 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; под ред. А.П. Исаева. – Вестник ЮУрГУ. Серия «Образование, здравоохранение, физическая культура». – 2007. – Вып. 10. – № 2(74). – С. 4–7.

11. Садовничий, В.А. Здоровье нации – основа процветания России / В.А. Садовничий // Здоровье нации – основа процветания России: конгр. Всерос. форума. – М., 2005. – С. 16–17.

Поступила в редакцию 29 апреля 2008 г.

ПРИЧИНЫ НАРУШЕНИЯ ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА И УРОВНЯ ЗДОРОВЬЯ СТУДЕНТОВ 1–3-х КУРСОВ, ПРОЖИВАЮЩИХ В ОБЩЕЖИТИИ И ДРУГИХ УСЛОВИЯХ

Л.Н. Задорина
ЮУрГУ, г. Челябинск

В статье представлены причины нарушения психофизиологического потенциала и уровня здоровья, а также нерегулярных занятий спортом и физической культурой студентов первых трех курсов.

Ключевые слова: состояние здоровья, психофизиологический потенциал, двигательная активность, адаптация.

Сохранение и укрепление здоровья студенческой молодежи имеет большое медико-биологическое и социальное значение. Учащаяся молодежь, являясь специфической группой населения, активно реагирует на процессы, происходящие в обществе. В условиях снижения уровня жизни, кризиса нравственных ценностей, неуверенности в будущем от молодых людей требуется значительная мобилизация сил для адаптации к новым условиям проживания, обучения, формирования межличностных отношений, к высоким умственным и физическим нагрузкам. Это возможно при оптимальном уровне здоровья, которое и имеет немаловажное значение для успешного обучения [2–5]. За период обучения в высшем учебном заведении студенты подвергаются воздействию целого ряда как специфических, так и неспецифических факторов, способных оказать влияние на состояние здоровья [1].

В настоящее время за основной источник изучения здоровья студентов принимаются данные о заболеваемости, основанные на учете обращаемости за медицинской помощью в лечебно-профилактические учреждения. Однако использование этих данных имеет серьезные недостатки. Во-первых, при ориентации на данные обращаемости студентов за медицинской помощью исключается возможность персонального изучения здоровья в пределах одного лечебного учреждения, так как в крупных городах амбулаторное обслуживание больного может производиться в разных учреждениях: как по месту жительства, так и по месту учебы. Это создает значительные трудности при сборе медико-социальной информации. Во-вторых, показатели обращаемости студентов за медицинской помощью зависят от ее доступности. Чем дальше от лечебных учреждений проживает данная группа населения, тем меньше обращаемость, а следовательно, и ниже уровень выявленной заболеваемости. Более того, от истинных показателей в данном случае отличаются не только размеры, но и структура выявленной заболеваемо-

сти. Удаленность медицинских учреждений особенно снижает показатели обращаемости в случае заболеваний, не приводящих к временной нетрудоспособности. При существующей системе учета заболеваемости ее низкие уровни свидетельствуют скорее о недостатках и неполноте информационного обеспечения, чем об истинных величинах заболеваемости. В-третьих, методика изучения общей заболеваемости страдает чрезмерной обобщенностью и обезличенностью, так как построена на подсчете числа возникших заболеваний и не дает представления о числе болевших лиц. Указанные обстоятельства не позволяют выявить многие существенные закономерности возникновения заболеваний и установить их патогенетическую связь с условиями окружающей среды [4].

Характеристика здоровья студенческой молодежи, представленная в настоящей статье, включает оценку влияния на него совокупности социально-экономических и бытовых факторов проживания при учете медико-биологических особенностей организма студентов. В исследовании приняли участие студенты Южно-Уральского государственного университета технических и гуманитарных специальностей проживающих в общежитии и в других условиях (дома с родителями, съемные квартиры и т.д.). Всего приняло участие в анкетировании 829 человек.

В качестве основных причин заболеваний, перенесенных во время обучения в вузе, были названы следующие (табл. 1–3).

Как видно из табл. 1–3, студенты 1–3-х курсов, проживающие в общежитии, на первые места ставят причины: неблагоприятные экологические факторы, невнимательное отношение к здоровью, низкий материальный уровень. Также одной из немаловажных причин являются: большая учебная нагрузка, напряженность экзаменационной сессии и нерациональный режим дня. Студенты, проживающие в других условиях, отмечают те же причины, только добавляется еще недостаточная двигательная активность особенно 2 и 3 курс.

Таблица 1

Причины заболеваний перенесенных при обучении в вузе

Причины	1 курс							
	Юноши (проживающие в общежитии)		Девушки (проживающие в общежитии)		Юноши (другие условия проживания)		Девушки (другие условия проживания)	
	Абс.	%	Абс.	%	Абс.	%	Абс.	%
Нерациональный режим дня	17	25,37	3	4,48	26	41,93	12	20,34
Нерациональное питание	5	7,46	9	13,43	18	29,03	14	23,73
Большая учебная нагрузка	20	29,85	12	17,91	32	51,61	17	28,81
Напряженность экзаменационной сессии	9	13,43	13	19,40	25	40,32	21	35,59
Недостаточная двигательная активность	3	4,48	1	1,49	19	30,64	25	42,37
Неблагоприятные экологические факторы	2	2,98	3	4,48	9	14,52	11	18,64
Невнимательное отношение к здоровью	32	47,76	27	40,30	34	54,84	30	50,85
Неблагоприятная экология	60	53,73	64	95,52	62	100,00	58	98,30
Низкий материальный уровень	31	46,27	26	38,80	42	67,74	38	64,41
Неблагоприятные условия обучения	8	11,94	4	5,97	10	16,13	5	8,47
Вредные привычки	10	14,92	6	8,95	14	22,58	10	16,95

Таблица 2

Причины заболеваний перенесенных при обучении в вузе

Причины	2 курс							
	Юноши (проживающие в общежитии)		Девушки (проживающие в общежитии)		Юноши (другие условия проживания)		Девушки (другие условия проживания)	
	Абс.	%	Абс.	%	Абс.	%	Абс.	%
Нерациональный режим дня	10	14,49	13	18,57	7	9,72	10	13,70
Нерациональное питание	4	5,80	10	14,28	9	12,50	14	19,18
Большая учебная нагрузка	12	17,39	9	12,86	17	23,61	12	16,44
Напряженность экзаменационной сессии	17	24,64	15	21,43	21	29,17	18	24,66
Недостаточная двигательная активность	7	10,14	5	7,14	19	26,39	26	35,62
Неблагоприятные условия проживания	2	2,90	4	5,71	5	6,94	9	12,33
Невнимательное отношение к здоровью	21	30,43	28	40,00	24	33,33	32	43,83
Неблагоприятные экологические факторы	44	63,77	49	70,00	48	66,67	45	61,64
Низкий материальный уровень	37	53,62	41	58,57	40	55,55	53	72,60
Неблагоприятные условия обучения	2	2,90	5	7,14	2	2,78	6	8,22
Вредные привычки	12	17,39	9	12,86	15	20,83	13	17,81

Одним из наиболее действенных средств сохранения и укрепления здоровья является физическая культура. Грамотные и систематические занятия физической культурой, помимо красивой фигуры и привлекательного внешнего вида, создают благоприятные условия для деятельности внутренних органов, приводят к развитию и со-

вершенствованию не только мышечной системы, но и всех других функциональных систем организма. Весьма благотворно мышечная работа отражается на деятельности сердечно-сосудистой, дыхательной, пищеварительной и особенно нервной системы. При выполнении физических упражнений находит свое яркое выражение гармо-

Причины заболеваний перенесенных при обучении в вузе

Причины	3 курс							
	Юноши (проживающие в общежитии)		Девушки (проживающие в общежитии)		Юноши (другие условия проживания)		Девушки (другие условия проживания)	
	Абс.	%	Абс.	%	Абс.	%	Абс.	%
Нерациональный режим дня	8	10,96	12	16,00	5	7,14	9	13,23
Нерациональное питание	7	9,59	19	25,33	10	14,28	23	33,82
Большая учебная нагрузка	10	13,70	7	9,33	16	22,86	12	17,65
Напряженность экзаменационной сессии	20	27,40	17	22,67	28	40,00	22	32,35
Недостаточная двигательная активность	4	5,48	6	8,00	16	22,86	27	39,70
Неблагоприятные условия проживания	1	1,37	3	4,00	2	2,86	5	7,35
Невнимательное отношение к здоровью	24	32,88	38	50,67	25	35,71	44	64,70
Неблагоприятные экологические факторы	48	65,75	51	68,00	50	71,43	56	82,35
Низкий материальный уровень	40	54,79	38	50,67	46	65,71	49	72,06
Неблагоприятные условия обучения	2	2,74	4	5,33	8	11,43	10	14,70
Вредные привычки	14	19,18	18	24,00	17	24,43	12	17,65

ническое единство физической и психической деятельности человека.

При сравнении двигательной активности студентов 1–3-х курсов, проживающих в общежитии и других условиях, нами отмечено, что утреннюю гимнастику делают 57,7 % опрошенных подростков, проживающих в общежитии, 19,8 % проживающих в других условиях. Спортом занимаются 72,6 % респондентов, проживающих в общежитии и 38,2 % – в других условиях проживания. Причины нерегулярных и редких посещений занятий физической культурой представлены в табл. 4–6.

Как видно из представленных данных табл. 4–6, более высокий процент редких и нерегулярных занятий спортом отмечен у студентов 1-го курса, проживающих в общежитии (юноши – 7,46 % и девушки – 12,68 %) – неудовлетворительное состояние здоровья. На втором месте (5,97 и 8,45 %) – мало свободного времени. У студентов проживающих в других условиях на первом месте (19,35 и 27,12 %) – недостаток материальных средств, втором месте (17,74 и 23,71 %) – мало свободного времени. На втором курсе студенты, проживающие в общежитии, выдвигают на первое место (13,04 и 15,71 %) – мало свободного времени, второе место (8,69 и 11,43) – лень и неорганизованность. Студенты этого же курса только проживающие в других условиях на первое место выдвигают следующие причины (18,05

и 24,66 %) – мало свободного времени и (15,28 и 21,92 %) – недостаток материальных средств. На третьем курсе студенты, проживающие в общежитии (13,70 и 17,33 %) – мало свободного времени и (10,96 и 8,00 %) – лень и неорганизованность; студенты, проживающие в других условиях (21,43 и 27,94 %) – мало свободного времени и (24,28 и 22,06 %) – лень и неорганизованность. Студенты всех трех курсов проживающие в других условиях отмечают еще одну причину – отсутствие условий для занятий физической культурой и спортом от 16 до 20 %.

Итак, нами выявлено, что студенты, проживающие в домашних условиях, реже занимаются спортом, делают утреннюю гимнастику. Основными причинами недостаточных занятий разными видами физической культуры, по мнению студентов, являются, недостаток свободного времени, лень и неорганизованность, а также нет условий. Применение оздоровительных и спортивных технологий студентов проживающих в общежитии позволило улучшить психофизиологический потенциал: сердечно-сосудистая система – 12,0 %; дыхательная система – 5,0 %; физическая подготовленность: быстрота – 2,3 %, силовые способности – 20,6 %, выносливость – 18,8 %. У студентов проживающих в других условиях достоверных изменений указанных выше систем организма и двигательных способностей не наблюдалось.

Таблица 4

Причины редких и нерегулярных занятий спортом (%)

Причина	1 курс			
	Юноши (проживающие в общежитии)	Девушки (проживающие в общежитии)	Юноши (другие условия проживания)	Девушки (другие условия проживания)
Мало свободного времени	5,97	8,45	17,74	23,73
Лень и неорганизованность	2,98	4,22	14,52	8,69
Неудовлетворительное состояние здоровья	7,46	12,68	11,29	20,34
Недостаток материальных средств	4,48	2,82	19,35	27,12
Не видят необходимости	1,49	4,22	8,06	13,56
Нет условий	–	1,41	16,13	16,95

Таблица 5

Причины редких и нерегулярных занятий спортом (%)

Причина	2 курс			
	Юноши (проживающие в общежитии)	Девушки (проживающие в общежитии)	Юноши (другие условия проживания)	Девушки (другие условия проживания)
Мало свободного времени	13,04	15,71	18,05	24,66
Лень и неорганизованность	8,69	11,43	19,44	13,70
Неудовлетворительное состояние здоровья	2,90	5,71	6,94	9,59
Недостаток материальных средств	4,35	7,14	15,28	21,92
Не видят необходимости	2,90	1,43	9,72	6,85
Нет условий	4,35	2,86	12,50	16,44

Таблица 6

Причины редких и нерегулярных занятий спортом (%)

Причина	3 курс			
	Юноши (проживающие в общежитии)	Девушки (проживающие в общежитии)	Юноши (другие условия проживания)	Девушки (другие условия проживания)
Мало свободного времени	13,70	17,33	21,43	27,94
Лень и неорганизованность	10,96	8,00	24,28	22,06
Неудовлетворительное состояние здоровья	5,48	9,33	11,43	17,65
Недостаток материальных средств	4,11	12,00	17,14	25,00
Не видят необходимости	2,74	6,67	12,86	10,29
Нет условий	1,37	4,00	17,14	20,59

Литература

1. Агаджанян, Н.А. Проблема здоровья студентов и перспективы развития / Н.А. Агаджанян, В.В. Пономарев, Н.В. Ермакова // Образ жизни и здоровье студентов: материалы I Всероссийской научной конференции. – М., 1995. – С. 5–9.

2. Ахмерова, С.Г. Оптимизация гигиенического воспитания студентов в учебном процессе: автореф. дис. ... канд. мед. наук / С.Г. Ахмерова. – М., 1991. – 24 с.

3. Круглякова, И.П. Медико-социальное обособление организационной системы сохранения и

восстановления здоровья студентов в современных условиях: автореф. дис. ... канд. мед. наук / И.П. Круглякова. – Уфа, 2000. – 26 с.

4. Нефедовская, Л.В. Состояние и проблемы здоровья студенческой молодежи / Л.В. Нефедовская. – М.: Литтерра, 2007. – 192 с.

5. Харисова, И.М. Комплексное медико-социальное исследование распространенности вредных привычек и их влияние на здоровье студентов: автореф. дис. ... канд. мед. наук / И.М. Харисова. – М., 1991. – 23 с.

Поступила в редакцию 23 мая 2008 г.

Проблемы здравоохранения

УДК 616-053.2/5

СЕКРЕТОРНЫЙ ИММУНИТЕТ СЛЮНЫ ПРИ СИНДРОМЕ РАЗДРАЖЕННОГО КИШЕЧНИКА У ДЕТЕЙ: ПАТОГЕНЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ МУКОЗАЛЬНОГО КОМПАРТМЕНТА ИММУННОЙ СИСТЕМЫ

О.Г. Степанов, С.Н. Теплова, Я.И. Жаков
ЧГМА, г. Челябинск

В работе изучается характер изменений показателей секреторного иммунитета слюны у детей с синдромом раздраженного кишечника (СРК) в связи с предполагаемой связью СРК с формированием аллергии, с наличием гипергических иммунологических реакций и напротив, с неадекватной активацией мукозальной иммунной системы в результате нарушения цитокинергической регуляции.

Ключевые слова: синдром раздраженного кишечника, секреторный иммунитет слюны, иммуноглобулины, цитокины, комплемент, дизрегуляторные нарушения

Введение. Среди заболеваний толстой кишки можно выделить группу болезней, при которых у пациентов, несмотря на большое количество жалоб и их стабильность, не удается обнаружить морфологической основы клинических симптомов. В европейской литературе для этих состояний предложен термин «синдром раздраженного кишечника» [1, 2], синдром введен в Международную классификацию болезней МКБ-10. В 2000 г. введены диагностические критерии СРК (Римские критерии II, 2000), благодаря чему была унифицирована система диагностики и выделение групп СРК. Согласно современным представлениям, СРК относят к функциональным заболеваниям на том основании, что не удается обнаружить морфологических изменений, которыми можно было бы объяснить боли, нарушения стула и другие клинические симптомы.

Синдром раздраженного кишечника (СРК) проявляется нарушениями моторно-эвакуаторной функции, развивающимися вследствие психологических, висцеральных и иных воздействий на избыточно реагирующий кишечник. СРК является наиболее распространенным среди гастроэнтерологических заболеваний, и отмечается у 40–70 % больных с заболеваниями органов пищеварения [3].

Синдром раздраженного кишечника считается многофакторным и гетерогенным заболеванием. К основным этиологическим факторам различные авторы относят: отрицательные эмоции, инфекционные заболевания, лекарственное воздействие особенности питания и др. Согласно современным представлениям, СРК является биопсихосоциальным расстройством, в основе развития которого лежит взаимодействие 2-х основных патологиче-

ских механизмов: психосоциального воздействия и сенсорно-моторной дисфункции, т.е. нарушения висцеральной чувствительности и двигательной активности кишечника. Важным фактором, привлекающим сейчас внимание исследователей, являются стойкие нейроиммунные повреждения, которые развиваются после инфекционных заболеваний кишечника и рассматриваются как возможная причина формирования сенсорно-моторной дисфункции.

Изучение роли мукозального компартмента иммунной системы в патогенезе СРК находится на начальной стадии. В последние годы появились отдельные работы, предполагающие связь СРК с формированием пищевой аллергии [4, 5], с участием механизмов гистаминолиберации [6], с наличием гипергических иммунологических реакций [7] и напротив, с неадекватной активацией мукозальной иммунной системы в результате нарушения цитокинергической регуляции [8]. Выдвигается гипотеза, что через активацию цитокинов и непосредственное влияние пищевых антигенов могут нарушаться нейроиммунологические функции и связанный с ними транспорт жидкости, кровоток толстой кишки [9]. А.И. Парфенов, И.Н. Ручкина [10], Kellow T.E. et al. [11] приводят данные о гипергических изменениях иммунного ответа при СРК в виде снижения у больных уровня сывороточного IgG, что авторы расценивают как показатель, играющий определенную роль в развитии синдрома раздраженного кишечника.

Вместе с тем имеющиеся в литературе данные об изменениях иммунных механизмов при СРК касаются преимущественно изучения показателей

системного иммунитета, отсутствуют сведения о состоянии мукозального иммунитета, способного оказать существенное воздействие на процессы регуляции функции кишечника. Механизмы участия секреторного иммунитета в патогенезе СРК до конца не выяснены. С этой точки зрения изучение характера изменений показателей секреторного иммунитета слюны у детей с СРК может соответствовать подобным изменениям секреторного иммунитета кишечника, а потому осветить дополнительные факторы патогенеза последнего, помочь выявить новые лабораторные диагностические маркеры, и в этой связи является актуальным.

Идея диагностического использования слюны является привлекательной не только в связи с неинвазивным способом получения исследуемой жидкости, но также в связи с тем, что она является по образному выражению Mandell I.D. [12], «зеркалом тела». Слюна объективно отражает (1) уровень содержания в тканевых жидкостях естественных продуктов метаболизма, а также субстанций, введенных извне с лечебной или иной целью, (2) эмоциональный статус человека от беспокойства до депрессии (для СРК это особенно важно), (3) гормональный статус, (4) иммунологический статус, (5) неврологический статус, (6) метаболизм и влияние питания.

Цель работы – изучение показателей секреторного иммунитета слюны у детей с различными клиническими формами синдрома раздраженного кишечника.

Материалы и методы. Для проведения исследования секреторного иммунитета слюны мы обследовали 102 ребенка с СРК. Слюну собирали без стимуляции, необходимыми условиями для этого были отсутствие инфекционно-воспалительных заболеваний в течение последнего месяца и предварительная санация полости рта [12].

В слюне определяли: количество иммуноглобулинов А, М, G, подклассы IgG1-4 турбидиметрическим методом (тест-система «Микроанализ Ig ЗАО НПО «Синтеко», г. Москва); количество sIgA и IgE иммуноферментным методом (тест-система Московского НИИ эпидемиологии и микробиологии им. Г.Н. Габричевского МЗ РФ, ООО «Микрофлора» и ЗАО «Вектор-Бест», г. Новосибирск, соответственно); активность СН50 и компонентов комплемента C1-C5 методом молекулярного титрования; количество лактоферрина и туморнекротический фактор TNF- α с помощью иммуноферментного метода с тест-системами «Вектор-Бест» (Новосибирск).

Группу больных с СРК составили 51 мальчик и 51 девочка (по 50,0 %) в возрасте от 5 до 17 лет. Группа детей от 5 до 9 лет включала 44 ребенка (43,2 %), дети подросткового возраста от 10 до 17 лет – 58 (56,7 %). Средний возраст обследуемых детей – 10,4 года. Это отвечает данным литературы о большей распространенности СРК среди подростков, ввиду большей выраженности вегетатив-

ных расстройств и психосоматических нарушений, характерных для этой возрастной группы. Показатели секреторного иммунитета слюны сравнивали с аналогичными у здоровых детей тех же возрастных групп [13, 14].

Для статистической обработки материала использовался пакет программ STATISTICA 6. Данные обработаны непараметрическим методом (тест Манна – Уитни), где критерием достоверности был уровень $P < 0,05$.

Результаты и обсуждение. Известно, что СРК – диагноз исключения. Поэтому все дети прошли полное клиническое обследование в специализированном детском гастроэнтерологическом центре. Для постановки диагноза СРК детям проведены тщательный сбор жалоб, анамнеза, общеклинические лабораторные исследования, биохимические исследования крови (общий билирубин крови, АсАТ, АлАТ, ЩФ, ГГТП), исследования кала (копрограмма, кал на дисбактериоз, бактериологический анализ кала, анализ кала на скрытую кровь, паразитологическое исследование), иммунологическое исследование биологических проб пациентов методом реакции коагуляции на антигены кишечных инфекций, исследование сыворотки крови методом реакции непрямой геммагглютинации для определения титра антител к кишечным инфекциям, инструментальные исследования, исключая органическую патологию кишечника (по показаниям).

Показатели секреторного иммунитета слюны (медианы Me и квартильные интервалы Q_{25-75}) у детей с СРК в сравнении с нормами аналогичных показателей у детей представлены в табл. 1.

Как видно из табл. 1, содержание в слюне общего IgA в группе детей с СРК достоверно снижено, а уровень sIgA в слюне не отличается от показателя здоровых детей. Со стороны иммуноглобулинов первичного иммунного ответа в слюне при СРК падение количества IgM можно оценить как статистически вероятную тенденцию ($p = 0,08$). Напротив, уровень иммуноглобулинов вторичного иммунного ответа (общего IgG) в слюне у пациентов достоверно и значительно увеличивается, что может отражать наличие высокой проницаемости сосудистого русла и транссудацию данных мономерных иммуноглобулинов из сыворотки крови в секреты ЖКТ. Тем более, что Kellow T.E. [11], а также Thompson WG et al. [2] описывают существенное падение общего IgG в крови при СРК. Мы впервые определили содержание субклассов IgG в слюне у детей с СРК и при сопоставлении полученных данных со здоровыми детьми нами также отмечено достоверное значительное увеличение всех субклассов. Содержание IgE в слюне в исследуемой группе оказалось также существенно выше нормы. Рост IgE у пациентов с СРК в сыворотке крови позволяют многим авторам предполагать аллергический характер иммунологических изменений при СРК [4, 5, 8].

Таблица 1

Показатели секреторного иммунитета слюны у детей с СРК

Показатели	Дети с СРК n = 102		Здоровые дети n = 40		P
	Me	Q ₂₅₋₇₅	Me	Q ₂₅₋₇₅	
Ig A мкг/мл	4,0	2,0–6,0	10,5	7,5–16,9	< 0,05
Ig G, мкг/мл	0,95	0,7–1,2	0,32	0,25–0,4	< 0,05
Ig M, мкг/мл	2,0	1,0–3,0	3,1	1,8–5,2	= 0,08
s IgA, мкг/мл	63,35	48,6–78,9	60,4	40,4–78,8	
Ig G ₁ , мкг/мл	1,7	0,9–2,3	0,3	0,15–0,7	< 0,05
Ig G ₂ , мкг/мл	0,64	0,16–1,2	0,2	0,05–0,6	< 0,05
Ig G ₃ , мкг/мл	0,13	0,04–0,42	0,08	0,02–0,21	< 0,05
Ig G ₄ , мкг/мл	0,25	0,1–0,53	0,01	0,01–0,05	< 0,05
Ig E, МЕ/мл	2,2	1,53–3,49	0,16	0,1–0,35	< 0,05
CH50, усл. ед.	31,3	29,1–34,1	25,0	24,0–26,0	
C ₁ × 10 ⁸ эфф. мол/мл	2,9	1,6–4,6	6,0	2,8–12,0	< 0,05
C ₂ × 10 ⁸ эфф. мол/мл	1,4	0,9–2,8	3,5	1,0–7,8	< 0,05
C ₃ × 10 ⁸ эфф. мол/мл	3,8	2,6–5,6	6,3	4,5–9,4	< 0,05
C ₄ × 10 ⁸ эфф. мол/мл	3,3	1,9–5,1	3,4	1,2–5,6	
C ₅ × 10 ⁸ эфф. мол/мл	3,3	2,05–5,2	13,2	10,0–18,0	< 0,05
TNF-α, нкг/мл	1,9	1,26–2,59	7,09	2,9–19,5	< 0,05
lactoferrin, нг/мл	117,7	93,8–141,9	312 + 1,9	–	–

Отмечается достоверное снижение активности фракций комплемента C₁, C₂, C₃, C₅, что может быть связано с уменьшением продукции этих компонентов клетками-продуцентами, с потерей данных белков при моторных нарушениях кишечника, а также с потреблением этих компонентов при взаимодействии антигенов и антител класса G.

Изучение количества локальной продукции цитокинов дает достаточно объективную информацию о состоянии провоспалительного потенциала биологической жидкости [15]. При исследовании содержания в слюне TNF-α и лактоферрина, который является транспортером железа и относится к острофазовым белкам воспаления, у детей с СРК нами получено достоверное снижение исследуемого цитокина и антимикробного фактора врожденного иммунитета в слюне, что опровергает участие данных белков в качестве эндогенной компоненты воспаления при СРК.

В соответствии с целями исследования далее все дети с СРК были разделены на 3 группы в зависимости от клинической формы заболевания: в 1 группу включены 45 детей, в клинической картине заболевания которых преобладали запоры, во 2 группу – 31 ребенок с преобладанием поносов в клинике СРК, 3 группу составили 26 детей с преобладанием болей в животе и метеоризмом.

В 1 группе детей с СРК, в клинике которого преобладали запоры из 45 детей было 26 девочек и 19 мальчиков, что составило 57,8 и 42,2 % соответственно. Средний возраст детей составил 11,1 лет. 2 группа детей с СРК, в клинике которой преобладали поносы, состояла из 31 ребенка, из них 19 мальчиков и 12 девочек (61,3 и 38,7 % соответственно). Средний возраст детей составил 10,5 лет.

В 3 группу детей с СРК, в клинике которого преобладали боли в животе и метеоризм, вошли 26 детей, из них 13 мальчиков и 13 девочек, что составило по 50 %. Собственно в эту группу подобраны дети, у которых не удалось выявить приоритетности в изменении стула, либо не удалось выявить явных нарушений пассажа пищи по кишечнику. Средний возраст детей составил 9,5 лет.

В табл. 2 приведены показатели секреторного иммунитета слюны у детей с разными клиническими формами СРК (медианы и квартильные интервалы), а также приведено их сравнение (тест Манна – Уитни).

При анализе табл. 2 видно, что показатели секреторного иммунитета слюны в разных клинических группах имеют существенные отличия, и в первую очередь, они отчетливо просматриваются в группах с моторно-эвакуаторными нарушениями и изменением скорости пассажа содержимого по кишечнику.

Так, в 1 группе пациентов с СРК с преобладанием запоров установлено довольно низкое содержание в слюне общего IgA (2,0), минимальное в сопоставлении с другими группами содержание sIgA и субкласса IgG₂ при максимальном уровне активности компонентов комплемента C₁, C₃, C₄. Низкий уровень отдельных классов и субклассов иммуноглобулинов в слюне в сочетании с высокой активностью начальных и центрального компонентов комплемента позволяют предполагать отсутствие потребления компонентов комплемента при взаимодействии антигенов и антител в условиях сниженных уровней антител. У детей с СРК с преобладанием запоров определяется в слюне более низкое содержание TNF-α, чем при СРК с пре-

Таблица 2

Показатели секреторного иммунитета слюны в группах детей с разными клиническими формами СРК

Показатели	1 группа n = 45		2 группа n = 31		3 группа n = 26		P
	Me	Q ₂₅₋₇₅	Me	Q ₂₅₋₇₅	Me	Q ₂₅₋₇₅	
Ig A мкг/мл	2,0	1,0-3,0	2,0	1,0-2,0	3,0	2,0-3,0	< 0,05 ₂₋₃
Ig G, мкг/мл	1,0	0,8-1,2	0,95	0,7-1,2	0,7	0,4-1,2	
Ig M, мкг/мл	4,0	2,0-5,0	4,0	2,0-6,0	5,0	3,0-7,0	
s IgA, мкг/мл	55,1	45,2-69,9	64,15	45,5-78,0	74,75	68,0-127,6	< 0,05 _{1,2-3}
Ig G ₁ , мкг/мл	1,78	0,9-2,3	1,49	0,75-2,14	1,86	0,99-2,6	
Ig G ₂ , мкг/мл	0,255	0,12-0,61	1,16	0,85-1,4	0,98	0,3-1,24	< 0,05 _{1-2,3}
Ig G ₃ , мкг/мл	0,21	0,03-0,74	0,075	0,04-0,16	0,26	0,04-0,53	< 0,05 ₁₋₂
Ig G ₄ , мкг/мл	0,23	0,095-0,5	0,305	0,09-0,67	0,19	0,11-1,0	
Ig E, ME /мл	2,21	1,5-3,52	1,95	1,46-2,79	2,55	1,73-3,6	
CH50, усл. ед.	30,2	27,7-35,2	31,6	30,9-34,2	31,4	30,4-32,7	
C ₁ × 10 ⁸ эфф. мол/мл	4,6	2,3-5,1	2,7	1,3-3,7	2,25	1,3-2,9	< 0,05 _{1-2,3}
C ₂ × 10 ⁸ эфф. мол/мл	1,4	0,9-3,2	1,75	0,9-2,9	1,5	0,9-2,2	
C ₃ × 10 ⁸ эфф. мол/мл	5,0	2,6-6,5	3,3	2,4-4,9	4,6	3,7-6,0	< 0,05 _{1,3-2}
C ₄ × 10 ⁸ эфф. мол/мл	4,2	2,0-7,1	2,65	1,9-3,5	3,35	1,9-5,3	< 0,05 ₁₋₂
C ₅ × 10 ⁸ эфф. мол/мл	3,5	2,2-4,1	3,15	2,0-5,5	3,1	1,9-5,7	
TNF-α, нкг/мл	1,68	0,77-2,2	2,1	1,46-2,82	1,8	1,02-2,5	< 0,05 ₁₋₂
lactoferrin, нг/мл	121,35	99,8-145,8	117,6	93,8-137,6	113,1	92,3-122,5	

обладанием поносов. Известно, что TNF-α в высоких количествах может влиять на нервные окончания кишечника и способствовать его раздражению, усилению перистальтики, развитию диареи. Напротив, более низкое содержание цитокина может объяснять формирование моторных нарушений в виде запоров.

Во 2-й группе выявлен достоверный минимум содержания общего IgA в сравнении с другими группами, более низкое содержание sIgA, чем у детей с проявлениями метеоризма и болей. В слюне у детей, у которых в клинике преобладали поносы, установлен максимальный уровень субкласса IgG2 и минимальный – IgG3 в сопоставлении с другими группами. Дисбаланс активности выявлен среди компонентов системы комплемента слюны, активность C3 и C4 при диарейной форме СРК была минимальной, а C2 была ниже только в сравнении с пациентами без каких-либо моторных нарушений ЖКТ. Интересно, что в этой группе установлен максимум содержания TNF-α в слюне. Полученные данные позволяют предполагать участие TNF-α в усилении перистальтики кишечника.

Для 3 группы пациентов с болевым синдромом и метеоризмом характерны максимальные уровни в слюне общего IgA, sIgA, довольно высокие значения IgG2, максимум IgG3 при отсутствии закономерных изменений активности комплемента в сопоставлении с пациентами, имеющими эвакуаторные нарушения. По уровню TNF-α эта группа занимает промежуточное положение между 1 и 2 группами.

Нами не получено достоверной разницы в

группах по уровню IgE, хотя в сравнении с показателями IgE у здоровых детей в каждой группе отмечено достоверное превышение. Исходя из данных, приводимых в многих публикациях о роли IgE-зависимой патологии в патогенезе СРК, в дальнейшем, в каждой клинической группе мы выделили детей с отягощенным аллергологическим анамнезом и зафиксированными клинически проявлениями пищевой аллергии. В 1-й группе (с преобладанием запоров) из 45 человек таких детей оказалось 15 (33,3 %), во 2-й группе (с преобладанием поносов) из 31 – 16 (51,6 %), в 3-й группе (с преобладанием болей в животе и метеоризма) из 26 – 12 (46,2 %). Необходимо отметить, что количество детей с проявлениями аллергии в группах детей с СРК достоверно отличается от доли детей с аллергией в популяции, что совпадает с мнением Zar S., D. Kumar et al. [4]. Для проверки гипотез о совпадении наблюдаемых и ожидаемых частот (критерий χ²) мы использовали данные популяционных исследований В.И. Куличкова, Я.И. Жакова [16], где частота выявления детей с клиническими проявлениями пищевой аллергии составила 7,1 %, а с проявлениями аллергии в анамнезе – 11,4 %. Сравнение наблюдаемых частот выявления аллергии во всех группах детей с СРК выявило достоверные различия, как с клиническими, так и анамнестическими ожидаемыми частотами. При межгрупповом сравнении показателей IgE в слюне у этих детей, достоверное превышение получено в 1-й группе (с преобладанием запоров).

Далее нами был проведен непараметрический корреляционный анализ (Спирмена R) связей им-

мунологических показателей как в отношении всей группы детей с СРК, так и подгрупп детей разным клиническим течением синдрома.

При проведении корреляционного анализа в общей группе детей с СРК получено 12 достоверных зависимых пар признаков с коэффициентом корреляции r , в основном, умеренной силы (0,25–0,75). Так, наибольший интерес, с нашей точки зрения представляет выявление связи между IgM и C2 фракции комплемента ($r = -0,25$), что может указывать, на потребление последней в условиях повышения IgM. То же самое можно сказать в отношении выявленной связи IgG2 и C1 ($r = -0,37$). Интересно также обнаружение отрицательной связи между sIgA и C1 ($r = -0,29$), что отражает неспособность sIgA активировать комплемент по классическому пути. Вполне объяснимо наличие положительных связей между количеством общего IgG и уровнем субклассов IgG1 и IgG2, а также между IgG1 и IgG2-4, так как мы имеем содружественное повышение этих показателей у детей с СРК. Это подтверждает мнения некоторых авторов об дизрегуляторных изменениях показателей субклассов IgG при СРК [15]. Обнаружено также наличие прямых связей в парах TNF- α и IgG4 ($r = 0,25$), лактоферрин и C4 ($r = 0,31$). Наибольшее число связей при проведении корреляционного анализа в группах СРК с различным клиническим течением получено во 2-й группе детей с преобладанием поносов, где установлено 7 достоверных пар связей; в 1-й группе с преобладанием запоров – 5 пар, в 3-й группе детей с преобладанием болей в животе и метеоризма – 4 пары.

В 1-й группе детей также как и в общей группе детей с СРК обнаружены достоверные связи в парах sIgA и C1 ($r = -0,38$), IgG и IgG2, а также положительные связи в парах IgG1 и C4 ($r = 0,32$), IgG3 и IgG4 ($r = 0,42$).

Во 2-й группе детей наряду с полученными достоверными и объяснимыми связями в парах субклассов IgG (IgG2 и IgG1,3,4 ($r \approx 0,5$)) вызывают интерес следующие данные: умеренные положительные связи в парах sIgA и IgE ($r = 0,42$), что может отражать активацию мукозоассоциированной лимфоидной ткани, а также взаимосвязь sIgA и C4 ($r = 0,4$).

В 3-й группе детей с преобладанием болей в животе и метеоризма при небольшом числе достоверных пар связей (4), отмечается максимальная сила этих связей. Так, получены сильные отрицательные взаимосвязи в паре IgM и IgG2 ($r = -0,78$), умеренные между IgE и C3 ($r = -0,5$), позитивные связи между IgG2 и лактоферрином ($r = 0,76$), и между лактоферрином и C4 ($r = 0,7$).

Таким образом, в результате изучения секреторного иммунитета слюны у детей с СРК мы не обнаружили ожидаемого увеличения уровня локальной продукции sIgA при формах патологии, связанных с нарушением скорости пассажа пищи. Существенный рост количества IgA и sIgA, некоторых субклассов IgG установлен только при болевой форме заболевания.

Максимальное количество IgE в слюне выявлено при запорах, хотя максимальное число пациентов с неблагоприятным аллергическим пищевым анамнезом установлено при диаррейной форме СРК. При поносах найден максимум содержания в слюне TNF- α .

Резюме. Показатели секреторного иммунитета слюны у детей с синдромом раздраженного кишечника значительно отличаются от параметров здоровых детей. В общей группе больных детей с СРК отмечается снижение иммуноглобулинов IgA, IgM, тогда как количество IgG, субклассов IgG1-4, IgE значительно и достоверно повышено. Количество детей с неблагоприятным пищевым аллергическим анамнезом и клиническими проявлениями аллергии в целом по группе составляет 42,2 % и достоверно отличается от уровня популяционной нормы, что подтверждает возможное участие IgE-зависимых механизмов в патогенезе СРК. Происходит снижение активности отдельных компонентов комплемента и TNF- α , т.е. флогогенных факторов, что лабораторно объективно подтверждает отсутствие изменений провоспалительного характера при точной верификации СРК.

Изменения показателей секреторного иммунитета слюны и характер корреляционных взаимосвязей между ними зависят от клинической формы СРК. Для СРК, клинику которого определяли боли в животе и метеоризм, были типичными признаки активации показателей приобретенного иммунитета слюны в виде роста уровней IgA, sIgA, IgM, IgG и его субклассов, а для форм СРК с моторно-эвакуаторными нарушениями типичны признаки гипоэргических изменений ряда этих показателей.

В целом, складывается впечатление, что изменение показателей секреторного иммунитета слюны при СРК относятся к дизрегуляторным нарушениям и свидетельствуют об изменениях активации мукозального иммунитета слюны при данной дисфункции кишечника.

Литература

1. Маев, И.В. Синдром раздраженного кишечника / И.В. Маев. – М: ГОУ ВУНМЦ МЗ РФ, 2004. – 72 с.
2. Thompson, W.G. Gut / W.G. Thompson, G.F. Longstreth, D.A. Drossman et al. – 1999. – V. 45. – P. 1143–1148.
3. Дегтярева, И.И. Клиническая гастроэнтерология / И.И. Дегтярева. – М: МИА, 2004. – 613 с.
4. Zar, S. Role of food hypersensitivity in irritable bowel syndrome / S. Zar, D. Kumar et al. // *Minerva Med.* – 2002. – V 93(5). – P. 403–412.
5. Petitpierre, M. Irritable bowel syndrome and hypersensitivity to food. *Annals of Allergy / M. Petitpierre, P. Gumowski, J.P. Girard.* – 1985. – V. 54. – 538–540.
6. Dobrilla, G. Gut / G. Dobrilla, B.P. Imbimbo, L. Piazzi et al. – 1990. – V. 31 (3). – 355–358.

7. Парфенов, А.И. Энтерология / А.И. Парфенов. – М.: Триада-Х, 2002. – 744 с.

8. Brandtzaeg, P. Current understanding of gastrointestinal immunoregulation and its relation to food allergy / P. Brandtzaeg. – *Annals of the New York Academy of Sciences*. – 2002. – V. 964. – P. 13–45.

9. *Gastroenterology* / N.J. Talley, A.K. Linsmeester, L.J. Melton et al. – 1991. – V. 101 (4). – P. 927–934.

10. Парфенов, А.И. // *Рос. журн. гастроэнтерол., гепатол., колопроктол.* – 1993. – II (3). – С. 39–42.

11. Kellow, T.E. Enhanced perception of physiological intestinal motility in the irritable bowel syndrome / T.E. Kellow, C.M. Eckersley, M.P. Jones // *Gastroenterology*. – 1991. – V. 101, № 6. – P. 1621–1627.

12. Mandell, I.D. Salivary diagnosis: promises, promises / I.D. Mandell // *Saliva as a diagnostic fluid*. Ed. By Malamud D, Tabak L. – *New York Acad. Sci.* – 1993. – V. 694, September. – P. 1–11.

13. Подгорбунских, Т.В. Иммунологические показатели слюны у жителей Южного Урала: автореф. дис. ... канд. мед. наук / Т.В. Подгорбунских. – Челябинск, 2005. – 22 с.

14. Медведева, Л.В. Эпидемиология детской бронхиальной астмы на Южном Урале. Связь микро- и макроэкологических факторов, системы секреторного иммунитета с формированием бронхиальной астмы в различных экологических провинциях Южного Урала: автореф. дис. ... канд. мед. наук / Л.В. Медведева. – Челябинск, 2006. – 26 с.

15. Теплова, С.Н. Секреторный иммунитет / С.Н. Теплова, Д.А. Алексеев. – Челябинск: Уро РАН, 2002. – 200 с.

16. Куличков, В.И. Клинико-эпидемиологические, клинико-лабораторные и морфологические аспекты воспалительных заболеваний верхних отделов желудочно-кишечного тракта у детей на фоне пищевой аллергии: автореф. дис. ... канд. мед. наук / В.И. Куличков. – Челябинск, 2004. – 28 с.

Поступила в редакцию 24 августа 2008 г.

ОЦЕНКА АПОПТОЗА ЛИМФОЦИТОВ КРОВИ, ПРОЛИФЕРАЦИИ И АПОПТОЗА КЛЕТОК ЯИЧНИКА У ЖЕНЩИН С ТРУБНО-ПЕРИТОНЕАЛЬНЫМ БЕСПЛОДИЕМ

Л.Ф. Зайнетдинова

ЧГМА, г. Челябинск

У пациенток с трубно-перитонеальным бесплодием, сочетающимся с генитальной герпетической инфекцией, локализованной в яичниках происходит рост абсолютного числа лимфоцитов с готовностью к Fas-зависимому апоптозу, однако, при этом не происходит увеличения количества лимфоцитов с признаками фрагментации ядра. Растворимый sFas рецептор в сыворотке крови существенно ниже, а в перитонеальной жидкости вдвое выше у пациенток с трубно-перитонеальным бесплодием, ассоциированным с генитальной герпетической инфекцией. Уровень эффекторной каспазы 3 в лимфоцитах крови существенно выше у женщин с бесплодием, имеющих ВПГ1,2 инфекцию. В секреторной фазе менструального цикла в яичниках на фоне локальной герпетической инфекции достоверно повышается количество клеток, экспрессирующих маркер пролиферации Ki67. Увеличение пролиферирующих клеток в яичнике не сопровождается ростом клеток, экспрессирующих белок p53.

Ключевые слова: апоптоз, маркеры пролиферации, трубно-перитонеальное бесплодие, генитальная герпетическая инфекция.

Введение. Апоптоз или запрограммированная гибель клетки в многоклеточном организме регистрируется в условиях нормы и при патологии. В физиологических условиях процессы апоптоза лежат в основе обеспечения генетического гомеостаза клеток организма, уничтожения генетически уклоняющихся в своем развитии мутантных клеток. Fas-зависимый апоптоз участвует также в завершении иммунного ответа посредством делеции активированных зрелых Т-лимфоцитов, кроме того, он также важен для предупреждения развития воспаления в «иммунопривилегированных» тканях: глазах, мозге, гонадах и т.д., где экспрессия FasL очень высока [1]. В патологии важной биологической функцией апоптоза является уничтожение клеток, инфицированных вирусом или другими внутриклеточными патогенами [1–4]. Мембранными рецепторами готовности клеток к апоптозу являются Fas (CD95, APO-1), TNF-R1 (tumor necrosis factor receptor 1) и соответствующие им лиганды (Fas-лиганд и TNF-α) [5]. Fas-рецепторы (Fas-R) присутствуют на множестве клеток, в то время как FasL, в основном, расположены на Т-лимфоцитах. При развитии рецептор-зависимого апоптоза происходит связывание рецептора готовности к апоптозу и лиганда, например, Fas-R и FasL, далее активируется внутриклеточный домен смерти (Fas-associated death domain), что приводит к активации каскада каспаз и, в конечном счете, к гибели клетки-мишени [1, 5]. Единственной функ-

цией каспаз является участие в апоптозе [6]. При этом, каспаза 8 активирует каспазу второго эшелона (эффекторную каспазу 3), после чего процесс, запущенный программой смерти, оказывается необратимым. К наиболее важным участникам этого процесса относятся не только Fas, каспазы, но и другие регуляторные белки, в т.ч. растворимые формы sFas и sFasL, проапоптогенный белок p53 и др. [7, 8, 9].

Причиной устойчивости различных типов клеток к Fas-зависимому апоптозу может быть повышенная продукция растворимых рецепторов (sFas, sFasL), которые блокируют и предотвращают клеточно-клеточные взаимодействия через соответствующие мембранные рецепторы. Согласование процессов пролиферации и апоптоза клеток каждого органа и системы лежит в основе постоянства клеточного состава тканей. В связи с этим до сих пор мало изученные процессы апоптоза лимфоцитов, а также пролиферации и апоптоза клеток яичников при трубно-перитонеальном бесплодии, развивающемся на фоне генитальной герпетической инфекции с локализацией вируса в яичниках и без герпетической инфекции, представляют интерес для анализа патогенеза данной патологии.

Цель исследования: оценить апоптоз лимфоцитов крови и пролиферативно-апоптотические маркеры в клетках яичника при трубно-перитонеальном бесплодии (ТПБ).

Материал и методы исследования. Проведено обследование 29 пациенток с трубно-перитонеальным бесплодием. Первую группу составили 16 женщин, у которых установлена атипичная форма генитальной герпетической инфекции с верификацией ВПГ 1,2 в яичниках. Вторую – 13 женщин с ТПБ, у которых герпетические вирусы в половой системе женщин ПЦР методом не были обнаружены. В третью группу (контрольную) включены 14 здоровых женщин репродуктивного возраста.

Критериями включения в первую группу были:

- репродуктивный возраст;
- трубно-перитонеальное бесплодие;
- наличие ВПГ 1,2 в яичниках, верифицированное с помощью ПЦР;
- отсутствие других инфекций, передающихся половым путем.

Критериями включения во вторую группу были:

- репродуктивный возраст;
- трубно-перитонеальное бесплодие;
- отсутствие инфекций, передающихся половым путем.

Методы обследования включали: сбор анамнеза, общий и гинекологический осмотры пациенток, общее клинико-лабораторное обследование, проведение инструментального (УЗИ, лапароскопия), микробиологического, иммунологического и иммуногистохимического исследований. Микробиологическое исследование проводилось путем обследования пациенток методом ПЦР на инфекции, передающиеся половым путем, включая вирус простого герпеса (ВПГ 1,2) в биоптатах яичников.

Иммунологическое исследование включало определение на лимфоцитах крови маркеров готовности к апоптозу (CD95+), морфологическую оценку апоптоза, активность каспазы 3 и 8, уровень sFas в крови и перитонеальной жидкости.

Лимфоциты крови выделяли методом градиентного центрифугирования по Boyum A. (1968). Число лимфоцитов крови, экспрессирующих CD95 рецептор, определяли с помощью непрямого иммунофлюоресцентного метода на основе моноклональных антител производства НПО «Препарат» (Новосибирск). Морфологическую оценку фрагментации ядра лимфоцитов проводили с помощью окрашивания Hoechst 33342 (Boehringer Mannheim), который накапливается в ядрах окрашиваемых клеток. Учет осуществляли на микроскопе ЛЮМАМ-И1 при длине волны возбуждения 360 нм и эмиссии 470 нм. Подсчитывали процент клеток с морфологическими признаками апоптоза (Vermees I. et al., 2000).

Оценку активности каспазы 3 и 8 проводили флюориметрическим методом (Nicholson et al., 1995) со стандартной тест-системой ApoTarget Caspase-3, 8 Protease Assay Kit (KHZ0051, BIOSOURCE, Бельгия). В качестве флюорогенного субстрата для оценки активности эффекторной каспазы 3 использовали Ac-DEVD-AFC (Asp-Glu-

Val-Asp). В качестве субстрата для каспазы 8 применяли Ac-IEND-AFC. Измерение флюоресценции после инкубации проводили на Versa Fluor (# 170-2402) фирмы BioRad при фильтре возбуждения 400 ± 10 нм, фильтре эмиссии 505 ± 5 нм. Расчет ферментативной активности в условных единицах флюоресценции субстрата проводили по формуле: $\Delta S = [S(t_i) - B(t_i)] - [S(t_0) - B(t_0)] / \Delta t$, где S – сигнал измеряемого образца на момент времени t; B – сигнал реагент-бланка на момент времени t; t_i – время завершения измерения; t_0 – время начала измерения; $\Delta t = (t_i - t_0)$. Растворимый Fas[sFas] определяли в сыворотке крови и перитонеальной жидкости пациенток иммуноферментным методом с помощью тест-системы: Austria. Beuder Med Systems Gimble numan sAPO 1|Fas BMS 245 LOT 335 35230, регистрация результатов – на «Multiscan Plus» [Labsystem] при длине волны 450 нм. Определение экспрессии белков p53, Ki67 и PCNA в гистологических срезах яичника проводили иммуногистохимическим методом с применением тест-систем «Нафтол AS-MX-фосфат Free acid (№4875 Sigma)» (USA); «RTU-Ki-67-MM1», «NCL-L-PCNA» (Великобритания) и системы мечения Immu-mark (ICN) на парафиновых гистологических срезах.

Полученные материалы исследования статистически обработаны с помощью программы «Statistica 6» с использованием параметрических и непараметрических методов. Результаты исследования в таблицах представлены в виде средней арифметической (M) и ошибки средней (m), а также в виде медианы (Me) и квартильного размаха (Q25-Q75). Минимальный уровень достоверности при $p < 0,05$.

Результаты исследования. Для анализа процессов программированной клеточной гибели лимфоцитов крови у женщин с ТПБ на первом этапе данного исследования было определено общее число лимфоцитов крови и количество лимфоцитов, экспрессирующих рецепторы готовности к апоптозу, число лимфоцитов с морфологическими признаками апоптоза в виде фрагментации ядра клеток, уровень растворимого sFas рецептора в крови. Данные, полученные у пациенток с ТПБ в сочетании с верифицированной с помощью ПЦР генитальной герпетической инфекцией, локализованной в яичниках, а также у пациенток с ТПБ без этой инфекции и у здоровых женщин приведены в табл. 1.

Из табл. 1 следует, что в группе пациенток с трубно-перитонеальным бесплодием, сочетающимся с герпетической инфекцией, локализованной в тканях яичника, общее число лимфоцитов, а также количество лимфоцитов с готовностью к апоптозу (CD95+) оказалось существенно выше в сопоставлении с больными, имеющими данную форму бесплодия без ассоциации с генитальной герпетической инфекцией, а также с группой здоровых женщин репродуктивного возраста. Рост общей численности лимфоцитов в крови следует

Таблица 1

Анализ маркеров апоптоза лимфоцитов крови у женщин с трубно-перитонеальным бесплодием

Показатели	1 группа (больные с ТПБ и генитальной герпетической инфекцией) n = 16		2 группа (больные с ТПБ) n = 9		3 группа контрольная (здоровые женщины) n = 14		P
	Me	QL-QU	Me	QL-QU	Me	QL-QU	
Лейкоциты	5,6	4,8–6,0	4,8	4,3–5,8	4,65	4,2–5,1	0,09
Лимфоциты	29,5	26,0–33,0	28,0	25,0–30,0	26	23–27	0,03 _{1–3}
CD95 %	12 %	12–15 %	12 %	10–12 %	10 %	8–12 %	
CD95 (абс.)	0,19	0,17–0,23	0,15	0,2–0,21	0,14	0,1–0,21	0,04 _{1–2} 0,04 _{1–3}
Клетки с фрагментацией ядра (%)	2,5 %	1,5–5 %	3 %	2–7 %	3 %	3–4 %	
Клетки с фрагментацией ядра (абс.)	0,03	0,01–0,085	0,03	0,02–0,07	0,045	0,02–0,07	0,08
ИРА	15,8		20		32,14		0,2
sFas (пг/мл)	52,72	49,14–56,94	74,78	50,57–93,62	–	–	0,04

Примечание. Достоверность различий по критерию Вальда–Вольфовица.

рассматривать как адекватную реакцию иммунной системы на герпетическую инфекцию, связанную с формированием клеточного иммунного ответа. Параллельно увеличению общего количества лимфоцитов в крови происходит рост абсолютного числа лимфоцитов с готовностью к Fas-зависимому апоптозу (CD95 клеток). Однако рост числа лимфоцитов с готовностью к апоптозу у пациенток 1 группы не сопровождался увеличением количества лимфоцитов с признаками фрагментации ядра, свидетельствующими о необратимости процесса апоптоза. Индекс реализации апоптоза, т.е. процент лимфоцитов с завершённым процессом программированной клеточной смерти от общего числа лимфоцитов с готовностью к апоптозу (ИРА) оказался минимальным у женщин с генитальной герпетической инфекцией, хотя разница между группами статистически не достоверна.

Дальнейший анализ изменений механизмов апоптоза лимфоцитов был проведен на основе определения растворимого (sFas) рецептора в сыворотке крови пациенток, который оказался существенно ниже у пациенток с ТПБ, ассоциированным с генитальной герпетической инфекцией, чем у

пациенток с аналогичной патологией без герпетической инфекции.

Далее нами было проведено параллельное определение sFas рецептора в сыворотке крови и перитонеальной жидкости у пациенток 1 группы с наличием вируса герпеса в яичниках (табл. 2).

В перитонеальной жидкости у женщин с ТПБ, сочетающимся с наличием ВПГ 1,2 в яичниках, уровень sFas рецептора был приблизительно вдвое выше, чем в сыворотке крови тех же пациенток. Можно предполагать, что наличие вируса в тканях яичника способствует локальному увеличению в серозной жидкости брюшной полости уровня sFas, что может быть связано со сбрасыванием рецептора с мембран инфицированных клеток, либо с усилением продукции растворимой формы рецептора инфицированными клетками по механизму альтернативного сплайсинга.

Учитывая, что растворимая форма рецептора (sFas) может блокировать FasL и тем самым препятствовать процессу клеточно-клеточного взаимодействия через соответствующие мембранные рецепторы (Fas-FasL), можно предполагать, что лимфоциты, находящиеся в перитонеальной жид-

Таблица 2

Уровень sFas в сыворотке крови и в перитонеальной жидкости у пациенток с трубно-перитонеальным бесплодием, сочетающимся с генитальной герпетической инфекцией

Показатели	Перитонеальная жидкость n = 12		Сыворотка крови n = 16		P	
	Me	QL-QU	Me	QL-QU	W-W	KS
sFas (пг/мл)	112,3	106,4–124,6	52,725	49,14–56,94	0,01	0,01

Примечание. Достоверность различий по критерию Вальда–Вольфовица, Колмогорова–Смирнова.

кости в условиях высокого содержания sFas, в меньшей степени способны к инициации программированной клеточной гибели, чем лимфоциты крови. Можно далее предполагать, что эти лимфоциты и другие клетки, находящиеся в верхних отделах половой системы, в результате избытка sFas в серозной жидкости в меньшей степени способны реализовать свою готовность к апоптозу, что определяет условия для персистенции ВПГ1,2 в

альным бесплодием при обнаружении ВПГ1,2 в биоптатах яичника. Напротив, уровень эффекторной каспазы 3 в лимфоцитах крови оказался существенно выше у женщин с ТПБ, имеющих генитальную герпетическую инфекцию, в сравнении с группой здоровых женщин. Эти показатели отражают изменение баланса активности каспазы 3 и каспазы 8 у больных в сравнении со здоровыми женщинами.

Таблица 3
Активность каспазы 3 и каспазы 8 в лимфоцитах крови пациенток с трубно-перитонеальным бесплодием

Показатели	1 группа (больные с генитальной герпетической инфекцией и ТПБ) n = 16			3 группа (здоровые женщины) n = 14			P
	Me	QL-QU	M ± m	Me	QL-QU	M ± m	
S casp 3	0	0-2,6	1,53 ± 0,5	0	0-0,015	0,0075 ± 0,007	0,04
S casp 8	0	0-0	0,67 ± 0,4	0,73	0,21-1,165	0,7 ± 0,28	0,01

Примечание. Достоверность различий по критерию Вальда-Вольфовица.

клетках, омываемых серозной жидкостью перитонеума, в том числе в клетках яичников, в ткани которых нами обнаруживался с помощью ПЦР материал вирусов у женщин с ТПБ и генитальной герпетической инфекцией. Это предположение подтверждается литературными данными. Многочисленные исследования *in vitro* и *in vivo* показали, что апоптоз хорошо представлен в норме в клетках гранулы яичников. У женщин клетки гранулы антральных фолликулов экспрессируют Fas в ранней стадии атрезии [10]. Экспрессия Fas может быть изменена различными факторами роста, гормонами, цитокинами [11].

Следующим этапом работы стала оценка активности каспазы 8 и эффекторной каспазы 3 в лимфоцитах крови женщин с ТПБ, ассоциированным с генитальной герпетической инфекцией, в сопоставлении со здоровыми женщинами (табл. 3). В данной таблице средние значения активности каспаз даны в виде медианы и квартильного размаха. Однако более чем у половины пациенток уровень активности каспазы равен 0, поэтому при пользовании универсальной средней (медианой), которая является серединой ряда при расположении значений переменной в порядке её убывания или нарастания, сама медиана в сравниваемых выборках чаще всего оказывалась равной 0, хотя с помощью непараметрических критериев выявляются достоверные различия между сравниваемыми группами. Чтобы более наглядно представить различия в средних величинах, мы выражали активность каспаз не только в виде медианы, но и в виде средней арифметической и ее ошибки ($M \pm m$), что представлено в той же табл. 3.

Из табл. 3 следует, что у здоровых женщин уровень активности каспазы 8 оказался существенно выше, чем у пациенток с трубно-перитоне-

альным бесплодием при обнаружении ВПГ1,2 в биоптатах яичника. Напротив, уровень эффекторной каспазы 3 в лимфоцитах крови оказался существенно выше у женщин с ТПБ, имеющих генитальную герпетическую инфекцию, в сравнении с группой здоровых женщин. Эти показатели отражают изменение баланса активности каспазы 3 и каспазы 8 у больных в сравнении со здоровыми женщинами.

Был проведен корреляционный анализ между активностью каспаз лимфоцитов и уровнями растворимых Fas рецепторов в крови женщин с ТПБ. Эти данные приведены в табл. 4. Как видно из табл. 4, выявлена положительная достоверная связь между активностью каспазы 3 и каспазы 8, что подтверждает известную закономерность о последовательной и зависимой активации эффекторной каспазы 3 после активации каспазы 8. Установлена также отрицательная связь между активностью каспазы 8 и уровнем раство-

Таблица 4
Коэффициент корреляции [Kendall] между активностью каспаз лимфоцитов и уровнем sFas в сыворотке крови пациенток с трубно-перитонеальным бесплодием

Показатели	R	P
casp3-casp8	0,51	0,01
casp8-sFas	-0,45	0,03

римого Fas рецептора в крови, свидетельствующая, что снижение уровня sFas закономерно сопровождается ростом активности каспазы 8. Механизм этой связи может быть следующим: при снижении уровня sFas создаются условия для клеточно-клеточных взаимодействий (sFas – FasL), что и инициирует через домен смерти превращение неактивной каспазы 8 (прокаспазы) в активную форму, т.е. сопровождается ростом активности данной каспазы.

В соответствии с целью исследования проведен иммуногистохимический анализ процессов пролиферации и апоптоза клеток в тканях яичника у женщин с ТПБ в сочетании с генитальной герпетической инфекцией. Оценивалось количество клеток, экспрессирующих маркеры пролиферативной

активности (PCNA и Ki67), характерные для S-фазы клеточного цикла, и количество клеток, экспрессирующих проапоптогенный регуляторный белок (p53). При оценке этих показателей учитывалась фаза менструального цикла. Результаты, полученные в фазу пролиферации, достоверных различий по уровню экспрессии маркеров пролиферации и p53 в клетках яичника не выявили.

В табл. 5 приведены результаты исследования биоптатов яичников, взятых в секреторную фазу менструального цикла. Как следует из табл. 5, в секреторной фазе менструального цикла в яичниках на фоне локальной герпетической инфекции достоверно повышается количество клеток, экс-

чали механизмы апоптоза в иммунокомпетентных клетках при этой инфекции. Оказалось, что при трубно-перитонеальном бесплодии, сочетающемся с генитальной герпетической инфекцией, локализованной в тканях яичников, существенно повышается число лимфоцитов в крови с готовностью к апоптозу, но при этом не происходит увеличения количества лимфоцитов с признаками реализованной программированной клеточной гибели. По данным литературы, вирусные гены кодируют белки, которые могут защищать клетки от апоптоза, тем самым способствуют выживанию инфицированных клеток и персистенции в них внутриклеточных патогенов [14]. Результаты ис-

Таблица 5

Маркёры клеточной пролиферации и регуляторных белков апоптоза у женщин с трубно-перитонеальным бесплодием (ТПБ) на фоне атипичной генитальной герпетической инфекции в секреторной фазе менструального цикла

Показатели (количество клеток на 1 мм ²) (секреторная фаза м/цикла)	1 группа генитальная герпетическая инфекция и ТПБ (n = 16)		2 группа ТПБ (n = 13)		p
	Me	QL-QU	Me	QL-QU	
PCNA	713,9	475,068–1053,976	521,796	490,644–667,172	
Ki67	809,952	776,204–949,132	760,628	633,424–771,012	0,04
p53	828,124	584,1–934,176	703,516	591,888–838,508	

Примечание. Достоверность различий по критерию Манна–Уитни.

прессорирующих маркер пролиферации Ki67, что свидетельствует об усилении пролиферативных процессов у женщин с трубно-перитонеальным бесплодием. Это может создавать оптимальные условия для инфицирования пролиферирующих клеток яичника вирусом и его персистенции в них. Из таблицы видно также, что увеличение пролиферирующих клеток в яичнике не сопровождается ростом клеток, экспрессирующих белок p53, который при накоплении в клетке способствует развитию апоптоза в качестве ответа на повреждение ДНК [12]. Торможение инициации апоптотических процессов в клетках, омываемых перитонеальной жидкостью, может осуществляться за счет выраженного роста в серозной жидкости sFas рецептора, вдвое превышающего уровни рецептора в крови, который может блокировать мембранные клеточно-клеточные взаимодействия, инициирующие Fas-зависимый апоптоз.

Обсуждение. В результате проведенных исследований установлено, что при трубно-перитонеальном бесплодии, ассоциированном с хронической генитальной герпетической инфекцией, локализованной в яичниках, происходит достоверное повышение общего количества лимфоцитов крови, что характерно для любой хронической инфекции, которая инициирует активацию специфических иммунных клеток и их клональную экспансию. Исходя из литературных данных о возможности персистенции ВПГ 1,2 в лимфоцитах [13], мы изу-

следования показали, что в крови пациенток с ТПБ, ассоциированным с генитальной герпетической инфекцией уровень эффекторной каспазы 3 в лимфоцитах крови оказался существенно выше, а уровень sFas рецептора в сыворотке крови ниже, чем у женщин без этой инфекции. В тоже время, в перитонеальной жидкости у женщин с ТПБ, сочетающимся с наличием ВПГ 1,2 в яичниках, уровень sFas рецептора был вдвое выше, чем в сыворотке крови тех же пациенток. Следовательно, наиболее выраженные изменения иммунного гомеостаза, влияющие на клеточный апоптоз, установлены у женщин с ТПБ, сочетающимся с генитальной герпетической инфекцией, локализованной в яичниках, непосредственно в перитонеальной жидкости.

Мы провели иммуногистохимическое исследование маркёров пролиферации и апоптоза в клетках яичника. Из литературных данных известно, что большинство фолликулов в яичнике подвергается атрезии посредством Fas-индуцированного апоптоза, который происходит в основном в клетках гранулезы [14]. У женщин с ТПБ в секреторной фазе менструального цикла в яичниках на фоне локальной генитальной герпетической инфекции достоверно повышается количество клеток, экспрессирующих маркер пролиферации Ki67 и не меняется число клеток яичника, экспрессирующих проапоптогенный белок p53.

Наши данные о влиянии генитальной герпетической инфекции на процессы апоптоза при ТПБ

соответствуют литературным материалам о процессах торможения апоптоза клеток-мишеней, в которых персистируют вирусы, о способности самих вирусов вырабатывать вещества, похожие на естественные ингибиторы процесса клеточной гибели [15].

Литература

1. Nagata, S. Apoptosis by death factor / S. Nagata // *Cell*. – 1997. – V. 88. – P. 355–365.
2. Mc. Conkey, D.J. Apoptosis-molecular mechanisms and biomedical implications / D.J. Mc. Conkey, B. Zhivotovsky, S. Orrenius // *Molec. Aspects Med.* – 1996. – V. 17. – P. 1–110.
3. Цыленкова, В.Г. Апоптоз / В.Г. Цыленкова, Н.Н. Бескровнова // *Арх. патол.* – 1996. – № 5. – P. 71–74.
4. Adams, J.M. The Bcl-2 protein family: Arbiters of cell survival / J.M. Adams, S. Cory // *Science*. – 1998. – V. 281. – P. 1322–1326.
5. Nagata, S. The Fas death factor / S. Nagata, P. Golstein // *Science*. – 1995. – V. 267. – P. 1449–1456.
6. Wilson, B.E. Induction of bcl-2 expression by phosphorylated CREB proteins during B-cell activation and rescue from apoptosis / B.E. Wilson, E. Mochon, L.M. Boxer // *Mol. Cell. Biol.* – 1996. – V. 16. – P. 5546–5556.
7. Arends, M.J. Apoptosis. The role of the endonuclease / M.J. Arends, R.G. Morris, A.H. Wyllie // *Am. J. Pathol.* – 1990. – V. 136. – P. 593–608.
8. Steller, H. Mechanisms and genes of cellular suicide / H. Steller // *Science*. – 1995. – V. 267. – P. 1445–1449.
9. Phagocyte recognition of cells undergoing apoptosis / J. Savill, V. Fadok, P. Henson, C. Haslett // *Immunol Today*. – 1993. – V. 14. – P. 131–136.
10. Granulosa cell apoptosis induced at the penultimate follicular development is associated with increased levels of Fas and Fas ligand in the rat ovary / J.M. Kim, D.L. Boon, A. Auyeung, B.K. Tsang // *Biol. Reprod.* – 1998. – V. 5. – P. 1170–1176.
11. Trauth, B.C. Monoclonal antibody-mediated tumor regression by induction of apoptosis / B.C. Trauth, C. Klas, A.M.J. Peters // *Science*. – 1989. – V. 2. – P. 301.
12. Lowe, S.W. p53 is required for radiation-induced apoptosis in mouse thymocytes / S.W. Lowe, E.M. Schmitt, S.W. Smith // *Nature*. – 1993. – V. 362. – P. 847–849.
13. Баринский, И.К. Роль герпетических инфекций в патологии человека / И.К. Баринский // *Врач*. – 1994. – № 5. – С. 5–8.
14. Сухих, Г.Т. Апоптоз в гормонально-зависимых тканях репродуктивной системы / Г.Т. Сухих, М.М. Дементьева, В.Н. Серов // *Акуш. и гин.* – 1999. – № 4. – С. 12–14.
15. Nash, P.B. Toxoplasma gondii-infected cells are resistant to multiple inducers of apoptosis / P.B. Nash, M.B. Purner, R.P. Leon // *J. Immunol.* – 1998. – V. 160. – P. 1824–1830.

Поступила в редакцию 10 сентября 2008 г.

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ВРАЧЕБНОГО КОНТРОЛЯ И ПРОГНОЗА РИСКОВ РАЗВИТИЯ КОРОНАРНОЙ ПАТОЛОГИИ У КВАЛИФИЦИРОВАННЫХ СПОРТСМЕНОВ

И.В. Гавриш

ЮУрГУ, г. Челябинск

Изучены параметры variability сердечного ритма (BCP) у 315 клинически здоровых квалифицированных спортсменов в возрасте $19,68 \pm 0,74$ лет, из которых юношей 180 (57 %) и 135 девушек (43 %), разделенных в зависимости от оценки показателя Health и результата фармакологической ингаляционной пробы с селективным β_2 -агонистом короткого действия. Выявлены клинические и функциональные взаимосвязи у пациентов кардиологического профиля, что позволяет считать обнаруженные изменения параметров BCP маркерами-предвестниками коронарной патологии у квалифицированных спортсменов.

Ключевые слова: variability сердечного ритма, квалифицированные спортсмены, маркеры-предвестники коронарной патологии, фармакологическая бронходилатационная проба.

Актуальность исследования обусловлена комплексом социально-биологических проблем, среди которых вопросы врачебно-спортивного отбора и контроля спортсменов в условиях экстремально высокой заболеваемости населения сердечно-сосудистыми заболеваниями. Интенсивно разрабатываются диагностические критерии профессионального отбора и стандарты реабилитации спортсменов, имеющих маркеры предшественники сердечно-сосудистой патологии, снижающей спортивную результативность, продолжительность и качество жизни спортсмена.

Сравнительная динамика параметров variability сердечного ритма (BCP) у здоровых и пациентов кардиологического профиля позволяет оценить функциональное состояние спортсменов, прогнозировать у них повышенный риск развития сердечно-сосудистой патологии [3]. С.А. Болдуева и др. [2], проведя спектральный анализ BCP в 5-минутных записях у 220 пациентов на 10–14 сутки острым инфарктом миокарда (ОИМ), обнаружили, что группа пациентов с летальным исходом характеризуется достоверно меньшей общей BCP с преобладанием симпатических влияний на регуляцию сердечного ритма при редуцированном парасимпатическом и гуморально-метаболическом влиянии.

М. Nadase et al. [8] предположили, что основным маркером неблагоприятного исхода при сердечной недостаточности является мощность волн VLF, что, возможно, отражает переход регуляции сердечного ритма на более филогенетически древний низший гуморально-метаболический уровень.

F. Weber et al. [11], обследовав 422 пациентов

со стабильной стенокардией по программе Total Ischemic Burden Bisoprolol Study, выявили повышение показателей SDNN, SDANN, RMSSD BCP, ассоциирующихся с улучшением прогноза выживания.

F.E. Dewey et al. [5], изучив параметры BCP при физической нагрузке у 1335 человек в возрасте до 58 лет, наблюдаемых в течение 5 лет, указывают, что маркеры-предшественники кардиоваскулярной патологии ассоциируются с повышением RMSSD и HF (в абсолютных цифрах и в процентах по отношению ко всему спектру) при одновременном снижении спектральной доли LF волн и соотношения HF/LF.

Не существует единого мнения о причине снижения BCP, характере изменений в волновом спектре при снижении общей variability ритма и наиболее информативных методах и сроках регистрации показателей BCP, их приемлемости для краткосрочного прогноза у квалифицированных спортсменов. Допустимо ли экстраполировать сведения о прогностической ценности снижения BCP у больных с коронарной патологией на состояние кумулятивного утомления и перенапряжения у квалифицированных спортсменов?

Снижение BCP является общепризнанным маркером неблагоприятного исхода ОИМ. M.S. Vosper et al. [4], сопоставившие параметры BCP, желудочковой дисфункции и поздними потенциалами левого желудочка, выявили, что прогностическая значимость BCP превышает таковую для поздних потенциалов и сопоставима с выявлением желудочковой дисфункции. Увеличение количества β -адренорецепторов в ишемизированном или

подвергавшемуся хронической гипоксии миокарда может указывать на компенсаторное повышение чувствительности кардиомиоцитов к адреналину. Недостаточная симпатoadреналовая активность или сниженная чувствительность β_2 -адренорецепторов ведет к изменению характера получаемых характеристик собственно ритма сердца, выражающееся в снижение общей вариабельности до 15 мс с преобладанием в спектрограмме волн очень низкой частоты, при наличии сохраненного, но сниженного удельного веса волн высокой частоты и резко редуцированного количества низкочастотных волн; в ритмограммах – снижение уровня общей вариабельности всех волн сердечного ритма на фоне сохраненной общей структуры сердечного ритма с эпизодами угнетения общей ВСР до 5–6 мс. При этом собственно пейсмеркерная активность синусового узла – косвенный, по видимому, признак изменяющейся ВСР. Необходимо рассмотреть именно параметры магнитуды миокарда, находящегося в состоянии гипоксии с помощью кардиомагнитографии, только тогда мы сможем полноценно объяснить процессы летальности по причине внезапной кардиальной смерти у спортсменов.

К маркерам внезапной сердечной смерти относят дисфункцию левого желудочка в сочетании со снижением показателей ВСР во временном анализе и дисперсией QT > 80 мс. У пациентов, страдающих ОИМ с характерным подъемом сегмента ST, обнаружили снижение SDNN в сочетании с нарастающей дисперсией QT, которые были отнесены к негативным прогностическим факторам.

L. Forslund et al. [7] в течение 40 месяцев изучали автономную дисфункцию регуляции сердечного ритма у 641 пациента (449 мужчин) со стабильной стенокардией. Летальный исход от кардиоваскулярных причин ассоциировался со снижением значений TP, HF, LF и VLF. Характер терапии влиял на показатели мощности HF и LF, но не влиял на прогноз.

D.J. Ewing et al. [6] изучили изменчивость интервалов RR в 150–250 комплексах у пациентов с сахарным диабетом в сравнении со здоровой контрольной группой и обнаружили у больных низкую изменчивость интервалов RR, сравнимую с таковой у пациентов с денервированным сердцем. Значительное снижение рефлекторных и гуморальных влияний на регуляцию ритма, описанных, как «эвинговский синдром», связали с риском внезапной смерти.

Изменение ВСР при сердечной и экстракардиальной патологии показано многими авторами, однако, морфологические основы этих изменений остаются неясными. Неизвестно, какие именно морфологические изменения рецепторного аппарата сердца, пейсмеркеров проводящей системы и собственно сократительного миокарда лежат в основе изменений ВСР, в том числе и значительного и тяжелого снижения общей ВСР. Продолжа-

ет изучаться прогностическая значимость функциональных маркеров-предвестников – параметров ЭКГ и ВСР в диагностике сердечно-сосудистой патологии – дистрофии и гипертрофии миокарда, острой и хронической коронарной патологии, внезапной смерти у спортсменов [3].

Выбор маркеров-предвестников должен базироваться на способности организма как системы к ауторегуляции и поддержанию гомеостаза. Учитывая центральное положение центральной нервной и сердечно-сосудистой систем в иерархии организма и доступность последней для исследования, стало очевидно, что признаки сохранности ауторегуляции целостного организма необходимо искать на стыке вегетативной нервной системы и сердечно-сосудистого звена с изучением сигналов обратной биологической связи кардиореспираторной системы.

В этой связи встает актуальная проблема врачебно-спортивного отбора и восстановления квалифицированных спортсменов, имеющих функциональные маркеры предшествующие коронарной патологии, при полном отсутствии клинических жалоб, до появления признаков электрокардиографических изменений гипоксического и дистрофического характера в систоле сердца.

Цель исследования: оценить прогностическую значимость некоторых функциональных маркеров-предвестников спортивного сердца для усовершенствования методов врачебно-спортивного контроля и профилактики коронарной патологии у квалифицированных спортсменов.

Материал и методы исследования. Обследовано 315 спортсменов категории кандидата или мастера спорта в возрасте $19,68 \pm 0,74$ лет, из которых юношей 180 (57,0 %) и 135 девушек (43,0 %). В контрольной группе студенты вузов и колледжей аналогичного возраста с физической нагрузкой в объеме учебного плана ($n = 52$). Клиническое обследование заключалось в сборе жалоб, анамнеза жизни и спортивного анамнеза, данных ежегодной диспансеризации, объективного осмотра и физикального обследования. Функциональное обследование включало: ЭКГ, параметры ВСР, среди которых вторичные показатели вариационной пульсометрии, абсолютные частотные характеристики спектра вариабельности (HF, LF, VLF, LF/HF, Total Power (TP) (мс²/Гц)); интегральные показатели, позволяющие оценить уровень адаптации к физическим нагрузкам (А), состояние тренированности организма (В), уровень энергетического обеспечения (С), психоэмоциональное состояние (D), индекс здоровья (Health), полученные с помощью лицензированного аппарата «Омега-Спорт» (НИЛ «Динамика», СПб.). Всем спортсменам после исследования ВСР проведена спирография (КСП – 1, Ростов-на-Дону) в условиях фармакологической ингаляционной пробы с селективным агонистом β_2 -адренорецепторов короткого действия с целью выявления неспецифических тен-

Проблемы здравоохранения

денций кардиореспираторной системы. Статистическая обработка данных производилась при помощи программного пакета Statistica 6.0 (с оценкой достоверности $p < 0,05$).

Результаты исследования и их обсуждение. Как следует из представленных в таблице результатов проведенного исследования, в 1 группе объединены 69 спортсменов (22,0%), показавших отличное функциональное состояние на 5 баллов

ния (ФВД) на 15,0% ($p < 0,05$) по сравнению с исходным, не отличающимися от возрастной нормы. Следовательно, утомление у спортсменов без признаков ЭКГ патологии, возможно, связано с увеличением численности бронхиальных рецепторов и тропности к воздействиям симпатoadреновой системы. Кумулятивное утомление может приводить к изменению рецепторного баланса в миокарде на фоне появления дистрофических из-

Показатели variability сердечного ритма в группах спортсменов в зависимости от оценки функционального состояния по индексу Health ($M \pm m$)

Показатели	Группа 1 n = 69	Группа 2 n = 100	Группа 3 n = 51	Группа 4 n = 57	Группа 5 n = 38
ВПП	0,43 ± 0,01*	0,36 ± 0,01**	0,30 ± 0,02 [#]	0,26 ± 0,01 ^{##}	0,23 ± 0,01
ИН	27,52 ± 1,75*	52,10 ± 4,48**	86,41 ± 6,53 [#]	157,43 ± 4,63	183,51 ± 5,14
SDNN	90,69 ± 4,25*	63,96 ± 1,67**	48,54 ± 0,31 [#]	37,73 ± 0,26 ^{##}	33,74 ± 0,72
LF	3087,58 ± 822,40***	1430,29 ± 379,78	1038,78 ± 193,43	554,00 ± 79,25	454,83 ± 101,46
HF	1173,56 ± 692,86	697,79 ± 462,97	524,92 ± 259,16	272,28 ± 81,85	285,67 ± 104,13
LF/HF	2,65 ± 1,84	2,31 ± 1,42	2,16 ± 1,36	2,04 ± 1,53	1,28 ± 0,61
VLF	2194,68 ± 164,83	1270,80 ± 121,57	746,76 ± 91,03 ^{###}	526,85 ± 25,01	343,29 ± 52,19
TP	7755,34 ± 637,34*	3892,70 ± 167,45	2110,41 ± 35,62 [#]	1339,93 ± 31,29	1083,77 ± 49,55
Health	92,51 ± 1,11*	79,65 ± 1,43**	65,76 ± 1,14 [#]	50,54 ± 0,59 ^{##}	45,09 ± 0,03

Примечание: * – статистически значимые различия между 1 и 2, 3, 4, 5 группами $p < 0,05$; ** – статистически значимые различия между 2 и 4, 5 группами $p < 0,05$; *** – статистически значимые различия между 1 и 4, 5 группами $p < 0,05$; [#] – статистически значимые различия между 3 и 4, 5 группами $p < 0,05$; ^{##} – статистически значимые различия между 4 и 5 группами $p < 0,05$; ^{###} – статистически значимые различия между 1 и 3, 4, 5 группами $p < 0,05$.

по индексу Health, во 2 и 3 группе – 100 и 51 человек (31,7 и 16,2%) в хорошем функциональном состоянии на 5–4 и 4 балла соответственно. Удовлетворительное функциональное состояние, оцененное на 4–3 и 3 балла, диагностировано у 57 и 38 спортсменов (18,1 и 12,0%), объединенных в 4 и 5 группы соответственно.

Наивысшее функциональное состояние здоровых спортсменов 1-й и 2-й группы ассоциируется с мощностью TP 7755,34 ± 637,34 и 3892,70 ± 167,45 мс2/Гц ($p < 0,05$), достоверным преобладанием ваготонии по индексу LF/HF ($p < 0,05$), максимально низким ИН при максимально высоком значении SDNN 90,69 ± 4,25 и 63,96 ± 1,67 соответственно ($p < 0,05$). У 38 обследованных нами спортсменов 5 группы, показавших функциональное состояние на 3 балла, выявлена повышенная чувствительность средних и мелких бронхов на воздействие ингаляции 200 мкг сальбутамола, выражающаяся в увеличении объёмно-скоростных показателей функции внешнего дыха-

менений. В нашем исследовании интерпретация таких результатов возможна только после повторного ЭКГ и спирографического исследования тех же групп спортсменов спустя год.

Возможно, нами обнаружен один из путей реализации кумулятивного утомления у здоровых лиц, что в свою очередь согласуется с данными обследования лиц с ишемической болезнью сердца.

Исследования японских ученых Т. Matsunaga et al. [10] на 149 человек показали, что генетический полиморфизм β-адренорецепторов ассоциирован с различной структурой спектра ВСР (различные аллели β₂-адренорецепторов связаны с различной мощностью HF и LF колебаний и соответственно с различным отношением LF/HF. Получены данные, свидетельствующие о необратимых изменениях в организме пациента как при первичном, так и при вторичном поражении миокарда.

Функциональная гипоксия при нарушении тренировочного режима изменяет количество ад-

рентропных элементов для компенсации потери энергетической экономизации механизмов адаптации к физической нагрузке высокой интенсивности. Можно говорить о компоненте синдрома полиорганной недостаточности, практически полной потерей способности кардиомиоцитов синусового узла сердца к реакции на нормальные симпатические и парасимпатические раздражители, с преимущественной регуляцией сердечного ритма по гуморально-метаболическому контуру регуляции, более филогенетически древнему, но менее эффективному.

Резюмируя научные наблюдения по значимости повышения у пациентов с сердечной недостаточностью HF волн на фоне угнетения общего спектра TP и при тенденции к VLF регуляции, можно предполагать формирование порогового механизма адаптации.

Литература

1. Баевский, Р.М. Научно-теоретические основы использования анализа variability сердечного ритма для оценки степени напряжения регуляторных систем организма / Р.М. Баевский // *Материалы междунар. симпозиума «Компьютерная электрокардиография на рубеже столетий»*. – М., 1999. – 116 с.
2. Болдуева, С.А. Психологические особенности и variability сердечного ритма у внезапно умерших и выживших больных инфарктом миокарда / С.А. Болдуева, О.В. Трофимова, В.С. Жук // *Терапевтический архив*. – 2006. – № 12. – С. 35–39.
3. Эдукайтис, А. Изменение нелинейных характеристик variability сердечного ритма под влиянием физической нагрузки на функцию сердечнососудистой системы здоровых и больных ишемической болезнью сердца / А. Эдукайтис, Г. Варонцакас, Д. Жемайтите // *Физиология человека* – 2006. – Т. 32, № 3. – С. 5–12.
4. Bosner, M.S. Heart rate variability: a measure of cardiac autonomic tone / M.S. Bosner, R.E. Kleiger // *Heart Rate Variability / ed. by M. Malik, A.J. Camm*. – New York: Future Publishing Company, Inc., 1995. – P. 331–340.
5. Novel predictor of prognosis from exercise stress testing: heart rate variability response to the exercise treadmill test / F.E. Dewey, J.V. Freeman, G. Engel et al. // *Am. Heart J.* – 2007. – V. 153, № 2. – P. 281–288.
6. Ewing, D.J. Irregularities of R-R interval cycle length during 24 hour ECG tape recording. A new method for assessing cardiac parasympathetic activity / D.J. Ewing, J.M. Neilson, P. Travis // *Scott Med J.* – 1984. – V. 29, № 1. – P. 30–31.
7. Prognostic implications of autonomic function assessed by analyses of catecholamine's and heart rate variability instable angina pectoris / L. Forslund, I. Bjorkander, M. Ericson et al. // *Heart*. – 2002. – V. 87, № 5. – P. 415–422.
8. Very low frequency power of heart rate variability is a powerful predictor of clinical prognosis in patients with congestive heart failure / M. Hadase, A. Azuma, K. Zen et al. // *Circ J.* – 2004. – V. 68, № 4. – P. 343–347.
9. Malik, M. Heart rate variability and clinical cardiology / M. Malik, K. Hnatkova, A.J. Camm // *Heart rate variability / ed. by M. Malik, A.J. Camm*. – New York: Future Publishing Company, Inc., 1995. – P. 393–405.
10. Association of beta-adrenoceptor polymorphisms with cardiac autonomic modulation in Japanese males / T. Matsunaga, K. Yasuda, T. Adachi et al. // *Am. Heart J.* – 2007. – V. 154, № 4. – P. 759–766.
11. Weber, F. Heart rate variability and ischemia in patients with coronary heart disease and stable angina pectoris; influence of drug therapy and prognostic value. TIBBS Investigators Group. Total Ischemic Burden Bisoprolol Study / F. Weber, H. Schneider et al. // *Eur. Heart J.* – 1999. – V. 20, № 1. – P. 38–50.

Поступила в редакцию 8 августа 2008 г.

ВАРИАБЕЛЬНОСТЬ ДИССОЦИАТИВНЫХ ПРОЯВЛЕНИЙ В ОТДАЛЕННЫЕ ПЕРИОДЫ У ОБЛУЧЕННОГО НАСЕЛЕНИЯ НА ЮЖНОМ УРАЛЕ

В.А. Буйков, В.В. Колмогорова, Е.Ю. Буртовая
*Университет Российской академии образования,
Уральская государственная академия дополнительного образования,
Уральский научно-практический центр радиационной медицины МЗ РФ,
г. Челябинск*

Психические расстройства у облученного населения в пойме р. Теча и на территории Восточно-Уральского радиационного следа (ВУРСа) представлены в основном расстройствами непсихотического уровня (невротические, соматоформные, психоорганические). По частоте встречаемости значительное место занимали диссоциативные проявления. Проживающим в пойме р. Теча диагноз «смешанные диссоциативные расстройства» диагностировался у 138 (38,3 %) облученных. У пострадавших в зоне ВУРСа этот вид расстройства обнаружился в 222 наблюдениях (61,7 %). Пациенты этой группы (исходя из клинических особенностей), могли бы быть отнесены к истерическому развитию личности согласно прежней терминологии. Кроме того, у 41,3 % наблюдалась сопутствующая психоорганическая симптоматика, а также у большого процента больных – ипохондрическая, обсессивно-фобическая и иная симптоматика.

Ключевые слова: диссоциативные расстройства, радиационное облучение, невротические и соматоформные расстройства, психоорганическая симптоматика, истерическое развитие, резистентное течение, рентные установки, акцентуации, фактор экзальтированности.

Актуальность вопроса. К настоящему времени накопился большой научно-практический опыт, посвященный действию радиации на психическое здоровье человека [1, 2, 5, 7, 9]. Это обусловлено, прежде всего, тем, что только в странах СНГ произошло несколько чрезвычайно значимых техногенных катастроф. Особое место уделяется изучению психических расстройств у ликвидаторов аварии на Чернобыльской АЭС, пострадавших близ территории бывшего Семипалатинского полигона, облученных в зоне Уральских радиационных аварий.

Научный интерес в обследовании облученных на Южном Урале обусловлен несколькими факторами: 1) длительным действием на проживающих или проживавших в зоне радиационных катастроф смеси стронция-90, цезия-137 и других радионуклидов; 2) чрезвычайно большим контингентом подвергшихся хроническому радиационному воздействию; 3) формированием сложных невротических, связанных со стрессом и соматоформных расстройств, а также различных органических, включая симптоматические расстройства, у пострадавших в результате радиационных инцидентов.

Материалы и методы исследования. Под наблюдением находилась группа облученного населения Уральских радиационных аварий, обнаруживающая большой клинический диапазон дис-

социативных расстройств: от «смешанных диссоциативных расстройств» (F44.7 по МКБ-10), до состояний, похожих на «истерические расстройства личности». При изучении их в статике возникали реальные трудности дифференциально-диагностического характера. Динамическое исследование этих больных обнаруживает у большей части постепенное усложнение клинической картины от невротических расстройств, до состояний, напоминающих гистрионные (истерическое) расстройства личности. Среди проживающих в настоящее время, или проживавших ранее в пойме р. Теча, диагноз «смешанные диссоциативные расстройства» (F44.7), был выставлен 138 (38,3 %) пациентам от общего числа облученных этой группы (360 пациентов). У пострадавших в зоне ВУРСа (Восточно-Уральский радиационный след) этот вид расстройств обнаружился в 222 наблюдениях (61,7 %), из них 103 пациента (28,6 %) относились к группе переселенных в свое время на радиационно чистые территории и 257 (71,4 %) продолжающих проживать в населенных пунктах на радиационно загрязненных территориях.

Результаты исследования. Исходя из цели и задач исследования, пациенты основной группы и группы контроля (100 человек, проживающих на радиационно чистых территориях) были подверг-

нуты детальному изучению клиническим, клинико-анамнестическим и клинико-динамическим методами. Больные были подвергнуты также тестированию по ряду психологических методик (опросник Спилберга-Ханина, Гиссеновского опросника соматических жалоб, по методике ЛОБИ и некоторым другим).

По частоте встречаемости к этой группе относили пациентов, у которых диагностировали «смешанные диссоциативные расстройства» (F44.7 по МКБ-10). Исследуемые пациенты (исходя из клинических особенностей), могли быть отнесенными к истерическому развитию личности, согласно мнению прежних авторов [5, 7, 9, 10, 15].

Больные, относимые к рубрике F44.7 в клиническом отношении содержат комбинацию различной симптоматики рубрик F44.4 – F44.6 и других, и отражают известную пластичность и разнообразие проявлений истерии. Отсутствие органической симптоматики является частыми, но не обязательными для диагностики признаками, поскольку только у 96 (41,3 %) респондентов наблюдается сопутствующая неврологическая патология.

Смешанные диссоциативные расстройства у обследованных пациентов чаще формировались у инфантильных, незрелых, зависимых в преморбиде личностей, с невысоким уровнем образования и интеллекта [9, 12, 15], что достаточно убедительно обнаруживалось у пациентов поймы р. Теча и территории ВУРСа. Симптомообразование у обследованных больных с диссоциативными расстройствами смешанного характера в большинстве случаев характеризовалось многообразием, сложностью клинических проявлений и длительностью течения. У пациентов часто было трудно установить начало формирования этого вида невротического расстройства. Хроническая психотравмирующая ситуация в зонах Южно-Уральских радиационных аварий в отдаленные периоды привела к появлению не свойственных диссоциативным расстройствам чрезвычайно стойких и сложных черт характера. У пациентов при дополнительных малейших конфликтах или каких-то недоразумениях стереотипно и выражено возникали приступы сердцебиения, спазмы в горле, подкатывание «клубка», онемение рук или ног, нарушение чувствительности кожных покровов, демонстративные позы, астазия-абазия, повышенная раздражительность, плаксивость и т.д. [8, 12, 15]. Им были свойственны тревожность, депрессивный фон настроения, частые дисфории, астенические, обсессивные, ипохондрические и иные проявления. Следует отметить, что в структуре диссоциативных расстройств депрессивный фон настроения чаще характеризовался подавленностью настроения, но аффект тоски почти никогда не переносился на будущее. Большое место в картине диссоциативных расстройств занимало снижение активности и интереса, а также выраженные вегетативные проявления. Сознательный и элективный кон-

троль у них нарушен до такой степени, что он может меняться от дня ко дню и даже от часу к часу. Степень потери той или иной функции, находящейся, под сознательным контролем, обычно трудно оценим. Критическое отношение у пациентов обычно изменено, и сдержанность усилием воли склонности к бурным аффективным реакциям и иным болезненным проявлениям пациенты обычно не могли [5, 6]. Следует также отметить, что они становились с годами в высшей степени капризными, эгоистичными, эгоцентричными, ипохондричными, требовали к себе особого внимания. За счет многолетнего влияния доминантных (радиационного, психотравмирующих), предрасполагающих факторов (соматических заболеваний, социальных, экзогенно-органических, этнических, гендерных), а также провоцирующих (тяжелых простудных и инфекционных заболеваний, переломов конечностей, дополнительных затяжных стрессовых ситуаций, ЧМТ и др.) в отдаленные периоды к описанной выше симптоматике присоединялись другие более сложные и терапевтически стойкие расстройства в виде самодраматизации, эмоциональной заряженности и неосознаваемым стремлениям произвести впечатление, быть во всем особым и значимым. Все это вместе формирует завышенный уровень притязаний, амбиции, которые, однако, не подкрепляются подлинными ресурсами личности – ни физическими, ни психическими. В результате, вместо адекватного и естественного конгруэнтного поведения наблюдается множество заместительных (суррогатно-защитных) его проявлений: чрезмерная эмоциональность, нарочитая подчеркнутость и чрезмерная демонстративность, псевдология и аферизм, фантазмы и игра «ролей». Будучи в целом в той или иной мере инфантильными, впечатлительными и капризными истероидные личности могут, однако, проявлять завидное упорство в достижении своих целей (рентные установки, частые госпитализации, инвалидизация).

Описанные выше клинические проявления в корне отличали этих пациентов от больных с «диссоциативными расстройствами» контрольной группы и напоминали собой клинику «истерического развития личности» по терминологии прежних классификаций болезней. Они в клиническом отношении были близки к гистрионным (истерическим) расстройствам личности по МКБ-10.

Практически у всех пациентов этой группы отчетливей, чем у других категорий невротических расстройств, звучало стремление признания их нетрудоспособными, получение льгот, пособий, связанных с проживанием на радиационно загрязненных территориях. Настойчивей и фактически постоянно отмечались рентные установки. Больные этой группы часто проходили различные лабораторные обследования и многократно лечились в терапевтических, неврологических, психиатрических и иных отделениях стационаров.

Результаты клинико-психологического исследования выявили отсутствие значимых различий в двух подгруппах (облученные в пойме р. Теча и ВУРСа). По показателям тревоги Спилбергера-Ханина, а также по показателям болевого фактора (Гиссеновский опросник) и давлению жалоб (ЛЮБИ) пациенты основных подгрупп имели значимо ($p < 0,05$) выраженные показатели в сравнении с группой контроля. Обе подгруппы значимо ($p < 0,05$) отличались от группы сравнения по фактору экзальтированности теста К. Леонгарда-Шмишека (15,3 и 14,6 против 9,3). По нашим наблюдениям данная акцентуация проявляется в восприятии экономических трудностей через призму собственной исключительности, комплекса жертвы и рентных установок.

Из табл. 1 следует, что в основной группе между лицами, облученными в бассейне р. Теча и зоне ВУРСа интегральных различий не выявлено по всем показателям соматических жалоб. Интегральных различий также не обнаруживается между основной и группой сравнения по желудочным и сердечным жалобам. Согласно табл. 1, основная группа и группа сравнения достоверно чаще

среднем по 47 баллов, что клинически выражается в усилении ипохондрических расстройств, рентных установках, частых госпитализациях и т.д.

Субъективная оценка радиационных аварий у больных этой категории вытекала из клиники диссоциативных расстройств и в цифровом выражении была более выраженной, чем в других подгруппах невротических, связанных со стрессом и соматоформных расстройств.

Таким образом, пациенты с диагнозом «смешанные диссоциативные расстройства» (табл. 2) в абсолютном большинстве случаев оценивали значимость радиационных инцидентов как «особо значимые события» (76,8 и 69,4 % соответственно).

В группе сравнения у лиц, проживающих на радиационно чистых территориях, диссоциативные расстройства были представлены 18 (5,0 %) наблюдениями, в клинике 7 из них отмечалась характерная симптоматика, соответствующая этому виду невротических расстройств без особого утяжеления и осложнения, свойственных основным группам. У 11 больных обнаруживалась симптоматика «смешанных диссоциативных расстройств».

Таблица 1

Выраженность в баллах соматических жалоб в основной группе и группе сравнения у больных «смешанными диссоциативными расстройствами» по результатам Гиссеновского опросника

Соматические жалобы	Основная группа		Группа сравнения
	Облученные в бассейне р. Теча	Облученные в зоне ВУРСа	
Истощение	11,5	12,5	6,9*
Желудочные жалобы	8,9	6,8	4,8
Боли в различных частях тела (ревматический фактор)	16,2	17,2	10,4*
Сердечные жалобы	10,8	10,3	6,8
Давление (интенсивность жалоб)	47,5	46,8	28,9*

Примечание. * – различия между основной группой и группой сравнения достоверны ($p < 0,05$).

Таблица 2

Субъективная оценка значимости радиационных инцидентов больными с диагнозом «смешанные диссоциативные расстройства» (F44.7 по МКБ-10)

Значимость радиационных инцидентов	Облученные в пойме р. Теча		Облученные на территории ВУРСа	
	Абс.	%	Абс.	%
Малозначимые события	4	2,9	16	7,2
Значимые события	28	20,3	52	23,4
Особо значимые события	106	76,8	154	69,4
Всего	138	100	222	100

($p < 0,05$) различаются по следующим психосоматическим жалобам: истощение, боли в различных частях тела и давлению (интенсивности) жалоб. Давление жалоб по Гиссеновскому ПСО в основной группе увеличено в среднем 1,6 раза по сравнению с группой сравнения (28,9 балла) и составляет у облученных в бассейне р. Теча и зоне ВУРСа в

Выводы

1. «Смешанные диссоциативные расстройства» в основных группах респондентов встречаются значительно чаще, чем в группе контроля.

2. Пациенты этих групп (облученные в пойме р. Теча и зоне ВУРСа) в клиническом отношении характеризуются сложными картинами, и могут

быть отнесены к «истерическому развитию личности» по терминологии прежних классификаций болезней.

3. В 41,3 % случаев в клинике «смешанных диссоциативных расстройств» встречалась психоорганическая симптоматика, усложняющая клиническую картину заболеваний.

4. В абсолютном большинстве случаев больные с диагнозом «смешанные диссоциативные расстройства» оценивали тяжесть радиационных инцидентов как «особо значимые события» (76,8 и 69,4 % соответственно).

Литература

1. Аклеев, А.В. Медико-биологические и экологические последствия радиоактивного загрязнения реки Теча / А.В. Аклеев, М.В. Киселев. – М., 2001. – 531 с.
2. Аклеев, А.В. Экологические и медицинские исследования радиационной аварии 1957 г. на ПО «Маяк» / А.В. Аклеев, М.Ф. Киселев. – М., 2001. – 249 с.
3. Александровский, Ю.А. Пограничные психические расстройства / Ю.А. Александровский. – М.: Медицина, 2000. – 469 с.
4. Психогении в экстремальных условиях / Ю.А. Александровский, О.С. Лобестов, Л.И. Спивак, Б.П. Щукин. – М.: Медицина, 1991. – 96 с.
5. Психическое здоровье населения Южного Урала, подвергшегося радиационному облучению / В.А. Буйков, П.П. Балашов, А.В. Аклеев, В.В. Колмогорова. – М., 2007. – 307 с.
6. Буйков, В.А. Соматоформные алгические расстройства у облученных в результате радиа-

ционных аварий на Южном Урале / В.А. Буйков, Е.Ю. Буртовая, В.В. Колмогорова // Актуальные вопросы внутренних болезней: традиционные и психосоматические подходы: сб. науч.-практ. конф. – Челябинск, 2006. – С. 142–146.

7. Карвасарский, Б.Д. Неврозы / Б.Д. Карвасарский. – М.: Медицина, 1990. – 573 с.

8. Колмогорова, В.В. Отдаленные психические расстройства у пострадавших в результате радиационных инцидентов на Южном Урале и у ликвидаторов аварии на Чернобыльской АЭС / В.В. Колмогорова, В.А. Буйков, А.В. Аклеев. – М.: Фрегат, 2006. – 155 с.

9. Лакосина, Н.Д. Неврозы, невротические развития личности / Н.Д. Лакосина, Н.М. Трунова. – М., 1994. – 192 с.

10. Логановский, К.Н. Неврологические и психопатологические синдромы в отдаленном периоде воздействия ионизирующих излучений / К.Н. Логановский // Журн. невропатологии и психиатрии им. Корсакова. – 2000. – № 4. – С. 15–21.

11. Пивень, Б.С. Экологическая психиатрия / Б.С. Пивень. – Барнаул, 2001. – 134 с.

12. Клинические особенности нервно-психических расстройств у ликвидаторов последствий аварии на ЧАЭС / В.А. Рудницкий, В.Я. Семке, О.Н. Васильева и др. // Материалы 12-го съезда психиатров России. – М., 1995. – С. 171–172.

13. Свядоц, А.М. Неврозы и их лечение / А.М. Свядоц. – М., 1971. – 456 с.

14. Семке, В.Я. Истерические состояния / В.Я. Семке. – М., 1988. – 221 с.

15. Семке, В.Я. Превентивная психиатрия / В.Я. Семке. – Томск, 1999. – 403 с.

Поступила в редакцию 28 августа 2008 г.

ВЛИЯНИЕ СРЕДСТВ ФИЗИЧЕСКОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ НА ДИСФУНКЦИЮ ЗРЕНИЯ У СЛАБОВИДЯЩИХ ПОДРОСТКОВ С ВРОЖДЕННОЙ И ПРИОБРЕТЕННОЙ ПАТОЛОГИЕЙ ЗРЕНИЯ

М.П. Жернов

УралГУФК, г. Челябинск

В статье рассматривается влияние средств реабилитационной коррекции на основные параметры: диагностики остроты зрения по оптотипам С.С. Гольвина; диагностики полей зрения; диагностики ориентировки в пространстве по В.А. Феоктистову; диагностики мелкой моторики Н.А. Рычковой у детей с врожденной и приобретенной патологией зрения. Полученные результаты позволили проследить динамику изменения функционального состояния организма у подростков с нарушением зрения.

Ключевые слова: врожденная патология зрения, приобретенные заболевания органов зрения, реабилитация, острота зрения, поля зрения, координация, мелкая моторика.

Актуальность. По данным информационного отдела НИИ глазных болезней им. Гельмгольца, на 13 ноября 2002 года в России от различных заболеваний органов зрения страдают 76 млн россиян. «Фактически каждый второй житель РФ имеет какое-либо нарушение органов зрения». По данным Министерства здравоохранения, более миллиона детей в России страдают различными заболеваниями глаз и нарушениями зрения [7].

В период с 1998 по 2002 годы общая заболеваемость детей в возрасте до 14 лет увеличилась на 22 %, подростков 15–17 лет – на 7,8 %.

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. Это крайне необходимо для успешного самообслуживания в быту [1].

Цель: Повысить эффективность реабилитационных мероприятий, направленных на улучшение уровня здоровья у слабовидящих подростков за счет использования средств адаптивной физической культуры.

Организация и методы исследования. Для решения задач данного исследования, на базе специализированной (коррекционной) общеобразовательного учреждения с отклонением в развитии III–IV вида г. Челябинска, были сформированы 2 группы подростков по 32 человека в возрасте 14–15 лет с нарушением зрения (контрольная – с приобре-

тенными заболеваниями и экспериментальная – врожденной патологией).

Полученные результаты анализировались с помощью таблиц оценки достоверности по Т-критерию Стьюдента. Оценка эффективности определялось с помощью методов: диагностики остроты зрения по оптотипам С.С. Гольвина; диагностики полей зрения – периметрии; диагностики ориентировки в пространстве по В.А. Феоктистову; диагностики мелкой моторики Н.А. Рычковой.

Результаты исследования и их анализ. Влияние комплекса реабилитационных методик на остроту зрения. Анализ результатов обследования до начала реабилитационных мероприятий по усредненным статистическим данным был низким и составлял $11 \pm 0,9$ % в контрольной группе и $9,8 \pm 0,9$ % – в экспериментальной, после проведения реабилитационного пособия показатель улучшился, так в контрольной группе он составил $12,2 \pm 0,7$ % и в экспериментальной $10,3 \pm 0,8$ %, что прослеживается с достоверностью $t = 2,5$ $p < 0,05$, $t = 1,8$ $p < 0,05$ соответственно (табл. 1).

Полученные результаты подтверждают положительное влияние комплекса реабилитационных методик адаптации организма на функциональное состояние органа зрения, но все же у подростков с приобретенной патологией результаты были лучше. Это можно объяснить тем, что у данной группы пациентов лучше развиты компенсаторные возможности изменения формы хрусталика глаза при натяжении или расслаблении волокон ресничной мышцы.

Влияние комплекса реабилитационных методик на поля зрения. Результаты обследования показали, что до начала лечения показатели были

Таблица 1

Динамика результатов влияния комплекса реабилитационных методик на остроту зрения у слабовидящих подростков

Показатель \ Группа	Контрольная группа n = 32		Экспериментальная группа n = 32	
	M ± m	M ± m	M ± m	M ± m
Состояние остроты зрения (проценты)	11 ± 0,9	12,2 ± 0,7	9,8 ± 0,9	10,3 ± 0,8
Достоверность	p < 0,05		p < 0,05	

Таблица 2

Динамика результатов влияния комплекса реабилитационных методик на поля зрения у слабовидящих подростков

Показатель \ Группа	Контрольная группа n = 32		Экспериментальная группа n = 32	
	M ± m	M ± m	M ± m	M ± m
Состояние полей зрения (градусы)	34,8 ± 1,0	36,7 ± 0,8	33,5 ± 0,4	34,3 ± 0,6
Достоверность	p < 0,05		p < 0,05	

снижены, по усредненным статистическим данным в контрольной группе – $34,8 \pm 1,0$ и в экспериментальной группе – $33,5 \pm 0,4$ градусов. После применения комплекса реабилитационных мероприятий показатели значительно увеличились: до $36,7 \pm 0,8$ и $34,3 \pm 0,6$ соответственно с достоверностью $t = 2,5$ $p < 0,05$ и $t = 2,4$ $p < 0,05$ (табл. 2).

Полученные результаты подтверждают более высокую эффективность применение комплекса реабилитационных мероприятий на изменение полей зрения в контрольной группе, по сравнению с экспериментальной (врожденной). Возможно, это связано с развитием ассоциативно-синоптических связей, и функциональных связей, на уровне сетчатки, зрительных нервов и трактов и дифференцировкой зрительных центров.

Влияние комплекса реабилитационных методик на пространственное ориентирование. Анализ проведенного исследования показал; что в процессе воздействия комплекса реабилитационных методик на ориентировку в пространстве значительно возросла по усредненным статистическим данным в контрольной группе с $1,8 \pm 0,3$ до $3,2 \pm 0,5$ и в экспериментальной – с $1,5 \pm 0,2$ до $3,3 \pm 0,5$ с вероятностью $t = 0,9$ $p < 0,05$ и $t = 1,1$ $p < 0,05$ соответственно (табл. 3).

Анализ результатов исследования показал, что улучшение формирования навыков пространственной ориентировки у слабовидящих подростков в специальной школе происходит более эффективно во всех случаях наблюдений, в группе с врожденной патологией зрения результаты были несколько лучше. Возможно, это объясняется перестройкой функциональных связей коры больших полушарий мозга и мозжечка.

Влияние комплекса реабилитационных методик на мелкую моторику. По усредненным статистическим данным находится на низком уровне в

контрольной и экспериментальной группе $3,3 \pm 0,4$ и $2,5 \pm 0,4$ балла соответственно. После проведения реабилитационных мероприятий в группах с приобретенной и врожденной патологией зрения были получены следующие результаты $3,8 \pm 0,3$ и $3,1 \pm 0,2$ баллов с достоверностью $t = 0,6$ $p < 0,05$ и $t = 1,3$ $p < 0,05$ что свидетельствует об эффективности воздействия (табл. 4).

Согласно результатам исследования уровня координационных способностей, мелкой моторики руки значительно повысился после реабилитационных мероприятий во всех случаях. Возможно, это связано с тем, что произошло улучшение мелкой моторики рук, как у подростков с приобретенной, так и с врожденной патологией зрения. И это обусловлено возможностью перестройки функциональных связей коры больших полушарий головного мозга.

Выводы: применения комплекса реабилитационных методик в целом показали положительные результаты воздействия на организм (центральную нервную систему, периферическое зрение, координационные функции), данный процесс обусловлен адаптацией всех функциональных систем организма.

Применение комплекса реабилитационных методик адаптации свидетельствует, что у подростков с приобретенной патологией по сравнению с подростками, имеющими врожденную патологию, результаты были лучше. Это объясняется тем, что у данной группы пациентов лучше развиты компенсаторные возможности (изменения формы хрусталика при натяжении или расслаблении волокон ресничной мышцы).

Более высокие результаты изменения полей зрения нами были получены в группе подростков с приобретенной патологией. Этот процесс обусловлен с развитием ассоциативно-синоптических свя-

Таблица 3

Динамика результатов влияния комплекса реабилитационных методик на пространственную ориентацию у слабовидящих подростков

Показатель	Контрольная группа n = 32		Экспериментальная группа n = 32	
	M ± m	M ± m	M ± m	M ± m
Состояние пространственного ориентирования (баллы)	1,8 ± 0,3	3,2 ± 0,5	1,5 ± 0,2	3,3 ± 0,5
Достоверность	p < 0,05		p < 0,05	

Таблица 4

Динамика результатов влияния комплекса реабилитационных методик на мелкую моторику у слабовидящих подростков

Показатель	Контрольная группа n = 32		Экспериментальная группа n = 32	
	M ± m	M ± m	M ± m	M ± m
Состояние мелкой моторики (баллы)	3,3 ± 0,4	3,8 ± 0,3	2,5 ± 0,4	3,1 ± 0,2
Достоверность	p < 0,05		p < 0,05	

зей, и функциональных связей, на уровне сетчатки, зрительных нервов и трактов и дифференцировкой зрительных центров.

Улучшение координационных функций организма нами отмечено во всех случаях наблюдений, в группе с врожденной патологией зрения результаты были несколько лучше. Это объясняется перестройкой функций коры больших полушарий мозга и мозжечка.

Нами было отмечено улучшение способности координации, мелкой моторики рук как у подростков с приобретенной патологией, так и у подростков, имеющих врожденную патологию зрения. Улучшение произошло в равных соотношениях, что возможно обусловлено функциональной перестройкой коры больших полушарий.

Полученные результаты позволили проследить динамику изменения функционального состояния организма у подростков с нарушением зрения.

Литература

1. Голоков, И.А. Правовые основы адаптивной физической культуры для лиц с нарушением интеллекта / И.А. Голоков, А.Н. Коваленко. – Челябинск: УралГАФК, 2003. – 36 с.
2. Дятлов, Д.А. Практикум по спортивной метрологии / Д.А. Дятлов, Е.Д. Пушкарев. – Челябинск: УралГАФК, 2001. – 68 с.
3. Назаренко, А.И. Коррекционно-воспитательная работа со слабовидящими детьми / А.И. Назаренко, Т.П. Свиридюк. – Киев: Здоровье, 1984. – С. 256.
4. Плаксина, Л.И. Содержание медико-педагогической помощи в дошкольном учреждении для детей с нарушением зрения / Л.И. Плаксина, Л. А. Григорян. – М.: Изд-во «Город», 1998. – 56 с.
5. Рубан, Э.Д. Глазные болезни / Э.Д. Рубан. – Ростов н/Д.: Феникс, 2004. – 416 с.
6. <http://health.rin.ru>.
7. <http://regions.ru>.

Поступила в редакцию 30 мая 2008 г.

КЛИНИКО-ИММУНОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПАЦИЕНТОВ С МНОЖЕСТВЕННЫМИ ПАПИЛЛОМАМИ КОЖИ

А.С. Ковалева

ЧГМА, г. Челябинск

Проведена оценка клинического и иммунологического статуса больных, страдающих множественными папилломами. Исследовано распределение пациентов по возрасту, характеру расположения элементов. Определены особенности изменения иммунной системы больных множественными папилломами кожи в сравнении с группой здоровых людей.

Ключевые слова: папилломы кожи, иммунный статус, иммунокоррекция.

Актуальность изучения клинико-иммунологических особенностей доброкачественных опухолевых заболеваний вирусной этиологии, к которым относятся множественные папилломы кожи, определяется высокой частотой выявления этих образований у лиц обоего пола в любом возрасте, но преимущественно после 40–50 лет [1]. Возбудителем множественных папиллом кожи является вирус семейства *Parovaviridae* V типа, провоцирующий локальное папилломатозное разрастание эпидермиса и верхних слоев дермы [3]. Актуальность изучения папиллом определяется их выраженной склонностью к аутоинокуляции и диссеминированию по поверхностям, а также опасностью малигнизации в участках, подвергающихся травматическому воздействию. Папилломатозные разрастания причиняют неудобство пациентам, создают косметические проблемы, имеют высокую склонность к рецидивированию и прогрессированию, являются довольно частой причиной для обращения в косметические и медицинские учреждения по поводу их удаления.

Доброкачественным папилломам кожи посвящены немногочисленные публикации. К настоящему времени установлен не только вирусный этиологический агент папилломы, но и в качестве факторов риска дисгормональные нарушения климактерического, диабетического, дисметаболического характера [2]. Наименее исследованными остаются иммунологические аспекты множественных папиллом, характер иммунного ответа на внедрение и персистенцию вируса при данной патологии. Вместе с тем изучение иммунологических особенностей множественных папиллом кожи перспективно для разработки и применения патогенетически ориентированных методов иммунокоррекции с целью уменьшения частоты рецидивов, снижения риска появления новообразований в пожилом и старческом возрасте. Иммунокоррекция может быть в ряде случаев альтернативой прямым деструктивным методам лечения.

Целью настоящего исследования является анализ клинических особенностей и характера им-

мунного ответа на развитие множественных папиллом кожи у пациента 25–60 лет.

Материалы и методы исследования

В данное исследование включено 60 человек, из них 45 пациентов 25–60 лет с множественными папилломами кожи (7 мужчин и 38 женщин) и 12 человек контрольной группы того же возраста (7 мужчин и 5 женщин), не имеющих папиллом кожи.

Критерии включения в основную группу:

- обращение пациента к дерматологу и косметологу для удаления папилломы;
- наличие у пациента множественных папилломатозных элементов на коже (3 и более);
- информированное письменное согласие пациента на участие в исследовании;
- возраст от 25 до 60 лет.

Критерии исключения:

- возраст пациентов моложе 25 и старше 60 лет;
- использование иммуностимуляторов, противовирусных и антибактериальных препаратов за последние 6 месяцев;
- беременность;
- наличие противопоказаний для удаления элементов;
- острые заболевания и хронические заболевания в стадии обострения;
- тяжелая соматическая патология.

Методы исследования:

При обследовании пациентов использовались клинико-anamnestический, физикальные методы (осмотр, пальпация). Во всех случаях проведено морфологическое исследование папиллом путем микроскопии в окраске препарата гематоксилин-эозином), иммунологические методы.

Иммунологические методы включали:

- анализ популяционного состава лимфоцитов с помощью иммунофлюоресцентного метода с применением моноклональных антител и учетом в люминесцентном микроскопе ЛЮМ-АМ1;
- морфологический анализ апоптоза лимфоцитов в прижизненной окраске ядерным красителем Hoechst 33342 с учетом на ЛЮМ-АМ1;

– определение в крови эпидермального ростового фактора и П-12.

Результаты исследования обработаны с помощью метода вариационной статистики, представлены медианой (25; 75 процентиля). О статистической значимости различий судили при помощи непараметрического критерия Колмогорова-Смирнова. Статистическая обработка материала проводилась с использованием пакета лицензионных прикладных программ «STATISTIKA 6.0».

Результаты исследования. В соответствии с критериями включения в исследование возраст обследуемых пациентов, обратившихся по поводу папилломатозных образований к дерматологу, колебался от 25 до 60 лет. Распределение пациентов и группы контроля по возрасту представлено в табл. 1.

Как следует из табл. 1, среди обследуемых наиболее часто обращались к дерматологам и косметологам с целью удаления папиллом пациенты в возрасте 40–49 лет. Но достаточно часто эти обращения фиксировались в возрасте после 30 и после 50 лет, каждая из этих возрастных групп составила приблизительно ¼ обследуемых.

В типичных случаях папилломатозные элементы, наблюдаемые у больных, представляли собой кожные образования вытянутой или шаровидной формы на тонкой ножке. Цвет элементов от телесного до темно-коричневого, консистенция тестоватая, размер от 1 до 8 мм.

Гистологически папилломы имели типичное строение с дифференцировкой всех слоев разрастающегося покровного многослойного плоского ороговевающего эпителия при неравномерном увеличении клеточных слоев, с сохранением полярности клеток, базальной мембраны, эпидермодермальных структур. Строма хорошо выражена, с избыточным развитием кровеносных сосудов.

Анализ локализации и количества опухолевых элементов при множественных папилломах кожи у обследуемых пациентов представлен в табл. 2.

Как видно из табл. 2, наиболее частая локализация множественных папиллом на коже были подмышечные впадины и шея, каждая из локализаций выявлена приблизительно у 70,0 % пациентов. Эти данные совпадают с результатами наблюдения [2], которые отмечают, что чаще всего папилломы обнаруживаются на коже шеи, подмышечных ямок и век.

По нашим данным, среднее количество папиллом у каждого больного составляет 23 и варьируется от 2 до 112 элементов.

Впервые выявлен папилломатоз у 31 пациента. Обратились с рецидивами 14 пациентов. При анализе семейного анамнеза заболевание папилломами у членов семьи имели место в 35 случаях (77,8 %). По полу среди больных с множественными папилломами преобладали женщины, которых было 38 человек (84,5 %) и лишь 7 (15,5 %) приходилось на долю мужчин.

Таблица 1
Распределение обследуемых пациентов по возрасту

Возраст	Больные с папилломами	
	n	%
25–29 лет	6	13,3
30–39 лет	11	24,4
40–49	16	35,6
50–59	12	26,7

Таблица 2
Распределение пациентов по локализации папиллом

Место локализации элементов	n	%
На коже шеи	31	68,9
Подмышечные впадины	32	71,1
Под молочными железами	15	33,3
В паховой области	6	13,3
На лице	7	15,6
Прочие	9	20,0

У женщин из сопутствующих заболеваний преобладали различные заболевания женской половой сферы (эндометрит, аднексит, эрозия шейки матки, кисты яичников, миома и бесплодие) (24,4 %), заболевания щитовидной железы (эутиреозит, тиреотоксикоз) (6,7 %). В 8,8 % случаев было отмечено появление папиллом после беременности и родов, что в целом может говорить о влиянии эндокринных сдвигов на проявление данного заболевания. По данным литературы, акрохорды часто развиваются у женщин в климактерический период, рассматриваются как проявления старения кожи. Об их гормональной обусловленности свидетельствует сочетание с сахарным диабетом, ожирением. У молодых женщин появление акрохорд связывают с нарушением деятельности яичников [2].

В соответствии с основной целью исследования у пациентов был проведен анализ популяционного и субпопуляционного спектра и апоптоза лимфоцитов, представленный в табл. 3.

В результате проведенных исследований у больных с множественными папилломами обнаружено достоверное снижение абсолютного количества лейкоцитов в крови в сопоставлении с контрольной группой лиц того же возраста, не имеющих папиллом. Снижение числа лейкоцитов в циркуляции может быть связано с перераспределением и особенностями миграции лейкоцитов, которые предположительно могут устремляться в область доброкачественного опухолевого роста и фиксироваться в этих областях. Данное предположение подтверждается избирательным изменением у пациентов только относительного количества отдельных популяций лимфоцитов. Сниженным оказалось процентное содержание CD3 и CD8 лимфоцитов с ростом в циркуляции процента клеток с маркерами позитивной активации (CD25+).

Таблица 3

Популяционный и субпопуляционный спектр лимфоцитов крови

Показатели		Группа с папилломами кожи		Контрольная группа		Р по Колмогорову-Смирнову
		Ме	Q25-75	Ме	Q25-75	
Лейкоциты	г/л	5,45	4,7–6,2	6,8	5,9–7,4	0,001
Лимфоциты	%	27,0	22,0–30,0	24,0	22,0–29,0	
	Абс.	1,36	1,17–1,79	1,63	1,41–1,77	
CD3	%	62,0	58,0–66,0	66,0	66,0–70,0	< 0,05
	Абс.	0,83	0,73–1,05	1,14	0,93–1,17	
CD4	%	36,0	34,0–38,0	36,0	35,0–38,0	
	Абс.	0,49	0,43–0,57	0,62	0,49–0,64	
CD8	%	22,0	22,0–24,0	24,0	24,0–26,0	0,03
	Абс.	0,30	0,26–0,36	0,42	0,34–0,42	
CD4/CD8	%	1,60	1,50–1,70	1,50	1,45–1,50	
CD22	%	21,0	18,0–24,0	20,0	20,0–26,0	
	Абс.	0,30	0,24–0,38	0,32	0,28–0,46	
CD16	%	17,5	15,0–18,0	18,0	16,0–19,0	
	Абс.	0,24	0,19–0,29	0,29	0,25–0,32	
CD95	%	10,0	8,0–12,0	12,0	11,5–12,0	
	Абс.	0,14	0,11–0,17	0,20	0,14–0,21	
CD25	%	15,0	12,0–17,0	12,0	10,0–12,0	0,002
	Абс.	0,21	0,16–0,29	0,20	0,14–0,21	
CD71	%	15,0	12,0–15,0	12,0	10,0–13,0	
	Абс.	0,19	0,14–0,24	0,17	0,16–0,23	
CD45RA	%	28,0	25,0–29,0	28,0	25,0–28,0	
	Абс.	0,35	0,30–0,45	0,46	0,35–0,50	
HLA- DR	%	19,5	18,0–21,0	19,0	19,0–21,0	
	Абс.	0,25	0,22–0,34	0,31	0,30–0,34	
Апоптоз	%	3,0	3,0–5,0	5,0	3,5–7,5	
	Абс.	0,05	0,03–0,09	0,08	0,05–0,09	

Ожидаемого увеличения числа НК клеток, являющимися главными элементами клеточного врожденного противоопухолевого иммунитета и имеющими отношение к противовирусной защите у обследуемых больных не установлено, что может быть одной из причин возникновения множественного роста папиллом.

Таким образом, на уровне клеточного звена иммунной системы при множественных папилломах кожи у больных выявлены минимальные количественные изменения лейкоцитов и субпопуляционного спектра лимфоцитов в виде снижения числа белых клеток в циркуляции и уменьшения процентного содержания Т лимфоцитов и Т цитотоксических клеток. Единственным показателем, оказавшимся достоверно повышенным в сопоставлении с контрольной группой был процент лимфоцитов, экспрессирующих рецептор позитивной активации (CD25), что

позволяет рассматривать выявленное изменение как ответ иммунной системы перераспределительного характера на множественный рост папиллом.

Литература

1. Башмакова, М.А. Папилломавирусная инфекция / М.А. Башмакова, А.М. Савичева – М.: Нижний Новгород: Медицинская книга. – Изд-во НГМА, 2002.
2. Дмитриев, Г.А. Папилломавирусная инфекция / Г.А. Дмитриев, О.А. Биткина – М.: Медицинская книга, 2006.
3. Кошевенко, Ю.Н. Справочник по дерматокосметологии. – М.: Академия косметологии, 2005.
4. Папилломавирусная инфекция: клиника, диагностика, лечение: пособие для врачей / В.А. Молочков, В.Н. Киселев, И.В. Рудых и др. – М.: Издат. дом «Русский врач», 2004.

Поступила в редакцию 14 августа 2008 г.

ВЛИЯНИЕ НЕПРОДОЛЖИТЕЛЬНОЙ ГИПОКИНЕЗИИ НА ГЛЮКОКОРТИКОИД-ЗАВИСИМЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ УРОВНЯ ТРЕВОЖНОСТИ И ОКИСЛИТЕЛЬНО-МОДИФИЦИРОВАННЫХ БЕЛКОВ В СРЕДНЕМ МОЗГЕ

*Т.А. Филимонова, Н.В. Бояринова, В.Э. Цейликман
ЧГМА, г. Челябинск*

Установлено, что предварительный гипокинетический стресс отменял анксиолитическое действие глюкокортикоидного препарата и способствовал развитию поведенческих расстройств тревожно-депрессивного характера. Эти сдвиги ассоциированы с усилением окислительной деструкции белка в среднем мозге.

Ключевые слова: стресс, гипокинезия, средний мозг, окислительная деструкция белков.

Чувствительность органов-мишеней к гормонам в значительной степени определяется состоянием их рецепторного аппарата. В свою очередь процессы окислительной деструкции белка могут затронуть и рецепторы к стрессорным гормонам. Роль первичного медиатора стресса большинство учёных отводят кортиколиберину, который считается «основным медиатором тревожности» благодаря активации локализованного в среднем мозге Locus Coeruleus, являющего высшим центром симпатoadренальной системы (САС). В подавляющем большинстве исследований посвящённых соотношению между поведенческой активностью и процессами свободно-радикального окисления основное внимание уделяется гипоталамусу, а также гиппокампу и другим компонентам лимбической системы. При этом не уделяется должного внимания среднему мозгу, хотя одного только присутствия в нём Locus Coeruleus достаточно для того, чтобы предполагать высокую чувствительность процесса свободно-радикального окисления в этом отделе к действию как экзогенных глюкокортикоидов, так и стрессорных воздействий, сопровождающихся приростом кортикостероидов.

Поэтому мы посчитали целесообразным сопоставить влияние непродолжительного гипокинетического стресса на глюкокортикоид-зависимые изменения уровня тревожности и процесса окислительной деструкции белков среднего мозга.

Методы исследования. Исследование было выполнено на крысах популяции Вистар. Гипокинезия воспроизводилась путём помещения животных в клетки-пеналы на 24 часа. Через 24 ч после завершения третьих суток гипокинезии животным подкожно вводили пролонгированный глюкокортикоидный препарат триамцинолона ацетонид (ТА; «Berlin-Chemie», Германия) в дозе 2 мг/кг

животные другой группы получали эквивалентное количество 0,9 % NaCl [1]. Для определения уровня тревожности животных использовался тест «крестообразный лабиринт». Содержание окислительно модифицированных белков в среднем мозге определяли по методике [3] Оценка достоверности различий осуществлялась с помощью непараметрических критериев (U – критерия Вилкоксона-Манна-Уитни; WW – критерия Вальда-Вольфовица, λ – одностороннего критерия Колмогорова-Смирнова. Для обработки результатов исследований использовали пакет прикладных программ «Statistica 6.0 for Windows».

Результаты исследования и обсуждение. Введение глюкокортикоидного препарата сопровождалось развитием анксиолитических эффектов, что проявлялось в увеличении количества выходов в «открытый рукав» крестообразного лабиринта и количества свисаний. Упомянутые глюкокортикоид-зависимые поведенческие эффекты ассоциировались со снижением уровня окислительно-модифицированных белков в среднем мозге. Так, введение ТА нестрессированным животным привело к снижению в 2,5 раза нейтральных карбонилированных белков к уменьшению в 3 раза уровня основных карбонилированных белков среднего мозга (табл. 1).

Предварительный гипокинетический стресс отменял анксиолитическое действие глюкокортикоидного препарата. В частности, в группе «ГКЗ+ТА» по сравнению с группой «ТА» наблюдалось снижение времени пребывания в светлых рукавах лабиринта. Смена анксиолитического характера поведения на анксиогенный ассоциируется с купированием глюкокортикоид-зависимого ингибирования окислительной деструкции белков. Так, в группе «ГКЗ+ТА» по сравнению с группой «ТА» наблюдалось снижение содержания базаль-

Таблица 1
Влияние 3 суточной гипокинезии на глюкокортикоид-зависимые изменения уровня тревожности

Показатель	1 Контроль (n = 5)	2 Гипокинезия (3 сут) (n = 6)	3 ТА (n = 6)	4 Гипокинезия (3 сут) + ТА (n = 6)
Крестообразный лабиринт				
Количество заходов в светлый рукав	1,2 ± 0,2	2,0 ± 1,2	3,4 ± 1,1 P _{1,3} = 0,02U	1,3 ± 0,8
Количество свисаний	3,2 ± 2,0	3,2 ± 1,1	5,0 ± 0,9 P _{1,3} = 0,049WW	2,5 ± 1,5
Количество переходов	0,6 ± 0,1	0,4 ± 0,2	3,0 ± 1,5	1,5 ± 0,7
Латентный период первого захода в тёмный рукав	12,6 ± 8,4	24,5 ± 10,2	31,8 ± 20,2	25,8 ± 5,4
Количество выходов в центр	2,4 ± 0,5	3,25 ± 0,9	2,4 ± 0,8	1,83 ± 0,87
Время пребывания в светлом рукаве	140,8 ± 90,4	175,8 ± 66,7	98,2 ± 29,5	20,4 ± 9,7 P _{3,4} = 0,014U
Время пребывания в тёмном рукаве	421,8 ± 115,2	377,8 ± 83,4	434,2 ± 54,6	529,8 ± 14,5

Примечания: U – критерий Манна–Уитни; WW – критерий Вальда–Вольфовица; P_{1,3} – статистически значимы различия между группами «контроль» и «ТА»; P_{3,4} – статистически значимы различия между группами «ТА» и «ГК₃+ТА».

Таблица 2
Влияние 3 суточной гипокинезии на глюкокортикоид-зависимые изменения содержания карбонилированных белков в среднем мозге

Показатель	1 Контроль (n = 5)	2 Гипокинезия (1 сут) (n = 6)	4 ТА (n = 6)	5 Гипокинезия (1 сут)+ТА (n = 6)
КДФГ нейтральные, мМ/г ткани	7,857 ± 1,812	7,762 ± 1,698	3,190 ± 0,410 P _{1,3} = 0,049U	5,595 ± 1,387 P _{3,4} = 0,044U
КДФГ нейтральные (индукция H ₂ O ₂), мМ/г ткани	25,048 ± 2,767	25,238 ± 3,130	25,238 ± ,468	24,762 ± 2,090
КДФГ основные, мМ/г ткани	6,190 ± 1,458	5,428 ± 1,249	2,143 ± 0,345 P _{1,3} = 0,036U	3,730 ± 0,981
КДФГ основные (индукция H ₂ O ₂), мМ/г ткани	16,047 ± 2,161	16,524 ± 2,460	15,048 ± 1,245	15,396 ± 1,946

Примечания: U – критерий Манна–Уитни; P_{1,3} – статистически значимы различия между группами «контроль» и «ТА»; P_{3,4} – статистически значимы различия между группами «ТА» и «ГК₃+ТА».

ного уровня нейтральных карбонилированных белков. Но при этом, отмечено снижение содержания гептан-растворимых диеновых конъюгатов, а также кетодиенов и сопряжённых триенов на фоне увеличения содержания изопропанол-растворимых кетодиенов и сопряжённых триенов.

Необходимо отметить, что характер изменений поведенческих реакций позволяет говорить о гомологичности стресс-индуцированных расстройств поведения у крыс и меланхолической депрессии у человека. Данный тип психических

расстройств рассматривается как следствие гипоталамической гиперпродукции КРФ, который считается центральным медиатором стрессогенной тревожности (табл. 2). Патогенетической основой для развития тревожно-депрессивных расстройств считается усиление продукции гипоталамического и экстрагипоталамического кортиколиберина, а также последующая активация САС [4]. В категорию постстрессорных депрессий входит целый ряд психических расстройств, патогенетически связанных с дезрегуляцией центральных и перифери-

ческих звеньев гипофизарно-адренкортикальной системы (ГАС). При оценке прогностического течения заболевания и выборе адекватных подходов к его лечению следует исходить из того, что ГАС организована как открытая система с обратной связью, роль пускового звена в которой играет кортиколиберин, а терминальным звеном служат кортикостероиды, которые при стрессе предохраняют мозг от перевозбуждения [5].

В случае введения ТА гиперпродукция КРФ возможна при условии нарушения механизмов регуляции «длинной петли» отрицательной обратной связи. В данном случае развивается своеобразная «аллостатическая перегрузка» вследствие чего усиливается «тяжесть стресса». В условиях хронического стресса в результате нарушения механизмов отрицательной обратной связи может развиваться аллостатическая перегрузка органов, под которой В. McEwen (1998) понимает нагрузку «медиаторами» стресса, производимыми в избыточном количестве [6]. Среди отделов головного мозга наиболее чувствительным к аллостатической перегрузке считается гиппокамп. Полученные результаты свидетельствуют о том, что средний мозг имеет не меньше оснований считаться «сенсором аллостаза». Причём, наблюдаемые в группе «ГКЗ+ТА» увеличение окислительной деструкции белков может отражать карбонилирование кортиколибериновых рецепторов, что является механизмом ограничения аллостатической нагрузки.

Литература

1. Экспериментальное моделирование и лабораторная оценка адапционных реакций организма / И.А. Волчегорский, И.И. Долгушин, О.Л. Колесников, В.Э. Цейликман. – Челябинск, 2000. – 167 с.
2. Кулинский, В.И. Две адапционные стратегии в неблагоприятных условиях – резистентная и толерантная. Роль гормонов и рецепторов / В.И. Кулинский, И.А. Ольховский // Успехи современной биологии. – 1992. – Вып. 5–6. – С. 697–714.
3. Окислительная модификация белков сыворотки крови человека, метод её определения / Е.Е. Дубинина, С.О. Бурмистров, Д.А. Ходов, И.Г. Поротов // Вопросы мед. химии. – 1995. – Т. 41. – С. 24–26.
4. Миронова, В.И. Неизбегаемый стресс индуцирует устойчивые модификации экспрессии гипоталамических нейрогормонов кортиколиберина вазопрессина у крыс / В.И. Миронова, Е.И. Рыбникова // Материалы Всероссийского симпозиума с международным участием «Гормональные механизмы адаптации» (памяти проф. А.А. Филаретова). – СПб., 2007. – С. 35–36.
5. Филаретов, А.А. Функциональное значение многозвенного построения гипоталамо-гипофизарно-нейроэндокринных систем / А.А. Филаретов // Успехи физиол. наук. – 1996. – Т. 27, № 3. – С. 3–12.
6. McEwen, B.S. Protective and damaging effects of stress mediators / McEwen B.S. – 1998. – V. 338(3). – P. 171–179.

Поступила в редакцию 16 октября 2008 г.

ПРИЧИНЫ СМЕРТНОСТИ У МУЖЧИН ПОЖИЛОГО И СТАРЧЕСКОГО ВОЗРАСТА С ИШЕМИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНЬЮ СЕРДЦА

*И.В. Танцырева, Э.Г. Волкова**

*Городская Клиническая поликлиника №8, *ГОУ ДПО УГМАДО Росздрава, г. Челябинск*

Проведен анализ причин смертности у мужчин пожилого и старческого возраста с ишемической болезнью сердца в течение 10-летнего периода. Установлено увеличение риска смерти от хронических форм ишемической болезни сердца и хронической церебральной ишемии в старческом возрасте.

Ключевые слова: пожилой возраст, ишемическая болезнь сердца, смертность.

Ишемическая болезнь сердца – важнейшая эпидемиологическая и социальная проблема, как в России, так и во всём мире [1–4]. По данным ВОЗ (2003), атеросклероз и связанные с ним сердечно-сосудистые заболевания занимают первое место среди причин смерти в промышленно развитых странах [5]. Согласно статистике последних лет, в структуре смертности от ССЗ (85,5 %) приходится на долю ишемической болезни сердца 46,8 % и мозгового инсульта (38,7 %). При этом смертность от ИБС среди мужчин в возрасте 55–64 лет достигает чрезвычайно высоких показателей и составляет 1449–1350 на 100 000 человек, что более чем в 5 раз выше уровней в Европейских странах (данные American Association Heart and Stroke, 1997). Прогноз, сделанный Всемирным Банком Развития до 2020 г. подтверждает, что ИБС останется ведущей причиной смертности [6]. В структуре причин смертности населения пожилого возраста в Российской Федерации первое место занимают болезни системы кровообращения, основными из которых являются ишемическая болезнь, артериальная гипертензия и цереброваскулярная болезнь [7].

Цель исследования. Анализ причин смертности у мужчин пожилого и старческого возраста с ишемической болезнью сердца в течение 10-летнего периода.

Материалы и методы. Всего обследовано 167 лиц пожилого и старческого возраста с ишемической болезнью сердца (средний возраст $76,30 \pm 0,50$ года). Когорта больных ИБС разделена на подгруппы лиц пожилого и старческого возраста: 60–74 года, средний возраст $70,50 \pm 0,42$, $n = 75$ и 75–92 года, средний возраст $81,10 \pm 0,41$, $n = 92$.

В 60,5 % случаев у исследуемых больных ИБС выявлялась стенокардия напряжения различных функциональных классов, 28,70 % больных имели в анамнезе инфаркт миокарда, документи-

рованный изменениями на электрокардиограмме. В 66,65 % ИБС сочеталась с артериальной гипертензией. Средний ФК ХСН составил $1,97 \pm 0,07$.

Диагноз ишемической болезни сердца устанавливался на основе стандартизованных критериев диагностики ИБС при наличии типичной клинической симптоматики, анамнестических указаний на перенесенный ИМ, данных ЭКГ, результатов нагрузочных проб и эхокардиографических признаков. Функциональный класс недостаточности кровообращения устанавливался по NYHA.

Диагноз гипертонической болезни устанавливался в соответствии с критериями ВОЗ и МОАГ 1999 и экспертов ВНОК 2001.

За исследуемыми клинической группы осуществлено наблюдение в течение 10 лет с анализом течения заболевания и мониторингом фатальных событий. Летальные исходы устанавливались на основании данных протоколов патологоанатомических вскрытий, журналов регистрации летальности медицинских учреждений, свидетельства о смерти, предоставленного архивом специализированного отдела ЗАГС администрации города Челябинска.

Статистическая обработка результатов проведенных исследований проводилась путём вычисления средней арифметической (M), среднего квадратичного отклонения, средней ошибки средней арифметической, критерия Стьюдента (t). Различия считались достоверными при $p < 0,05$. Рассчитывали относительный риск смерти используя для оценки достоверности различий хи-квадрат Пирсона и точный критерий Фишера. Анализ проводили на персональном компьютере с использованием статистических программ SPSS 13 и STATISTICA.

Результаты исследования. Клиническая характеристика пациентов ИБС представлена в таблице. В течение 10-летнего периода наблюдения у

Клиническая характеристика мужчин пожилого и старческого возраста с ИБС

Показатель	Возрастная группа (лет)		
	60–74	75–92	60–92
Число больных	75	92	167
Пол	Муж	Муж	Муж
Возраст	70,50 ± 0,42	81,10 ± 0,41	76,30 ± 0,50
Инфаркт миокарда в анамнезе, n (%)	24 (32,0)	24 (30,4)	48 (28,7)
Гипертоническая болезнь, n (%)	53 (70,6)	70 (76,1)	123 (73,6)
Стенокардия напряжения, n (%)	48 (64,0)	53 (57,6)	101 (60,5)
ФК ХСН по НУНА	2,01 ± 0,09	1,95 ± 0,11	1,97 ± 0,07
ФВ %	49,88 ± 1,30	47,96 ± 1,42	48,87 ± 0,96
Фибрилляция предсердий, n (%)	8 (10,6)	20 (21,7)	28 (16,8)
Блокады ножек пучка Гиса, n (%)	16 (21,3)	30 (32,6)	46 (27,5)

мужчин пожилого и старческого возраста, страдающих ИБС, осложнённой ХСН смертность общая составила 68,80 % (n = 115), сердечно-сосудистая смертность – 52,10 % (n = 87). Структура смертности была следующая – ХИБС – 23,30 %, n = 39, ОИМ – 8,40 %, n = 14, ОНМК – 11,40 %, n = 19, хроническая церебральная ишемия – 8,40 %, n = 14, аневризма аорты – 0,59 %, n = 1, ХОБЛ – 8,90 %, n = 15, сахарный диабет – 0,59 %, n = 1, онкопатология 3,60 % n = 6, насильственная смерть 1,19 %, n = 2, апостематозный пиелонефрит 0,59 %, n = 1, острый лейкоз – 0,59 %, n = 1, миеломная болезнь 1,19 %, n = 2,

Коэффициент смертности от сердечно-сосудистой патологии на 1000 у мужчин пожилого возраста был максимальным через 3 года, у мужчин старческого возраста через 5 лет с момента наблюдения и составил 186,4 и 192,3 соответственно (p > 0,05) (рис. 1). Относительный риск сердечно-сосудистой смерти был максимальным у больных ИБС старческого возраста по отношению

к пожилому на 5 (ОР 1,96 95 %, ДИ 0,66–5,79; p > 0,05) и 6 год наблюдения (ОР 3,07 95 %, ДИ 0,68–13,87; p > 0,05). На 10 год наблюдения отмечено снижение относительного риска сердечно-сосудистой смерти у больных ИБС старческого возраста (ОР 0,52 95 % ДИ 0,04–5,86), p > 0,05.

Коэффициент смертности от ХИБС и цереброваскулярной патологии был выше, а от острого инфаркта миокарда и острого нарушения мозгового кровообращения ниже в возрастной группе 75–92 года относительно возраста 60–74 года (рис. 2).

Отмечено увеличение относительного риска смерти от хронических форм ишемической болезни сердца и хронической церебральной ишемии, а так же снижение риска смерти от острого инфаркта миокарда в старческом возрасте относительно пожилого. Относительный риск смерти от ХИБС у больных старческого возраста составил 1,14 (95 % ДИ 0,87–1,47), p > 0,05, от цереброваскулярной патологии – 1,28 (95 % ДИ 0,44–3,74), от острого нарушения мозгового кровообращения – 1,11 (95 %

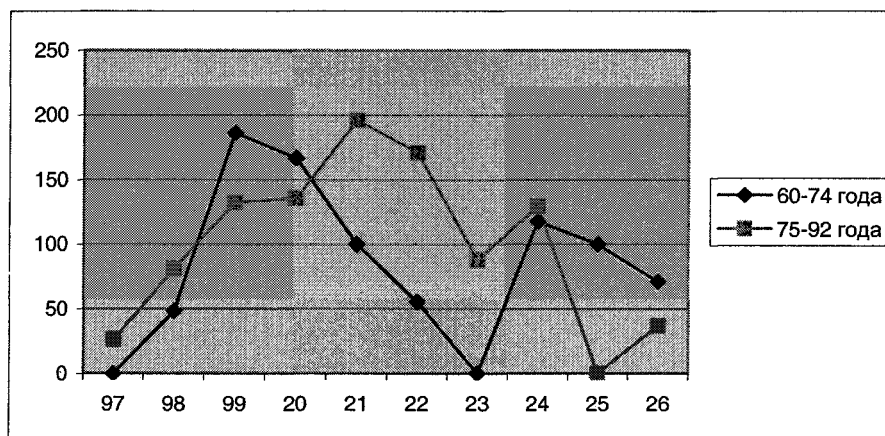


Рис. 1. Ежегодные коэффициенты сердечно-сосудистой смертности на 1000 человек у мужчин пожилого и старческого возраста с ИБС за 10-летний период наблюдения

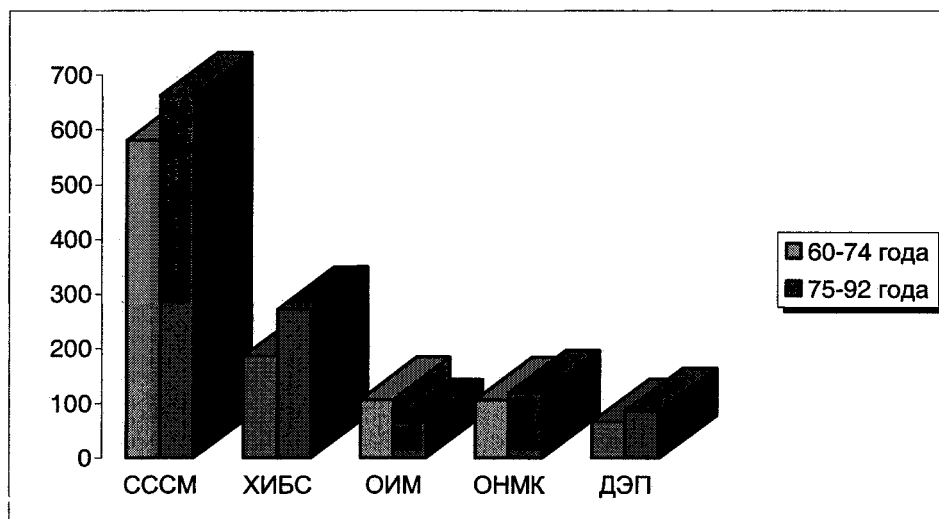


Рис. 2. Коэффициенты смертности от сердечно-сосудистых причин на 1000 человек у мужчин пожилого и старческого возраста с ИБС за 10-летний период наблюдения

ДИ 0,47–2,58) $p > 0,05$, от острого инфаркта миокарда – 0,6 (95 % ДИ 0,22–1,65), $p > 0,05$. В пожилом возрасте относительно старческого увеличивался риск смерти от острых сосудистых катастроф.

Таким образом, в структуре причин смерти у мужчин пожилого и старческого возраста с ишемической болезнью сердца первое место занимает сердечно-сосудистая патология. В старческом возрасте увеличивается риск смерти от хронических форм ишемической болезни сердца и хронической церебральной ишемии.

Литература

1. Беленков, Ю.Н. Эпидемиологические исследования сердечной недостаточности: состояние вопроса / Ю.Н. Беленков, В.Ю. Мареев, Ф.Т. Агеев // Журнал сердечная недостаточность. – 2002. – № 3(2). – С. 57–58.
2. Оганов, Р.Г. Вклад сердечно-сосудистых и других неинфекционных заболеваний в здоровье на-

селения России / Р.Г. Оганов, Г.Я. Масленникова // Сердце. – 2000. – № 2 (2). – С. 58–61.

3. Фомин, И.В. Показатели распространённости сердечной недостаточности и эффективности её терапии в зависимости от тяжести заболевания / И.В. Фомин, В.Ю. Мареев, Е.В. Щербинина // Журнал сердечная недостаточность. – 2002. – № 3 (2). – С. 69–70.

4. Беленков, Ю.Н. Хроническая сердечная недостаточность в России – опыт 25 лет: где мы находимся и куда должны идти? / Ю.Н. Беленков // Журнал сердечная недостаточность. – 2003. – № 4 (1). – С. 9–11.

5. Age, S. Usuf, Ounprii, INTER-HEART: A global study of risk factor for acut myocardial infarction / S. Age // American Heart Journal. – 2001. – V. 141(5). – P. 711–721.

6. Причины смертности населения пожилого и старческого возраста / Л.Д. Серова, З.Д. Силина, Л.П. Кочеткова, О.Н. Гаенко // Геронтология и гериатрия. – 2003. – № 2. – С. 14–15.

Поступила в редакцию 18 ноября 2008 г.

ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ ЭНДОТЕЛИОЦИТОВ ПРИ ОСТРЫХ ПОВРЕЖДЕНИЯХ РАЗЛИЧНОГО ГЕНЕЗА

М.В. Осиков, Л.В. Кривохижина
ЧГМА, г. Челябинск

В работе исследовано функциональное состояние эндотелиоцитов при острых повреждениях различного генеза по показателям продукции оксида азота (II) и адгезии к нему клеток крови. Установлено развитие дисфункции эндотелиоцитов при острой почечной недостаточности, острой печеночной недостаточности и септическом перитоните. Манифестация асептического перитонита не сопровождается изменением функционального состояния эндотелиоцитов. Суммарное содержание продуктов NO возрастает при острой почечной недостаточности, острой печеночной недостаточности и септическом перитоните. Адгезивная способность эндотелиоцитов изменяется при острой печеночной недостаточности и септическом перитоните по отношению к лейкоцитам.

Ключевые слова: эндотелиоциты, дисфункция, острое повреждение тканей.

Стратегическое положение эндотелиоцитов на границе раздела кровь-ткань, экстраординарно большая суммарная поверхность (около 2000 м²) эндотелия и его масса, сопоставимая с массой печени, способствуют неизбежному контакту с клетками крови и плазменными факторами, участию в регуляции многих функций организма. Современная эндотелиология отводит NO ведущее место в реализации функции эндотелия в норме и в патогенезе эндотелиальной дисфункции при различных патологиях (2, 8). Такое представление вполне корректно, так как оксид азота принимает участие в регуляции всех функций эндотелия (сосудистый тонус, тромборезистентность, адгезия клеток крови, проницаемость стенки сосуда), а также первым реагирует на повреждение эндотелиоцитов. Кроме того, реализация функциональной активности эндотелиоцитов сопряжена с эндотелиально-клеточными взаимодействиями в крови [13, 17]. Исследование функции эндотелиоцитов при повреждении тканей организма различного генеза позволит установить роль эндотелиальной дисфункции в патогенезе этих состояний.

Цель работы – исследовать функциональное состояние эндотелиоцитов при экспериментальных повреждениях различного генеза.

Материалы и методы исследования. Работа выполнена на 66 белых нелинейных крысах массой 220–230 г. Острую почечную недостаточность (ОПН) моделировали подкожным однократным введением хлорида ртути (II) (11). Острую печеночную недостаточность (ОПечН) вызывали подкожным однократным введением 50 %-ного масляного раствора ССl₄ [21]. Асептический перитонит (АсП) индуцировали внутрибрюшинным введением 10 % суспензии крахмала [1]. Септиче-

ский перитонит (СП) моделировали внутрибрюшинным введением аутокаловой суспензии с добавлением аутокрови [6]. Полученные данные обрабатывали методами вариационной статистики с использованием пакета прикладных программ «Statistica for Windows v.6.0».

Адгезивную способность клеток крови изучали по их способности прилипать к эндотелию сосудистой стенки по разработанной оригинальной методике. У наркотизированной крысы пропускали через участок аорты определенной площади фиксированный объем аутологичной крови с известным количеством клеток под постоянным давлением 100 мм рт. ст., при температуре 37 °С и подсчитывали количество клеток крови на выходе. В экспериментах аорту крыс с экспериментальной патологией перфузировали кровью интактных крыс. Результат выражали в виде % адгезии эритроцитов, тромбоцитов и популяций лейкоцитов. Уровень продукции эндогенного оксида азота (II) оценивали по концентрации конечных стабильных метаболитов NO (нитратов, нитритов и их суммарного содержания) в сыворотке с помощью реакции Griess [4]. Результат выражали в мкмоль/л.

Результаты исследования. При всех рассматриваемых патологиях, кроме АсП, установлено увеличение в сыворотке крыс суммарного содержания продуктов NO (NO_x^-) (табл. 1). Это связано с ростом нитритов и нитратов, в большей степени наблюдается прирост нитритов. Наибольшее увеличение продуктов NO наблюдается при СП. Установлено, что концентрация NO_x^- в сыворотке при СП отличается ($p < 0,01$; с поправкой Бонферрони) от концентрации NO_x^- в сыворотке при всех

других патологиях. При АсП суммарное содержание NO_x^- и его дериватов статистически значимо не отличается от группы интактных животных.

Кроме секреции эндотелиоциты активно участвуют в реализации эндотелиально-клеточных взаимодействий в крови. Установлено, что при ОПН и АсП адгезивная способность эндотелиоцитов относительно всех видов клеток крови не изменяется (табл. 2). При ОПечН и СП установлено

тате действия эндотоксинов и/или некоторых биологических активных веществ: гистамина, ацетилхолина, брадикинина, вазопрессина, тромбина и др. Определенное значение имеют скорость кровотока и активность контактирующих с эндотелием клеток крови. Продукты, выделяющиеся из тромбоцитов и лейкоцитов, их адгезия к эндотелиоцитам являются стимуляторами синтеза NO. Наибольший прирост продуктов NO, по нашим данным, наблюдается при СП. Вероятно, это связано с

Содержание продуктов NO в сыворотке при патологиях (M ± s)

Таблица 1

Показатели	Группы				
	Интактные n = 6	ОПН n = 6	ОПечН n = 6	АсП n = 6	СП n = 6
NO_2^- , мкмоль/л	2,08 ± 1,07	5,78 ± 2,32**	4,21 ± 1,63**	2,00 ± 1,09	6,82 ± 1,15**
NO_3^- , мкмоль/л	12,93 ± 0,84	16,61 ± 4,74***	19,75 ± 4,24**	14,90 ± 2,93	24,86 ± 5,55**
NO_x^- , мкмоль/л	15,02 ± 1,33	22,39 ± 3,64*	23,96 ± 3,90*	16,90 ± 3,92	31,68 ± 6,16*

Адгезивная способность эндотелиоцитов по отношению к клеткам крови при патологиях (% адгезии; M ± s)

Таблица 2

Клетки крови	Группы				
	Интактные n = 12	ОПН n = 6	ОПечН n = 6	АсП n = 6	СП n = 6
Эритроциты	9,19 ± 3,19	7,55 ± 2,78	10,15 ± 1,71	9,75 ± 1,12	8,76 ± 1,07
Тромбоциты	28,51 ± 7,67	25,87 ± 3,71	26,37 ± 3,09	28,71 ± 1,55	26,54 ± 2,64
Лейкоциты	23,00 ± 9,79	27,49 ± 12,14	9,09 ± 3,86 *	26,42 ± 3,01	26,53 ± 3,77
Гранулоциты	57,78 ± 15,21	51,06 ± 10,92	45,72 ± 13,17	57,35 ± 11,41	69,06 ± 5,23**
Агранулоциты	19,27 ± 10,18	21,10 ± 10,29	12,53 ± 8,74*	20,57 ± 3,08	22,39 ± 2,77

Примечания: * – достоверные ($p < 0,05$) различия при сравнении с группой интактных животных по t-критерию; ** – по критерию Манна–Уитни; *** – критерию Вальда–Вольфовица.

изменение адгезивной способности эндотелиоцитов по отношению к лейкоцитам. При ОПечН наблюдается достоверное снижение адгезии агранулоцитов и тенденция к снижению адгезии гранулоцитов. Развитие СП сопровождается увеличением адгезивности эндотелиальных клеток по отношению к гранулоцитам, что отражает активацию эндотелиальных клеток провоспалительными цитокинами при повреждении брюшины инфекционного характера.

Обсуждение полученных результатов. Итак, при ОПН, ОПечН и СП развивается дисфункция эндотелия по показателям продукции NO и адгезии к нему клеток крови. Увеличение концентрации конечных метаболитов NO является отражением его синтеза преимущественно в эндотелиоцитах, но также и в других клетках: моноцитах/макрофагах, нейронах в связи с повышением активности NOS различных изоформ (eNOS, iNOS, pNOS) [3]. Активность NOS повышается в резуль-

его продукцией не только эндотелиальными клетками, но и мезотелиальными и активированными лейкоцитами [9]. Имеются данные, что эндотоксины при перитоните первоначально активируют кальций-независимую iNOS нейтрофилов, позднее, увеличивая проницаемость эндотелиоцитов для Ca^{2+} , приводят к активации Ca^{2+} -зависимой eNOS (5). Полагают, что определенный вклад в изменение продукции NO при ОПН вносят эндотелиально-клеточные взаимодействия в крови. В частности, экстернализация фосфатидилсерина на «уремических» эритроцитах при адгезии последних к эндотелию изменяет активность и экспрессию eNOS [7].

Следует учитывать, что эффекты NO при патологиях неоднозначны и зависят от преобладания различных механизмов его действия, места синтеза, вида патологии и др. факторов. Показано, что независимо от причины ОПН (гентамициновая, адениновая, глицериновая, ишемическая модели) в

почках повышается экспрессия NOS и накапливаются нитраты/нитриты [12]. Причем, нефроэпителий сам участвует в продукции NO в связи с экспрессией iNOS [18]. При ОПН NO может, как уменьшать деструкцию клеток и улучшать функцию почек, так и усиливать повреждение нефроцитов. Вариабельность действия NO зависит от соотношения различных эффектов: регуляции гемореологии через изменение сосудистого тонуса и активности тромбоцитов и лейкоцитов и участия в повреждении тканей через нитрозативный стресс [10]. Подтверждением последнего является положительный эффект антиоксидантов при экспериментальной ОПН в связи со снижением продукции NO. При ОПечН различного генеза повышение продукции NO имеет значение в повреждении печеночной ткани, экспрессия мРНК eNOS положительно коррелирует с уровнем АлАТ и АсАТ в сыворотке и проявлениями печеночной энцефалопатии [14]. В тоже время, в начальной стадии процесса активация экспрессии eNOS, но не iNOS уменьшает тяжесть повреждения гепатоцитов и смертность животных [19].

Полученные результаты изменения адгезивной способности эндотелиоцитов, в том числе, могут быть обусловлены влиянием NO и его метаболитов. Известно, что NO снижает экспрессию на эндотелиальных клетках адгезивных молекул через стабилизацию ингибитора фактора трансдукции NF-κB [16]. В частности, увеличение продукции NO при перитоните снижает миграцию нейтрофилов в брюшную полость, этот эффект нивелируется применением блокаторов NOS. В тоже время, пероксинитрит (ONOO⁻) через активацию NF-κB оказывает провоспалительный эффект, повышая экспрессию адгезинов на эндотелии [20]. Нами установлена положительная корреляция между содержанием продуктов NO и адгезивностью эндотелиоцитов по отношению к гранулоцитам при СП. Связь не имеет статистической значимости для нитритов (коэффициент корреляции Спирмена R = 0,60; p = 0,28) и нитратов (R = 0,70; p = 0,19), достоверна для суммарного содержания продуктов NO (R = 0,90; p = 0,04). Снижение адгезивности эндотелиоцитов при ОПечН может быть связано со специфическими эффектами печеночных эндотоксинов. Показано, что билирубин угнетает VCAM-1 зависимые взаимодействия эндотелиоцитов с лимфоцитами, определяющие плотную адгезию, или остановку лейкоцитов [15].

Выводы

1. Установлено развитие дисфункции эндотелиоцитов при острой почечной недостаточности, острой печеночной недостаточности и септическом перитоните по показателям продукции оксида азота (NO) и адгезивной способности. Манифестация асептического перитонита не сопровождается изменением функционального состояния эндотелиоцитов.

2. Суммарное содержание продуктов NO воз-

растает при острой почечной недостаточности, острой печеночной недостаточности и септическом перитоните. Адгезивная способность эндотелиоцитов изменяется при острой печеночной недостаточности и септическом перитоните по отношению к лейкоцитам.

Литература

1. Экспериментальное моделирование и лабораторная оценка адаптивных реакций организма / И.А. Волчегорский, И.И. Долгушин, О.Л. Колесников и др. – Челябинск: Изд-во Челябинского государственного педагогического университета, 2000. – 167 с.
2. Гомазков, О.А. Молекулярные и физиологические аспекты эндотелиальной дисфункции. Роль эндогенных химических регуляторов / О.А. Гомазков // Успехи физиол. наук. – 2000. – Т. 31, № 4. – С. 48–62.
3. Горрен, А.К. Универсальная и комплексная энзимология синтазы оксида азота / А.К. Горрен, Б. Майер // Биохимия. – 1998. – Т. 63. – С. 870–880.
4. Емченко, Н.Л. Универсальный метод определения нитратов в биосредах организма / Н.Л. Емченко, О.О. Цыганенко, Т.В. Ковалевская // Клини. лаб. диагностика. – 1994. – № 6. – С. 19–20.
5. Состояние про- и антиоксидантной системы крови при экспериментальном желчном перитоните / Э.А. Петросян, В.И. Сергиенко, А.А. Сухинин и др. // Бюл. эксперим. биол. мед. – 2005. – Т. 139, № 1. – С. 19–21.
6. Струков, А.И. Острый разлитой перитонит / А.И. Струков. – М.: Медицина, 1987. – 285 с.
7. Adherence of uremic erythrocytes to vascular endothelium decreases endothelial nitric oxide synthase expression / M. Bonomini, A. Pandolfi, N. Di Pietro et al. // *Kidney Int.* – 2005. – V. 67, № 5. – P. 1899–1906.
8. Cauwels, A. Nitric oxide in shock / A. Cauwels // *Kidney Int.* – 2007. – V. 72, № 5. – P. 557–565.
9. Nitric oxide production by human peritoneal mesothelial cells / A. Davenport, R.L. Fernando, R. Robson et al. // *Int. J. Artif. Organs.* – 2004. – V. 27, № 1. – P. 15–23.
10. Effects of nitric oxide on gentamicin toxicity in isolated perfused rat kidneys / R. Ghaznavi, M. Faghihi, M. Kadkhodaei et al. // *J. Nephrol.* – 2005. – V. 18, № 5. – P. 548–552.
11. Gstraunthaler, G. Glutathione depletion and in vitro lipid peroxidation in mercury or maleate induced acute renal failure / G. Gstraunthaler, W. Pfaller, P. Kotanko // *Biochem. Pharmacol.* – 1983. – V. 32, № 19. – P. 2969–2972.
12. Roles of endothelin and nitrogen monoxide in the adenine-induced acute renal failure models / M. Gui, L.Z. Ji, C.Y. Peng et al. // *Zhong. Nan. Da. Xue. Xue. Bao. Yi. Xue. Ban.* – 2004. – V. 29, № 3. – P. 292–296.
13. Harlan, J.M. Leukocyte-endothelial interactions / J.M. Harlan // *Blood.* – 1985. – V. 65, № 3. – P. 513–525.

14. Role of Hepatic Nitric Oxide Synthases in Rats with Thioacetamide-induced Acute Liver Failure and Encephalopathy / H.C. Huang, S.S. Wang, C.Y. Chan et al. // *J. Chin. Med. Assoc.* – 2007. – V. 70, № 1. – P. 16–23.

15. Unconjugated bilirubin inhibits VCAM-1-mediated transendothelial leukocyte migration / P. Keshavan, T.L. Deem, S.J. Schwemberger et al. // *J. Immunol.* – 2005. – V. 174. – P. 3709–3718.

16. Transcriptional regulation of VCAM-1 expression by tumor necrosis factor- α in human tracheal smooth muscle cells: involvement of MAPKs, NF- κ B, p300, and histone acetylation / C.W. Lee, W.N. Lin, C.C. Lin et al. // *J. Cell. Physiol.* – 2006. – V. 207, № 1. – P. 174–186.

17. Mukul, S. Adhesion of normal erythrocytes at depressed venous shear rates to activated neutrophils, activated platelets, and fibrin polymerized from

plasma / S. Mukul, G. and L.S. Diamond // *Blood.* – 2002. – V. 100, № 10. – P. 3797–3803.

18. Human renal epithelial cells express iNOS in response to cytokines but not bacteria / M. Poljakovic, D. Karpman, C. Svanborg et al. // *Kidney Int.* – 2002. – V. 61, № 2. – P. 444–455.

19. Rahman, T.M. The effects of early and late administration of inhibitors of inducible nitric oxide synthase in a thioacetamide-induced model of acute hepatic failure in the rat / T.M. Rahman, H.J. Hodgson // *J. Hepatol.* – 2003. – V. 38, № 5. – P. 583–590.

20. Crucial role of local peroxynitrite formation in neutrophil-induced endothelial cell activation / H.Y. Sohn, F. Krotz, S. Zahler et al. // *Cardiovasc. Res.* – 2003. – V. 57, № 3. – P. 804–815.

21. William, M. Drug-Induced Hepatotoxicity / M. William, M.D. Lee // *N. Engl. J. Med.* – 2003. – V. 349, № 5. – P. 474–485.

Поступила в редакцию 20 августа 2008 г.

ВОЗМОЖНОСТИ ОЦЕНКИ ВАРИАБЕЛЬНОСТИ ГЕМОДИНАМИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ У РЕАНИМАЦИОННЫХ БОЛЬНЫХ

Е.В. Мозгунов, А.А. Астахов, Ар.А. Астахов
ГОУ ДПО УГМАДО Росздрава, г. Челябинск

Авторами проведено проспективное, нерандомизированное, многоцентровое 28-дневное исследование параметров гемодинамики 156 человек, поступивших в отделения реанимации после экстренного хирургического лечения, и контрольной группы из 118 здоровых людей. В группе больных обнаружено угнетение основных параметров гемодинамики, разнонаправленные сдвиги в их флюктуационных характеристиках.

Ключевые слова: *вариабельность комплекса гемодинамических параметров*
Фурье анализ, интенсивная терапия, электрический импеданс.

Введение. Вариабельность гемодинамических параметров широко используется в интенсивной терапии для оценки тяжести состояния больных и определения их прогноза [1–4].

Цель исследования – сопоставление данных гемодинамики и их вариабельности, оцененной в первые сутки наблюдения, у больных в отделениях реанимации и контрольной группы здоровых людей.

Материалы и методы исследования. Работа является проспективным, нерандомизированным, многоцентровым исследованием, которое проводилось в течение 2005–2006 гг. в ОРИИТ№1 МУЗ ГКБ № 3 г. Челябинска, и в ОАиР НУЗ ДКБ на ст. Челябинск ОАО РЖД. Были обследованы 156 человек (средний возраст 57,0 (45,0; 71,0) лет, мужчин 91, женщин – 65), поступивших в отделения реанимации после экстренного хирургического лечения, в 28-дневном периоде умерло 26 человек. Характер основной патологии: опухоли желудочно-кишечного тракта, воспалительные процессы и повреждения органов брюшной полости (62 человека (39,7 % от общего числа больных)); черепно-мозговые травмы, опухоли центральной нервной системы, межпозвоночные грыжи (27 человек (17,3 %)); скелетные травмы, артроз крупных суставов нижних конечностей (22 человека (14,1 %)); опухоли и воспалительные процессы урогенитальной сферы, мочекаменная болезнь (10 человек (6,4 %)); опухоли матки и яичников, воспалительные процессы (9 человек (5,7 %)); облитерирующий атеросклероз ветвей дуги аорты и нижних конечностей (9 человек (5,7 %)); политравмы (сочетание черепно-мозговых, скелетных травм, повреждений внутренних органов) (6 человек (3,8 %)); хирургическая инфекция (5 человек (3,2 %)). Сопутствующая соматическая патология (в основном, ишемическая болезнь сердца, гипертониче-

ская болезнь, ожирение) не носила декомпенсированный характер. Нами была отобрана контрольная группа из 118 человек, близкая к группе больных по половому (55 мужчин и 63 женщины, отличий с группой больных нет, $\chi^2 p = 0,054$) и возрастному (53,0; 56,0) лет, отличий с группой больных нет, $p = 0,06$) составу. В нее вошли здоровые люди, проживающие в г. Челябинске, не имеющие значимой хронической патологии. В первые сутки регистрировали спектрограммы параметров гемодинамики (артериальное давление (АД); частота сердечных сокращений (ЧСС), ударный объем сердца (УО), сердечный выброс (СВ), фракция выброса (ФВ), амплитуды пульсации аорты (АПА) и амплитуда пульсации периферических сосудов (АППМ)) за 500 ударов сердца с помощью комплекса «Кентавр» [5] с применением сертифицированного биоимпедансного монитора MARG 10-01 («Микролюкс», Россия). Абсолютные значения отмечены символом «М». Анализировалась общая плотность мощности спектра (Total Power), отражающая флюктуацию показателя и ее частотные составляющие в % от TP: 1) ультранизкочастотный диапазон – волны с частотой 0–0,025 Гц (P1) (метаболическая регуляция); 2) очень низкочастотный диапазон – волны 0,025–0,075 Гц (P2) (гуморальная, симпатическая регуляция); 3) низкочастотный диапазон – волны 0,075–0,15 Гц (P3) (барорегуляция, симпатическая регуляция); 4) высокочастотный диапазон – волны 0,15–0,4 Гц (P4) (объемная, дыхательная, парасимпатическая регуляция). Данные обрабатывались программой Statistica 6.0 фирмы StatSoft. Использовалась описательная статистика (медиана и 25; 75 квантили), оценка значимости различий между группами с использованием критериев Манна–Уитни и χ^2 , корреляционный анализ с использованием критерия Кендалла, значимыми считали отличия при $p < 0,05$.

Параметры гемодинамики в исследуемых группах, достоверные данные (медиана (Q25;Q75))

	Группа контроля	Группа больных	p
МЧСС в с ⁻¹	67,0 (62,0; 75,0)	90,0 (75,0; 103,0)	< 0,001
МУО в мл	58,0 (31,0; 87,0)	43,0 (28,0; 66,5)	0,02
МФВ в %	69,0 (66,0; 72,0)	67,0 (63,0; 71,0)	0,01
МАПА в мОм	153,0(121,0; 196,0)	113,0 (87,5; 142,0)	< 0,001
МАПМ в усл. ед. мОм	50,0 (27,0; 94,0)	34,5 (15,0; 84,0)	0,01
ТР АД в мм ² рт. ст./Гц	14,78 (7,03; 34,93)	25,5 (8,91; 143,09)	0,001
ТР СВ в л ² /Гц	0,62 (0,26; 1,16)	1,05 (0,40; 2,32)	< 0,001
ТР ФВ в %	12,52 (3,45; 27,46)	20,28 (5,85; 52,67)	0,002
ТР АПА в мОм ² /Гц	161,5(132,0; 214,0)	497,6(277,9; 889,9)	< 0,001
ТР АПМ в усл. ед. мОм ² /Гц	85,49 (9,65; 209,6)	26,5 (2,45; 161,02)	0,009
ULF АД в мм ² рт. ст./Гц	1,54 (0,5; 3,78)	2,18 (0,73; 10,96)	0,008
ULF УО в мл ² /Гц	4,96 (1,96; 18,63)	2,75 (1,14; 8,07)	0,002
ULF АПМ в усл. ед. мОм ² /Гц	18,48 (1,73; 43,28)	2,27 (0,35; 18,77)	< 0,001
VLF АД в мм ² рт. ст./Гц	4,7 (2,06; 11,6)	6,82 (2,67; 49,66)	0,01
VLF ФВ в %	1,01 (0,27; 2,6)	1,76 (0,55; 3,35)	0,007
VLF в усл. ед. мОм ² /Гц	38,91(3,81; 105,44)	7,70 (0,81; 52,31)	< 0,001
LF АД в мм ² рт. ст./Гц	7,16 (2,02; 15,28)	9,97 (3,36; 48,86)	0,003
LF СВ в л ² /Гц	0,13 (0,06; 0,31)	0,22 (0,09; 0,54)	0,002
LF ФВ в %	3,12 (0,96; 7,42)	5,43 (1,33; 12,40)	0,01
HF АД в мм ² рт. ст./Гц	1,63 (0,56; 4,35)	3,45 (1,46; 21,50)	< 0,001
HF СВ в л ² /Гц	0,32 (0,14; 0,77)	0,63 (0,29; 1,36)	< 0,001
HF ФВ в %	6,62 (1,92; 14,11)	12,94 (3,39; 31,37)	< 0,001
HF АПА в мОм ² /Гц	161,5(132,0; 214,0)	325,3(194,0; 516,7)	< 0,001
% ULF УО в норм. ед.	4,0 (2,0; 9,0)	3,0 (1,0; 5,0)	< 0,001
% ULF СВ в норм. ед.	3,0 (2,0; 7,0)	2,0 (1,0; 4,0)	0,01
% ULF АПМ в норм. ед.	24,5 (12,0; 38,0)	13,0 (6,5; 26,0)	< 0,001
% VLF УО в норм. ед.	12,5 (8,0; 22,0)	10,0 (6,0; 15,0)	< 0,001
% VLF СВ в норм. ед.	11,0 (7,0; 17,0)	9,0 (5,0; 13,0)	0,01
% VLF АПМ в норм. ед.	48,0 (40,0; 54,0)	36,0 (20,0; 50,5)	< 0,001
% LF ЧСС в норм. ед.	28,5 (20,0; 38,0)	22,0 (15,0; 35,5)	0,01
% LF ФВ в норм. ед.	31,0 (22,0; 35,0)	26,0 (21,0; 33,5)	0,03
% HF АД в норм. ед.	10,0 (6,0; 16,0)	17,0 (9,0; 24,0)	< 0,001
% HF УО в норм. ед.	52,0 (35,0; 68,0)	60,5 (51,0; 72,0)	0,001
% HF СВ в норм. ед.	55,5 (44,0; 67,0)	62,0 (53,5; 72,0)	0,002
% HF ФВ в норм. ед.	56,0 (49,0; 65,0)	61,0 (51,0; 70,0)	0,03
% HF АПМ в норм. ед.	5,0 (2,0; 11,0)	16,0 (4,0; 37,5)	< 0,001

Результаты исследования. В группе критических больных, в первые сутки наблюдается тахикардия, снижение абсолютных значений ударного объема, фракции выброса, амплитуды пульсации аорты и микрососудов (таблица). Отмечены следующие особенности флюктуационных харак-

теристик: общая спектральная плотность мощности (СПМ) артериального давления выше у больных, за счет всех регуляторных стробов. СПМ сердечного выброса выше за счет низкочастотного и высокочастотного диапазонов, с реципрокными уменьшениями плотности мощности в ультраниз-

кочастотном и очень низкочастотном стробах. Выше СПМ фракции выброса за счет гуморального, барорегуляторного и объемрегуляторного осцилляторов с реципрокным снижением в низкочастотном диапазоне. Увеличена плотность мощности амплитуды пульсации аорты за счет высокочастотного диапазона. Снижена плотность мощности пульсации микрососудов за счет ультранизкочастотного и очень низкочастотного диапазонов, с увеличением в объемрегуляторном осцилляторе. Найдено снижение относительной плотности мощности ударного объема сердца в ультранизкочастотном, низкочастотном стробах, и ее реципрокное повышение в высокочастотном стробе. Обнаружено снижение относительной плотности мощности ритма сердца, выраженной в нормализованных единицах, в низкочастотном диапазоне.

Был проведен анализ корреляций в группах больных и контроля между относительной плотностью мощности артериального давления в высокочастотном диапазоне (в относительных единицах) и относительной плотностью мощности фракции выброса; между относительной плотностью мощности артериального давления в высокочастотном диапазоне и амплитудой пульсации микрососудов. Были обнаружены более сильные достоверные ($p < 0,01$) корреляционные связи в группе больных (R по Кендалл 0,23 и 0,26 соответственно) по сравнению с группой контроля (R по Кендалл 0,17 и 0,23 соответственно).

Обсуждение. Больные ОРИТ имели гемодинамическую картину централизации кровообращения с более частым ритмом сердца, со сниженной насосной и сократительной функцией сердца на фоне вазоспазма. Группа больных характеризуется снижением барорегуляторного влияния на ритм сердца, фракцию выброса, ударный объем, более высоким объемрегуляторным влиянием на функцию сердечного выброса, ударного объема, амплитуды пульсации аорты и микрососудов. Увеличение плотности мощности пульсации микрососудов в объемрегуляторном осцилляторе может быть связано с применением респираторной поддержки у больных, поскольку паттерны вентиляции вызывают значительные изменения параметров вариабельности [4, 6, 7].

Поскольку известно, что сократимость желудочков сердца регулирует преимущественно симпатическая система [12], поэтому проявление нейрогенной инотропии можно оценить по колебаниям фракции выброса, ее увеличение указывает на интенсивность симпатической активности [11]. Обнаруженное снижение в группе больных относительной плотности мощности фракции выброса в НЧ диапазоне, аналогичное изменениям в параметрах вариабельности ритма сердца, подобные результаты получены в работах [8–11], указывает на значительное нарушение регуляции функции сердца и на возможность дополнять барорегуляторную регуляцию оценкой вариабель-

ности ритма сердца оценкой вариабельности фракции выброса.

Наличие в группе больных более сильных корреляций между вариабельностями ударного объема, амплитуды пульсации аорты и артериального давления говорит о том, что вариабельность артериального давления модулируется (поддерживается) функциями ударного объема и амплитуды пульсации аорты.

Заключение. Для реанимационных больных характерна гемодинамическая картина централизации кровообращения с тахикардией, сниженной насосной и сократительной функцией сердца на фоне вазоспазма. Обнаружено напряжение и перераспределение регуляции гемодинамики, характерные для большинства изучаемых восьми гемодинамических параметров. Снижение гуморально-метаболического, барорегуляторного и усиления объемрегуляторного влияния на основные параметры гемодинамики. Такое состояние регуляторных механизмов выявилось с помощью спектральных характеристик вариабельности комплекса показателей гемодинамики. Обнаружились более сильные корреляционные связи между вариационными характеристиками фракции выброса и артериального давления, а также между амплитудой пульсации микрососудов и артериальным давлением. Это характеризует функциональный гемодинамический паттерн у реанимационных больных как более напряженный. Использование оценки комплекса гемодинамических параметров позволяет расширить диагностические возможности оценки вариабельности гемодинамики. Неинвазивная технология регистрации комплекса параметров кровообращения позволяет объективизировать различия в абсолютных значениях и в особенностях регуляции между здоровыми и больными реанимационного отделения хирургического профиля. Полученные сведения об особенностях гемодинамического паттерна у больных в критическом состоянии могут быть применены для дальнейшего изучения роли так называемой «целенаправленной стратегии интенсивной терапии критических состояний».

Литература

1. *Predicting survival in heart failure case and control subjects by use of fully automated methods for deriving nonlinear and conventional indices of heart rate dynamics* / K.K. Ho, G.B. Moody, C.K. Peng et al. // *Circulation*. – 1997. – V. 96. – P. 842–848.
2. *Prognostic value of baroreflex sensitivity testing after acute myocardial infarction* / T. Farrell, O. Odemuyiwa, Y. Bashir et al. // *Br Heart J*. – 1992. – V. 67. – P. 129–137.
3. *Baroreflex sensitivity and heart-rate variability in prediction of total cardiac mortality after myocardial infarction* / M. La Rovere, T. Bigger, F. Marcus et al. // *Lancet*. – 1998. – V. 351. – P. 478–484.

4. *Comments on Point:Counterpoint: Cardiovascular variability is/is not an index of autonomic control of circulation* / A. Malliani, C. Julien, G.E. Billman et al. // *Physiol.* – 2006. – V. 101. – P. 684–688.

5. Астахов, А.А. Физиологические основы биоимпедансного мониторинга гемодинамики в анестезиологии (с помощью системы «Кентавр»): учебное пособие для врачей-анестезиологов: в 2 т. / А.А. Астахов. – Челябинск, 1996. – 334 с.

6. *Modulatory effects of respiration* / L. Bernardi, C. Porta, A. Gabutti et al. // *Auton Neurosci.* – 2001. – V. 90. – P. 47–56.

7. Yildiz, M. *Model based and experimental investigation of respiratory effect on the HRV power spectrum* / M. Yildiz, Y.Z. Ider // *Physiol Meas.* – 2006. – V. 27. – P. 973–988.

8. Хаяутин, В.М. Колебания частоты сердцебиений: спектральный анализ / В.М. Хаяутин, Е.В. Лукошкова // *Вестник аритмологии.* – 2002. – № 26. – С. 10–21.

9. Изменение мощности колебаний частоты

сокращений сердца, вызываемые пропранололом у больных с нарушениями ритма / В.М. Хаяутин, М.С. Бекбосынова, Е.В. Лукошкова, С.П. Голицын // *Кардиология.* – 1997. – № 7. – С. 4–14

10. Хаяутин, В.М. Спектральный анализ колебаний частоты сердцебиений: физиологические основы и осложняющие его явления / В.М. Хаяутин, Е.В. Лукошкова // *Российский физиологический журнал И.М. Сеченова.* – 1999. – Т. 85, № 7. – С. 893–909.

11. Спектральный анализ колебаний частоты сокращений сердца у больных с пароксизмальной суправентрикулярной тахикардией / В.М. Хаяутин, М.С. Бекбосынова, Е.В. Лукошкова, С.П. Голицын // *Кардиология.* – 2001. – № 5. – С. 8–45.

12. Vattner, S.F. *Sympathetic mechanisms regulating myocardial contractility in conscious animals* / S.F. Vattner, L. Hittinger // *Shepherd J.T. Nervous control of the heart* / J.T. Shepherd, S.F. Vattner, editors. – Amsterdam: Harwood academic publishers GmbH., 1996.

Поступила в редакцию 5 сентября 2008 г.

Проблемы двигательной активности и спорта

УДК 612.7

ВЛИЯНИЕ УРОВНЯ ДВИГАТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ НА ПОКАЗАТЕЛИ ФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ УЧАЩИХСЯ 12–15 ЛЕТ

И.И. Русинова, Ф.И. Василенко
УралГУФК, г. Челябинск

В данной работе выявлены анатомо-физиологические особенности, показатели развития физических качеств 458 школьников обоего пола на современном этапе в зависимости от уровня двигательной активности. Проведена оценка гармоничности темпа физического развития, выявлены учащиеся с дисгармоничным темпом физического развития, которым проведена коррекционная работа с целью гармонизации соматотипа.

Ключевые слова: соматотип, физическое развитие, двигательная активность.

Введение. Основной закон детства – это неуклонный рост и развитие организма. Именно физическое развитие, являлось отражением морфологических и функциональных признаков, находящихся во взаимодействии с окружающей средой, более всего может характеризовать происходящие в данный момент времени изменения у каждого ребенка и популяции в целом [5].

Особенности современной жизни сделали значимыми социально-стрессовые нарушения, проявлениями которых являются депрессивные, астенические, вегетативные нарушения [2]. Особого внимания в этом отношении требуют дети 12–15 лет, которые являются наиболее восприимчивыми к изменяющимся условиям окружающей среды. Обоснование двигательного режима для детей и подростков, его нормирование, а так же психических нагрузок является одной из проблем современной школы [1]. Известно, что наибольшее влияние на уровень здоровья оказывает образ жизни, в том числе: уровень двигательной активности и ментальных нагрузок, характер питания, наличие или отсутствие возможностей для полноценного отдыха.

Необходимым методическим условием является организация мониторинга, предполагающего диагностику текущего состояния, программирование и осуществление корректирующих мероприятий непосредственно в учреждениях образования [4, 6–8 и др.].

Актуальность такого подхода получила подтверждение в приказе Министерства образования РФ №1418 от 15.05.2000 года «Об утверждении Примерного положения о центре содействия укреплению здоровья обучающихся, воспитанников

образовательного учреждения» и Постановлении Правительства РФ № 916 от 29 декабря 2001 года «Об общероссийской системе мониторинга состояния физического здоровья населения, физического развития детей, подростков и молодежи.

Количественная оценка ФР может быть выражена как в абсолютных (килограммы, сантиметры), так и в относительных (центильные и сигмальные шкалы, процент возрастной нормы) величинах [3].

Методы и организация исследования. Нами было обследовано 458 детей из шести общеобразовательных школ г. Челябинска. Из них 184 мальчика и 274 девочки в возрасте от 12 до 16 лет. Все дети были распределены по календарному возрасту и отнесены к соответствующей возрастной группе. После 3-х лет принят годичный интервал. Например, за 12 лет считается возраст детей от 11 лет 6 мес. до 12 лет 5 мес. 29 дн. и т.д. Обследование включало: осмотр учащихся с проведением антропометрических измерений, оценкой физического развития с использованием метода центильного анализа. Проводился опрос учащихся с внесением данных в специально составленную анкету, анализ учетной формы № 112/у (амбулаторная карта ребенка). Антропометрические измерения были проведены у всех детей по общепринятым методикам (масса, длина тела, окружность грудной клетки). В настоящее время наиболее распространенными методами оценки физического развития индивидуума являются метод корреляции (по шкале регрессии) и метод непараметрической статистики (центильный анализ). Проводилась оценка гармоничности физического развития ребенка по центильным таблицам А.Н. Узуновой [5].

Проводилась оценка основных морфометрических показателей (роста, веса, окружности грудной клетки). Центильный метод является строго региональным. Центильные распределения наиболее строго и объективно отражают распределение признаков среди здоровых детей. Каждый измеряемый признак (рост, масса тела, окружность груди) может соответственно быть помещен в свою область, или свой «коридор», центильной шкалы в соответствующей таблице. Никаких расчетов при этом не производится. В зависимости от того, где расположен этот «коридор», можно формулировать оценочное суждение и принимать врачебное решение.

Пример конкретной оценки:

1. Ребенок Н., девочка, возраст на момент обследования 12 лет 11 месяцев, возрастная группа – 13 лет. Длина тела – 164,5 см, масса тела – 61,2 кг, окружность груди – 86,0 см. Рост по таблице попадает в «коридор» № 6, оценивается, как «высокий». Окружность грудной клетки по таблице – «коридор» № 6, оценка, «высокая», масса тела по

возрастной группе 12 лет. Длина тела – 141 см, окружность груди – 78 см, масса тела – 35 кг. Рост по таблице попадает в «коридор» № 2, оценивается, как «низкий». Окружность груди по таблице – «коридор» № 5, соответствует «средним» величинам.

Масса тела по таблице – «коридор» № 3, оценивается ниже средней. Таким образом, у мальчика В. физическое развитие резко дисгармоничное, так как разность оценок роста и груди составляет 3. Наиболее отклоняющимся признаком является рост ребенка.

Заключение: физическое развитие резко дисгармоничное.

Учитывая низкие показатели роста, следует решать вопрос об обследовании мальчика.

Из всех обследованных нами детей – 261 человек развивается гармонично и 197 дисгармонично. У гармонично развивающихся был определен соматотип. 124 человека были отнесены к мезосоматотипу, 93 – к макросоматотипу и 44 – к микро-соматотипу (табл. 1).

Таблица 1

Оценка гармоничности физического развития детей 12–15 лет

	n	Не гармоничное развитие		Гармоничное развитие (соматотип)					
				Макро		Мезо		Микро	
		Абс.	%	Абс.	%	Абс.	%	Абс.	%
Всего	458	197	43,0	93	20,3	124	27,1	44	9,6
Мальчики	184	61	33,2	56	30,4	47	25,5	20	10,9
Девочки	274	136	49,6	37	13,5	77	28,1	24	8,8

Таблица 2

Учащиеся 12–15 лет с различным уровнем двигательной активности

	n	Не гармоничное развитие		Гармоничное развитие (соматотип)					
				Макро		Мезо		Микро	
		Абс.	%	Абс.	%	Абс.	%	Абс.	%
Мальчики 1 группа	82	18	22,0	34	41,5	26	31,7	4	4,9
Мальчики 2 группа	102	43	42,0	22	21,6	21	20,6	16	15,7
Девочки 1 группа	90	19	21,1	20	22,2	40	44,4	11	12,2
Девочки 2 группа	184	117	63,6	17	9,2	37	20,1	13	7

Примечания: 1-я группа – учащиеся, занимающиеся в спортивных секциях; 2-я группа – учащиеся, занимающиеся только физической культурой.

таблице – «коридор» № 6, оценка «высокая». Таким образом, у девочки Н. развитие гармоничное, так как все ее оценки равны 6, и разность между ними равна 0. При гармоничном развитии оценивается соматотип. Ребенок имеет сумму номеров коридоров 18 баллов, т.е. должен быть отнесен к макросоматотипу.

Заключение: физическое развитие гармоничное, макросоматотип.

2. Ребенок В., мальчик, возраст 11 лет 7 месяцев. Возраст ребенка приравнивается к ближайшей

Так же, все учащиеся были распределены, в зависимости от уровня двигательной активности, на занимающихся в спортивных секциях и занимающихся физической культурой только в пределах школьной программы (2 урока в неделю), что представлено в табл. 2. Среди мальчиков систематически посещают спортивные секции 82 человека (не гармоничный тип – 18 (22,0 %)), не посещают – 102 (не гармоничный тип – 43 (42,0 %)). Среди девочек соответственно – 90 (не гармоничный тип – 19 (21,2 %)) и 184 (не гармоничный тип – 117

Проблемы двигательной активности и спорта

(63,6 %)). У гармонично развивающихся был определен соматотип.

Из лиц, занимающихся спортом (мальчиков) – 34 (41,5 %) были отнесены к макросоматотипу, 26 (31,7 %) – к мезосоматотипу, 4 (4,9 %) – к микросоматотипу. У мальчиков, не занимающихся спортом – 22 (21,6 %) – макросоматотип, 21 (20,6 %) – мезосоматотип, 16 (15,7 %) – микросоматотип. У девочек, занимающихся в спортивных секциях – 20 человек были отнесены к макросоматотипу, что составляет 22,2 %, к мезосоматотипу – 40 человек (44,0 %), к микросоматотипу – 11 человек (12,2 %). Из 184 девочек с низким уровнем двигательной активности 117 человек имеют негармоничный тип развития, 61 человек развивается гармонично. У 17 (9,2 %) девочек определяется макросоматотип, у 37 (20,1 %) – мезосоматотип, у 13 (7,0 %) – микросоматотип.

Таким образом, из табл. 2 видно, что среди учащихся обоего пола, систематически занимающихся в спортивных секциях, высок процент детей с гармоничным физическим развитием, выше среднего и высоким. И, наоборот, у подростков, не занимающихся спортом, чаще встречается дисгармоничное развитие, а так же высок процент детей с низким и ниже среднего физическим развитием.

На рис. 1–2 изображено процентное соотношение гармонично развивающихся подростков. Среди мальчиков, занимающихся в спортивных секциях, чаще, чем у мальчиков, занимающихся только физической культурой, определяется макросоматотип (53 %) и мезосоматотип (41 %), а реже определяется микросоматотип (6 %), т.е. у подростков, занимающихся спортом, высок процент детей со средним, выше среднего и высоким физическим развитием. У мальчиков, не занимающихся спортом, чаще определяется микросоматотип (27 %), реже макросоматотип (37 %) и мезосоматотип (36 %). То есть у этих подростков высок процент детей с низким и ниже среднего физическим развитием, и ниже процент детей со средним, выше среднего и высоким физическим развитием. Среди девочек обеих групп практически одинаково определяется соматотип. В обеих группах преобладает мезосоматотип. В группе учащихся, которые занимаются в спортивных секциях – 57 %, и 61 % – в группе учащихся, занимающихся только физической культурой в школе. У этих детей среднее физическое развитие. Реже всего в обеих группах встречается микросоматотип (15 и 11 % соответственно), т.е. низкое физическое развитие. Макросоматотип, т.е. высокое физическое развитие, встречается по 28 % в обеих группах.

Для количественной оценки антропометрических параметров использован метод параметрической статистики с вычислением таких показателей, как среднее арифметическое, стандартное отклонение (g), ошибка средней арифметической (m), критерий Стьюдента, уровень достоверности.

Для того чтобы выяснить является ли гармоничное развитие следствием адекватной физической нагрузки или генотипической особенностью данного индивидуума, а также, может ли измениться дисгармоничный тип развития у ребенка при дополнительной физической нагрузке, нами было обследовано 109 детей. При отборе этих детей просматривали медицинскую документацию и в эту группу включали только детей, которые либо не имели хронической патологии (1, 2 группа здоровья), или это была хроническая патология в стадии компенсации (3 группа здоровья). Нами было проведено 2-х кратное измерение морфометрических показателей у этих школьников в течение

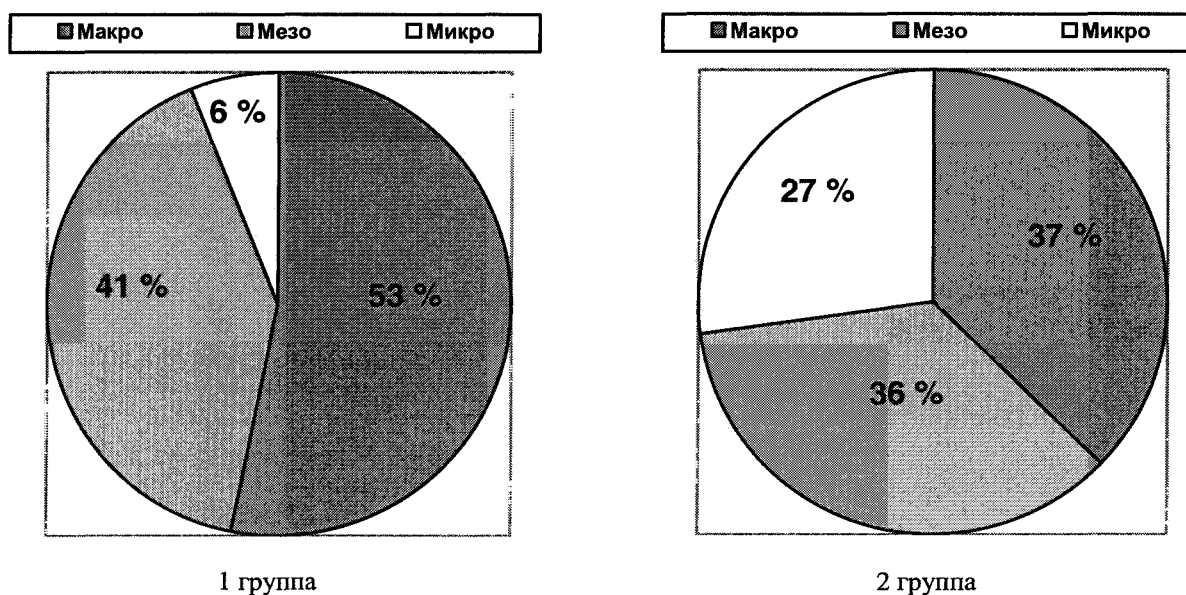


Рис. 1. Распределение гармонично развивающихся мальчиков по соматотипам в группах наблюдения: 1 группа – учащиеся, занимающиеся в спортивных секциях; 2 группа – учащиеся, занимающиеся только физической культурой

одного года. При первичном обследовании дети с гармоничным типом развития составили 44 человека, из них систематически посещали спортивные секции 25 человек. Дети с дисгармоничным типом развития составили 59 человек, из них систематически посещали спортивные секции 12 человек, с резко дисгармоничным типом развития – 6 человек, из них никто не посещал спортивные секции. Было сформировано две группы. Эксперименталь-

ранее имевших резко дисгармоничный тип развития, статистически достоверно ($p < 0,05$) определялся дисгармоничный тип. У детей контрольной группы (44 чел.) ситуация осталась практически та же. Гармоничный тип развития определялся у 40 человек. У 4 человек, ранее имевших гармоничный тип, определялся дисгармоничный тип развития. Из 25 человек, систематически посещавших спортивные секции, согласно опросу, 18 человек про-

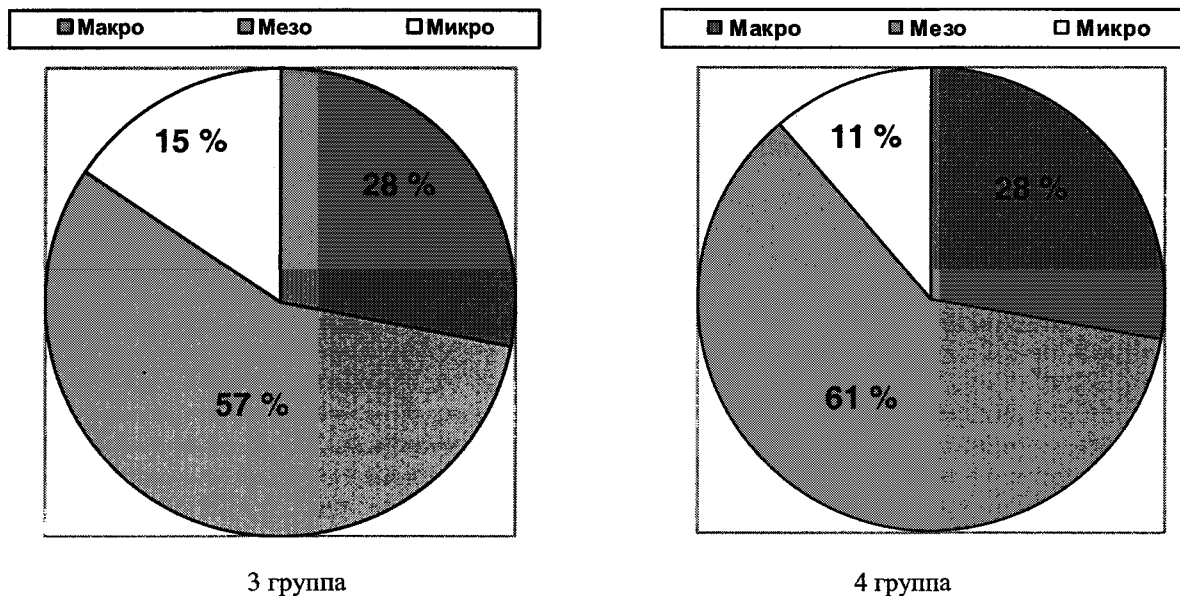


Рис. 2. Распределение гармонично развивающихся девочек по соматотипам в группах наблюдения: 3 группа – учащиеся, занимающиеся в спортивных секциях; 4 группа – учащиеся, занимающиеся только физической культурой

ную группу составили дети с дисгармоничным и резко дисгармоничным типом в количестве 65 человек. Контрольную группу – дети с гармоничным типом развития в количестве 44 человек. При формировании контрольной группы, даже если у детей определялся микро- или макросоматотип, связанный с попаданием в крайние «коридоры» антропометрических показателей, соотношение массы к росту (масса – ростовое соотношение) было нормальным. Критерием исключения было исключение эндокринной патологии. Детям экспериментальной группы два раза в неделю проводились сеансы общего массажа и миостимуляции (стационарным аппаратом «Миоритм 040»). Схемы постановки электродов подбирались индивидуально, в зависимости от того, за счет какого критерия была обусловлена дисгармония. То есть отмечался наиболее отклоняющийся признак (масса, рост, окружность груди). Все мероприятия проводились в октябре с учетом периода адаптации к учебным нагрузкам и в апреле, в течение учебного года повторно. Через один год при измерении антропометрических показателей у детей экспериментальной группы (65 чел.) гармоничный тип развития статистически достоверно ($p < 0,05$) определялся у 29 человек. Из них у шести человек,

должали систематические занятия спортом, 7 человек перестали посещать спортивные секции по различным причинам.

Таким образом, метод центильного анализа позволяет с большой степенью достоверности свидетельствовать о влиянии двигательной активности на физическое развитие ребенка. Проведенное нами исследование позволяет сделать вывод, что с помощью правильно подобранной дополнительной физической нагрузки, возможно, изменить соматотип ребенка, а значит гармонизировать его физическое развитие.

Литература

1. Айзман, Р.И. Возрастные изменения морфофункциональных показателей и физической работоспособности у школьников 10–14 лет с разным уровнем организованной двигательной активности / Р.И. Айзман, В.Б. Рубанович // Физиология человека. – 1994. – Т. 20, № 3. – С. 136–142.
2. Антропова, М.В. Учебная нагрузка учащихся IX–X классов и их режим дня / М.В. Антропова, Е.Г. Гребенкина, Л.А. Волкова // Физиолого-гигиенические аспекты учебной нагрузки старшеклассников. – М., 1986. – С. 7–33.
3. Антонова, Л.Г. О проблеме оценки состоя-

Проблемы двигательной активности и спорта

ния здоровья детей и подростков в гигиенических условиях / Л.Г. Антонова, Г.Н. Сердюковская // *Гигиена и санитария*. – 1995. – № 6. – С. 22–28.

4. Новые возможности профилактической медицины в решении проблем здоровья детей и подростков. Комплексная программа научных исследований «Профилактика наиболее распространенных болезней детей и подростков на 2005–2009 гг.» / А.А. Баранов, В.Р. Кучма, В.А. Тутельян и др. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2006. – 120 с.

5. Узунова, А.Н. Физическое развитие детей / А.Н. Узунова, О.В. Лопатина, М.Л. Зайцева. – Челябинск: Изд-во ЧГМА, 2002. – 184 с.

6. Чубирко, М.И. Общие вопросы социально-

гигиенического мониторинга / М.И. Чубирко, О.В. Клепиков, Г.А. Коновалов // *Здравоохранение РФ*. – 1999. – № 4. – С. 22–23.

7. Чичерин, Л.П. Современные технологии организации медико-социальной помощи подросткам / Л.П. Чичерин // *Современный подросток: материалы всероссийской конференции с международным участием* / под ред. А.А. Баранова, В.Р. Кучмы. – М., 2001. – С. 346–347.

8. Шубочкина, Е.И. Гигиенические основы охраны здоровья подростков при профессиональном обучении и ранней трудовой деятельности: автореф. дис. ... д-ра мед. наук / Е.И. Шубочкина. – М., 2001. – 41 с.

Поступила в редакцию 17 июля 2008 г.

ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПОДГОТОВКИ СПРИНТЕРОВ 14–16 ЛЕТ НА СПЕЦИАЛЬНО-ПОДГОТОВИТЕЛЬНОМ ЭТАПЕ ТРЕНИРОВОЧНОГО ПРОЦЕССА

*С.С. Хоровец, А.В. Редько, М.С. Захарова
ЧГПУ, г. Челябинск*

В работе показано, что в подготовке спринтеров большую роль играют личностные качества: эмоциональная устойчивость, настойчивость и упорство в достижении цели, уверенность в себе, выраженный самоконтроль, смелость, высокая помехоустойчивость и психологическая мобилизация.

Ключевые слова: анаэробные резервы, личность, максимальное потребление кислорода, спринт, тревожность, физическая работоспособность.

Введение. Спринт предъявляет чрезвычайно высокие требования к физическим и психическим качествам человека. Бегун на короткие дистанции должен обладать прекрасной реакцией, показывать высокий уровень мощности, владеть самой совершенной техникой бега и стартового разгона [6]. При адаптации к напряженным физическим и психоэмоциональным нагрузкам адаптационные сдвиги ранее всего наступают в клетках центральной нервной системы. Адаптационные сдвиги в организме начинаются с изменения регуляторных влияний ЦНС, обеспечивающих способности спортсменов овладеть двигательными навыками, быстротой, координацией движения, что оказывает немаловажное значение на эффективность соревновательной и тренировочной деятельности [3]. Информация о функциональном состоянии сердечно-сосудистой системы необходима для диагностики тренированности спортсмена. Тренированность является комплексным понятием, характеризующих готовность бегунов к достижению высоких результатов. Уровень ее зависит от эффективности структурно-функциональной перестройки организма, которая сочетается с высокой технической и психологической подготовленностью спортсменов [1].

Цель исследования состояла в изучении психофизиологических резервов организма спринтеров 14–16 лет на специально-подготовительном этапе тренировочного процесса.

Организация и методы исследования.

В исследовании приняли участие подростки 14–16 лет, занимающиеся спринтерским бегом, в секции лёгкой атлетики СК «Восход» Ленинского района г. Челябинска в количестве 20 человек.

Личность спортсменов изучали с применением 16 РР-опросника Кэттелла, тревожность с использованием шкалы самооценки тревожности по Ч. Спилбергеру и личностной шкалы проявлений тревоги по Дж. Тейлору за неделю до соревнований. Для оценки функционального состояния сер-

дечно-сосудистой системы бегунов на короткие дистанции применяли тест с физической нагрузкой (20 приседаний за 30 с). Для определения показателей физической работоспособности использовали методику с физической нагрузкой, заключающуюся в подъеме на скамейку высотой 35 см и спуска с нее. При помощи оценочной шкалы определяли уровень физической работоспособности исследованной группы бегунов.

Результаты исследования и их обсуждение. Состояние нервной системы оказывает влияние на проявление ряда личностных качеств спортсменов. При изучении личности бегунов мы выделили ряд факторов, которые, на наш взгляд, играют важную роль в подготовке спринтеров.

Фактор С («эмоциональная неустойчивость – эмоциональная устойчивость»): наблюдали увеличение выраженности этого фактора (в баллах) в динамике тренировочного процесса. Это свидетельствует о том, что с возрастом спортсмены стали более выдержанными, работоспособными, эмоционально зрелыми, реалистически настроены, у них менее выражено нервное утомление. Данный фактор связан с силой нервных процессов, лабильностью.

Фактор F («сдержанность-экспрессивность»): в динамике тренировочного процесса наблюдается увеличение баллов по этому фактору, что свидетельствует о повышении жизнерадостности, эмоциональной важности социальных контактов, часто приводит к тому, что спортсмен становится лидером групповой деятельности.

Фактор G («подверженность чувствам – высокая нормативность поведения»): наблюдается увеличение (в баллах) выраженности этого фактора в динамике тренировочного процесса. Это свидетельствует о том, что с возрастом у спринтеров возрастает настойчивость в достижении цели, точность, деловая направленность, ответственность.

Фактор Q («уверенность в себе – тревожность»): наблюдали уменьшение выраженности этого фактора в динамике тренировочного процесса. То есть,

спортсмены с возрастом стали менее тревожными, депрессивными, ранимыми, впечатлительными.

Фактор Q₃ («низкий самоконтроль – выраженный самоконтроль»): его выраженность (в баллах) увеличивается с возрастом. Это свидетельствует о том, что у спортсменов развивается самоконтроль, точность, умение выполнять поставленные цели. Спортсмен хорошо контролирует свои эмоции и поведение, справляется с поставленными перед ним целями и задачами.

Фактор Q₄ («расслабленность – напряжённость»): его выраженность (в баллах) уменьшается в динамике тренировочного процесса. То есть, с возрастом у спортсменов уменьшается напряжённость (фрустрация), беспокойство, возбужденность.

Таким образом, при подготовке спортсменов необходимо изучать индивидуальные особенности личности каждого из них, чтобы снизить эмоциональное напряжение в момент соревнований, повысить стресс-устойчивость, настроить на удачное выступление.

В спорте кульминационным методом всей подготовки спортсменов является соревнование и достигнутый спортсменами результат. Поэтому первые попытки диагностики состояния тревоги обычно начинаются с измерения и оценки уровня предсоревновательной тревоги, который затем сопоставляется с результативностью деятельности [4].

В динамике тренировочного процесса ситуативная тревожность за неделю до соревнований у бегунов в 15 лет на 10 % меньше, чем в 14-летнем возрасте; в 16 лет на 18,3 % меньше по сравнению с этим показателем. Личностная тревожность по Ч. Спилбергеру у спринтеров в 15 лет за неделю до соревнований на 1,6 % меньше, чем этот же показатель у них в 14 лет, а личностная тревожность в 16 лет на 11,7 % меньше, чем в 14 лет. Как следует из результатов изучения уровня тревожности у спринтеров в динамике тренировочного процесса по Дж. Тейлору, за неделю до соревнований в 14 лет количество спортсменов, относящихся к малому уровню тревожности составило 16 %, средний уровень – 48 % от общего количества и высокий уровень тревожности – 36 %.

В 15-летнем и особенно в 16-летнем возрасте наблюдается тенденция к увеличению количества бегунов, имеющих низкий и средний уровни тревожности. Тревога во время соревнований в беге на короткие дистанции особенно распространены в силу того, что здесь спортсмен на фоне физических и нервно-психических нагрузок подвергается воздействию самых разнообразных межличностных и микросредовых влияний. Психологическая трудность спринта заключается в высокой степени эмоциональной напряженности; малейшая заминка, неточность и спортсмен уже ничего не успеет исправить; в необходимости самоконтроля в условиях острого дефицита времени и высокого эмоционального напряжения и утомления [5].

Следует заметить, что в 16-летнем возрасте

спринтеры проявляют менее выраженную тревогу до и во время соревнований, что свидетельствует об адаптации их организма к действию эмоционального стресса, связанного с соревнованиями.

Бег на короткие дистанции относят к группе движений выполняемых с максимальной интенсивностью при максимальном напряжении организма. Особые требования предъявляются к функциональным возможностям сердечно-сосудистой системы [6].

Как следует из данных изучения сердечно-сосудистой системы спринтеров после выполнения дозированной нагрузки в динамике тренировочного процесса, ЧСС после первой минуты восстановления после дозированной физической нагрузки в 14 лет увеличивается на 64,4 %, в 15 лет – на 64,0 %, в 16 лет – 64,5 % ($p < 0,002$). ЧСС после второй минуты восстановления в 14 лет превышала исходные данные на 6,5 %, в 15 лет – на 7,5 %, в 16 лет – на 12,1 %. В течение третьей минуты произошла нормализация пульса во всех исследованных этапах тренировочного процесса, что свидетельствует об адекватной реакции сердечно-сосудистой системы бегунов на физическую нагрузку, и следовательно, о хорошем уровне физической подготовленности.

Наблюдалась положительная динамика изменения физической работоспособности, в 14 лет количество спортсменов с хорошим уровнем работоспособности составило 15 % от общего количества бегунов, с отличным уровнем – 85 % от общего количества бегунов. В 15 лет число бегунов, относящихся к хорошему уровню, снизилось на 5 %, отличный – увеличился на 5 % по сравнению с 14-летним возрастом. Следует отметить, что в 16-летнем возрасте наблюдается 100 % число спринтеров с отличной физической подготовленностью.

Для надежности определения физической работоспособности, определили у исследуемой группы бегунов МПК. Величина МПК характеризует физическую работоспособность человека. Между МПК и спортивными результатами в упражнениях циклического характера высокодостоверная корреляция. Результаты исследования показали, что в 15 лет показатели МПК повышаются: в 15 лет на 11,7 % по сравнению с 14-летним возрастом, в 16 лет – на 20,4 % ($p < 0,05$) по отношению к 14 годам. Это свидетельствует об адекватной реакции организмов спортсменов к физической нагрузке.

Выводы

1. В подготовке спринтеров важную роль играют следующие личностные качества: эмоциональная устойчивость, настойчивость и упорство в достижении цели, уверенность в себе, выраженный самоконтроль, смелость, высокая помехоустойчивость и психологическая мобилизация.

2. В динамике тренировочного процесса выявили уменьшение уровня ситуативной и личностной тревожности, что является благоприятным фактором в тренировочном процессе вообще, и в соревновательной деятельности в частности.

3. При выполнении теста со стандартной нагрузкой наблюдали урежение ЧСС в покое, что указывает на нормализацию функции сердечно-сосудистой системы в процессе тренировки, а следовательно, о хорошем уровне работоспособности.

4. Показатели МПК в динамике тренировочного процесса повышаются в 15 лет на 11,7 % и в 16 лет – на 20,4 % по отношению к 14 годам, что свидетельствует о повышении анаэробных резервов адаптации спринтеров к тренировочным и соревновательным нагрузкам.

Литература

1. Борикевич, В.Е. *Физическая работоспособность в экстремальных условиях мышечной деятельности: Метаболические и кардио-респираторные*

характеристики бега на различные дистанции / В.Е. Борикевич. – Л.: ЛГУ, 1982. – 97 с.

2. Гозунов, Е.Н. *Психология физического воспитания и спорта* / Е.Н. Гозунов, Б.И. Мартыанов. – М.: Асадема, 2000. – 160 с.

3. Маринова, К.В. *Вопросы общей и возрастной физиологии нервной системы* / К.В. Маринова. – М.: Просвещение, 1972. – 150 с.

4. Волков, И.Л. *Практикум по спортивной психологии* / И.Л. Волков. – СПб.: Питер, 2002. – 288 с.

5. Карелина, А.А. *Психологические тесты* / А.А. Карелина. – М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 2002. – Т.1. – 312 с.

6. Фомин, Н.А. *На пути к спортивному мастерству: Адаптация юных спортсменов к физическим нагрузкам* / Н.А. Фомин, В.П. Филин. – М.: Физкультура и спорт, 1986. – 159 с.

Поступила в редакцию 8 сентября 2008 г.

ФИЗИЧЕСКАЯ РАБОТОСПОСОБНОСТЬ И ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ РЕЗЕРВЫ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ УЧАЩИХСЯ г. ТЮМЕНИ

Н.Я. Прокопьев, С.Г. Марьинских
ТГУ, г. Тюмень

Вопросы, касающиеся состояния здоровья учащихся при переходе из общеобразовательной школы в вуз с разным уровнем двигательной активности (ДА) изучены не достаточно. Проведенное исследование показало, что физическая работоспособность и функциональное состояние учащихся соответствуют возрастно-половым показателям, однако зависят от уровня ДА.

Ключевые слова: здоровье, двигательная активность, сердечно-сосудистая система, физическая работоспособность, учащиеся общеобразовательной школы и вуза.

Актуальность исследования. За последние годы произошло резкое сокращение числа здоровых детей [1]. По данным Минздравсоцразвития России только 5 % выпускников школ сегодня являются практически здоровыми [2]. Отмечается ухудшение как физического развития, так и функциональных возможностей организма современных детей [3, 4]. В условиях ограниченности адаптационных резервов, свойственных растущему организму, любое перенапряжение является фактором риска появления и развития заболеваний. У школьников это проявляется, в том числе виде ухудшения работоспособности [5]. Процесс обучения в вузе также сопряжен с усиленной нагрузкой на организм, приводящей к неэкономичной трате функциональных резервов организма. Вследствие этого развивается утомление, снижается работоспособность [6].

Цель исследования: изучить диапазон физической работоспособности и функциональных резервов сердечно-сосудистой системы юношей и девушек г. Тюмени при переходе из школ с разным уровнем обучения и двигательной активности в вузы.

Материалы и методы исследования. Для решения поставленной цели проведено обследование 253 юношей и девушек в возрасте $17,2 \pm 0,8$ лет. Из них 58 учащихся 11-х классов гимназии при Тюменском государственном университете и МОУ школы № 44 г. Тюмени, и 195 студентов первого курса, обучающихся в двух вузах г. Тюмени: ГОУ ВПО «Тюменская государственная медицинская академия» (ТГМА) и института физической культуры (ИФК) ГОУ ВПО «Тюменский государственный университет» (ТюмГУ). Исследования проводились на базе лаборатории медико-биологических исследований ТюмГУ в первую смену с учетом биоритмологических рекомендаций.

Оценка двигательного режима осуществля-

лась по результатам медицинского обследования, проводимого специалистами, а также анкетированию. К учащимся с низким уровнем двигательной активности (ДА) были отнесены учащиеся 11 класса МОУ школы № 44 (в дальнейшем – школьники), учащиеся 11 класса гимназии при ТюмГУ (в дальнейшем – гимназисты), а также студенты ТГМА. К лицам с высоким уровнем ДА отнесли студентов ИФК ТюмГУ (в дальнейшем – спортсмены). Распределение обследуемых по объему двигательного режима проводилось согласно рекомендациям А.Г. Сухарева (1991) и Е.В. Быкова (2002) [7, 8].

Состояние сердечно-сосудистой системы (ССС) оценивали по: значениям частоты сердечных сокращений (ЧСС), систолического (САД) и диастолического (ДАД) артериального давления [9]. Диапазон функциональных резервов организма испытуемых и физическую работоспособность (ФР) определяли по реакции организма на дозированную физическую нагрузку: проба Мартинес-Кушелевского, степ-тест PWC₁₇₀ [10]. Полученные данные были статистически обработаны на ПЭВМ с помощью компьютерной программы MORFO [11], а также пакета программ Microsoft Office (Excel). Различия между результатами считали достоверными при уровне значимости $P < 0,05$ [12, 13].

Результаты исследования и их обсуждение. Установлено, что у учащихся МОУ школы № 44 (как юношей, так и девушек) значения ЧСС выше, чем у гимназистов, причем у девушек выявленная разница достоверна ($P < 0,05$). ЧСС девушек 11-х классов МОУ школы № 44 ($80,75 \pm 1,47$ уд./мин) выше ЧСС гимназисток ($73,45 \pm 1,37$ уд./мин) на 7,30 уд./мин. При этом показатели ЧСС школьников ($79,20 \pm 2,60$ уд./мин) достоверно выше, чем у студентов ИФК ТюмГУ ($P < 0,05$). При поступлении в вуз у девушек и юношей с высоким уровнем ДА ЧСС достоверно ниже ($P < 0,05$), чем у студен-

Таблица 1

Динамика частоты сердечных сокращений (уд./мин) учащихся г. Тюмени (М ± m)

Месяц исследования	Студенты ТГМА		Студенты ИФК ТюмГУ	
	Девушки	Юноши	Девушки	Юноши
1 семестр				
Ноябрь	77,60 ± 1,77* ^o	75,64 ± 1,32* ⁿ	70,50 ± 1,68	70,43 ± 0,85
Начало декабря	78,22 ± 1,67 ^o	77,37 ± 2,42* ^d	72,55 ± 1,52	71,40 ± 1,37
Конец декабря	76,22 ± 1,69 ^o	78,14 ± 2,20	70,80 ± 1,47	74,00 ± 1,00
Декабрь	76,38 ± 1,25 ^o	77,40 ± 1,88* ^d	71,77 ± 1,34	72,42 ± 1,20
2 семестр				
Начало февраля	74,79 ± 1,40 ^o	79,75 ± 2,31* ^d	69,00 ± 1,68	68,50 ± 1,14
Конец февраля	74,00 ± 1,46* ^o	82,00 ± 2,96* ^d	68,72 ± 1,66	67,53 ± 1,18
Февраль	74,61 ± 1,21* ^{lo}	79,97 ± 1,82* ^d	68,80 ± 1,18	68,02 ± 0,82
Начало марта	81,80 ± 2,56 ^o	77,22 ± 1,54* ^d	73,31 ± 0,96* ^f	70,25 ± 0,66* ^f
Конец марта	75,73 ± 1,52	74,50 ± 1,42	76,50 ± 1,33* ^f	71,25 ± 0,90* ^f
Март	78,77 ± 1,60 ^m	75,86 ± 1,27* ^d	75,28 ± 1,12* ^f	70,82 ± 0,83* ³
Начало мая	73,67 ± 1,88* ^f	86,33 ± 2,18* ^d	69,50 ± 1,79	66,22 ± 1,22
Конец мая	77,85 ± 2,11	75,43 ± 3,34* ^d	74,76 ± 1,22* ^f	68,39 ± 1,16* ^f
Май	77,47 ± 1,38 ^o	78,70 ± 2,15* ^m	72,42 ± 1,50 ^m	67,29 ± 0,84* ^f

Примечания: * – достоверные отличия ($P < 0,05$) между учащимися разного пола; ^o – достоверные отличия ($P < 0,05$) между девушками изучаемых групп; ^d – достоверные отличия ($P < 0,05$) между юношами изучаемых групп; ⁿ – достоверные изменения ($P < 0,05$) признака с ноябрь по декабрь; ^d – достоверные изменения ($P < 0,05$) признака в течение декабря; ^f – достоверные изменения ($P < 0,05$) признака в течение февраля; ^m – достоверные изменения ($P < 0,05$) признака в течение марта; ^m – достоверные изменения ($P < 0,05$) признака в течение мая; ¹ – достоверные изменения ($P < 0,05$) признака с февраля по март; ² – достоверные изменения ($P < 0,05$) признака с февраля по май; ³ – достоверные изменения ($P < 0,05$) признака с марта по май.

тов ТГМА на 12,55 % и 11,91 % соответственно. В значениях ЧСС достоверных отличий между школьницами, студентками, гимназистками и спортсменками нет (табл. 1).

Систолическое артериальное давление одиннадцатиклассниц МОУ школы № 44 ($99,38 \pm 2,56$ мм рт. ст.) достоверно ниже ($P < 0,05$), чем у гимназисток ($106,59 \pm 1,71$ мм рт. ст.). И, в свою очередь, у выпускниц 11-х классов значения измеряемого параметра достоверно ниже ($P < 0,05$), чем у студенток вузов (табл. 2).

Следует отметить, что у выпускниц 11-х классов значения ДАД достоверно ниже ($P < 0,05$), чем у студенток обоих вузов. При этом ДАД гимназисток ($70,23 \pm 1,14$ мм рт. ст.) достоверно выше ($P < 0,05$), чем у девушек обучающихся в школе № 44 ($63,75 \pm 2,20$ мм рт. ст.).

Исследование установило, что перед экзаменационной сессией, в декабре, у юношей ТГМА значения САД, ДАД выше, чем у девушек медицинского вуза. Так, САД выше на 10,31 мм рт. ст., при этом в начале месяца на 8,14 мм рт. ст., в конце месяца – на 20,15 мм рт. ст. ДАД превышало значения, полученные у девушек на 9,27 мм рт. ст., различия в начале месяца составили 8,47 мм рт. ст., в конце декабря – 10,75 мм рт. ст. (табл. 2, 3).

Нами не выявлено гендерных различий у студентов с высокой ДА в ноябре. Однако в декабре, т.е. перед первой сессией у юношей следующие показате-

тели САД – на 5,83 мм рт. ст. (на 8,26 мм рт. ст. – в начале месяца) достоверно ($P < 0,05$) выше, чем у девушек ТюмГУ.

Сравнительный анализ показателей ССС у студенток с разной ДА показал, что у девушек с высокой ДА показатели ЧСС выше, чем у девушек с низкой ДА на 7,10 уд./мин (в ноябре), САД выше на 10,26 мм рт. ст. (в конце декабря), ДАД в декабре – на 8,55 мм рт. ст. (на 6,08 мм рт. ст. – в начале и на 13,45 мм рт. ст. – в конце месяца).

Сравнение показателей ССС у студентов с разным уровнем ДА показало, что у юношей с низким уровнем ДА в декабре ЧСС выше на 4,98 уд./мин (в начале месяца – на 5,97 уд./мин), САД выше в конце декабря – на 5,89 мм рт. ст., чем у юношей с высокой ДА.

Динамическое исследование в первом семестре выявило следующие особенности изменения показателей ССС к концу семестра, перед экзаменационной сессией. У девушек с низкой ДА к декабрю уменьшились значения САД – на 9,94 мм рт. ст. (8,48 %), с 117,20 мм рт. ст. (в ноябре) до 107,26 мм рт. ст.; ДАД – на 10,75 мм рт. ст. (14,00 %), с 76,80 мм рт. ст. до 68,05 мм рт. ст.

Следует отметить, что за период с ноября по декабрь у юношей ТГМА ЧСС увеличилась с 67,64 уд./мин до 77,40 уд./мин. Прирост составил 9,76 уд./мин, что нами связывается не только с увеличивающимся к концу первого семестра эмо-

Проблемы двигательной активности и спорта

Таблица 2
Динамика систолического артериального давления (мм рт. ст.) учащихся г. Тюмени (M±m)

Месяц исследования	Студенты ТГМА		Студенты ИФК ТюмГУ	
	Девушки	Юноши	Девушки	Юноши
1 семестр				
Ноябрь	117,20 ± 0,95 ⁿ	114,73 ± 1,35	115,14 ± 1,65 ⁿ	115,68 ± 1,18
Начало декабря	108,74 ± 2,47*	116,88 ± 2,50* ^d	109,17 ± 1,65*	117,43 ± 1,19*
Конец декабря	99,74 ± 2,34* ^o	119,89 ± 2,18* [*]	110,00 ± 1,45	114,00 ± 1,87
Декабрь	107,26 ± 1,61*	117,57 ± 1,90*	109,80 ± 1,43*	115,63 ± 1,38*
2 семестр				
Начало февраля	109,06 ± 2,34	111,24 ± 1,57* [*]	112,75 ± 1,94	116,03 ± 1,14
Конец февраля	107,06 ± 2,53*	113,75 ± 1,60*	112,80 ± 2,01	116,13 ± 1,11
Февраль	107,22 ± 2,40* ^o	112,22 ± 1,342* [*]	112,78 ± 1,39*	116,08 ± 0,79*
Начало марта	109,20 ± 2,29*	118,11 ± 1,97*	109,23 ± 1,29*	115,15 ± 1,59*
Конец марта	115,07 ± 1,44 ^o	117,61 ± 1,47	110,50 ± 0,70*	116,65 ± 1,54*
Март	112,13 ± 1,44* ^{3m}	117,86 ± 1,21* ³	109,80 ± 1,18*	115,72 ± 1,27*
Начало мая	113,15 ± 1,76	113,33 ± 3,33	113,15 ± 1,93*	117,59 ± 0,95*
Конец мая	120,44 ± 1,58* ^o	134,29 ± 4,81* [*]	110,60 ± 2,30*	118,74 ± 1,60*
Май	119,67 ± 1,35* ^o	128,00 ± 3,67* ^{m*}	111,73 ± 1,53*	118,16 ± 0,92*

Примечание: см. примечания к табл. 1.

Таблица 3
Динамика диастолического артериального давления (мм рт. ст.) учащихся г. Тюмени (M ± m)

Месяц исследования	Студенты ТГМА		Студенты ИФК ТюмГУ	
	Девушки	Юноши	Девушки	Юноши
1 семестр				
Ноябрь	76,80 ± 1,55 ⁿ	75,73 ± 1,69	75,57 ± 1,80	75,68 ± 1,16
Начало декабря	68,47 ± 1,64* ^o	76,94 ± 2,33*	74,55 ± 0,82 ^d	77,71 ± 1,50
Конец декабря	66,05 ± 1,41* ^o	76,80 ± 2,11*	79,50 ± 0,83	77,00 ± 1,74
Декабрь	68,05 ± 1,14* ^o	77,32 ± 1,80*	76,60 ± 0,73	77,63 ± 1,32
2 семестр				
Начало февраля	70,81 ± 1,82*	62,50 ± 1,50* ^{*f}	72,25 ± 1,64*	76,94 ± 0,88*
Конец февраля	69,41 ± 2,01	70,00 ± 2,27* [*]	73,80 ± 1,28*	77,19 ± 0,89*
Февраль	69,67 ± 1,89 ^{1,2}	68,50 ± 1,99 ^{1*}	73,11 ± 1,01*	77,06 ± 0,62*
Начало марта	77,07 ± 1,51 ^o	78,67 ± 1,98	70,38 ± 1,85*	77,00 ± 1,42*
Конец марта	76,13 ± 1,18	77,22 ± 1,18	74,57 ± 0,84*	79,50 ± 1,30*
Март	76,60 ± 0,94 ^o	77,94 ± 1,14 ³	72,49 ± 0,71* ^{nm}	78,18 ± 1,27*
Начало мая	79,33 ± 0,67* ^o	73,33 ± 1,63* [*]	72,50 ± 1,28*	77,75 ± 0,82*
Конец мая	77,75 ± 1,64*	71,43 ± 1,76* [*]	74,52 ± 1,33	77,48 ± 0,89
Май	77,44 ± 1,30* ^o	72,00 ± 1,49* [*]	73,62 ± 0,94*	77,65 ± 0,59*

Примечание: см. примечания к табл. 1.

ционально-психическим напряжением, связанным с постоянной учебной нагрузкой, но и накапливающимся умственным утомлением.

Пролонгированное исследование не выявило достоверных изменений ($P > 0,05$) показателей ССС в течение декабря у юношей, имеющих высокий уровень ДА. Изучение функционального состояния ССС у девушек этой группы за период ноябрь – декабрь показало, что ЧСС и ДАД не подверглись изменениям. В то же время САД с 115,14 мм рт. ст. снизилось до 109,80 мм рт. ст., т.е. уменьшилось на 5,34 мм рт. ст. (4,64 %).

Таким образом, к концу первого семестра САД студенток вузов снизилось (на 8,48 % у сту-

денток ТГМА и на 4,67 % у спортсменок). К окончанию первого курса, перед экзаменационной сессией, у студентов ТГМА САД достоверно повысилось ($P < 0,05$), приняв максимальные значения за весь период исследования. У юношей этой группы прирост составил 13,09 %, у девушек – 8,87 % (табл. 2). У юношей-спортсменов существенных изменений САД на период исследования не обнаружено.

У студенток с низким уровнем ДА к концу первого семестра выявлено снижение ДАД на 11,39 % и его увеличение к маю на 8,56 %. В то время как у студенток с высоким уровнем ДА существенных изменений ДАД к концу года не на-

блюдалось. У юношей всех изучаемых групп достоверных изменений ДАД в период исследования не выявлено.

Изучение диапазона функциональных резервов показало, что у 92,31 % школьников и 93,75 % гимназистов отмечается нормотонический тип реакции на дозированную физическую нагрузку. Гипотонический тип реакции встречается у 7,69 % гимназистов и 3,13 % школьников, гипертонический тип реакции у 3,12 % гимназистов. У студентов ТГМА в первом семестре нормотонический тип реакции отмечается в 93,49 %, гипотонический в 4,26 % и гипертонический в 2,25 %. У студентов ИФК ТюмГУ в первом семестре нормотонический тип реакции наблюдается у 98,00 % студентов. Гипертонический и гипотонический типы

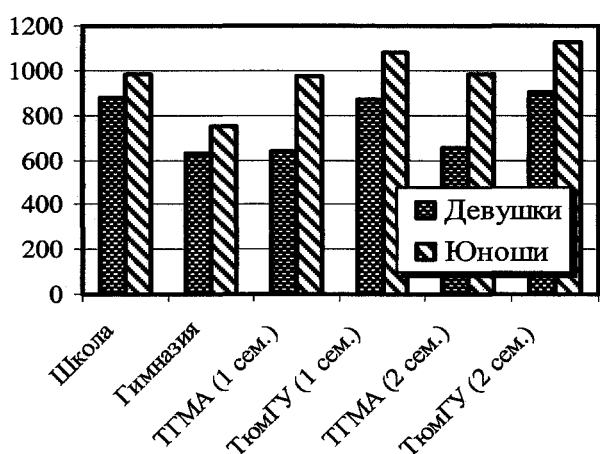


Рис. 1. ФР юношей и девушек учебных заведений г. Тюмени

реакции составляют по 1,00 %. У спортсменов к концу учебного года результаты остались неизменными, у студентов ТГМА нормотонический тип реакции составил 96,53 %; гипотонический – 1,31 %; гипертонический – 2,16 %.

Исследование показало, что значения теста PWC₁₇₀ юношей-гимназистов ($749,23 \pm 9,98$ кгм/мин) достоверно ниже ($P < 0,05$), чем у юношей, обучающихся в МОУ школе № 44 ($986,45 \pm 18,28$ кгм/мин), а также студентов ТГМА и ТюмГУ. У школьников значения степ-теста ($881,24 \pm 15,62$ кгм/мин) достоверно выше ($P < 0,05$), чем у гимназисток ($626,31 \pm 9,54$ кгм/мин). Достоверных отличий между школьницами и студентками ИФК ТюмГУ нет. В тоже время физическая работоспособность по тесту PWC₁₇₀ у девушек с высоким уровнем ДА ($872,69 \pm 13,67$ кгм/мин) достоверно выше ($P < 0,05$), чем у студенток с низким уровнем ДА ($638,47 \pm 12,83$ кгм/мин) на $234,22$ кгм/мин (26,84 %) (рис. 1). У юношей-спортсменов ФР составила $1079,12 \pm 16,23$ кгм/мин, у студентов ТГМА – $973,58 \pm 11,14$ кгм/мин. Следует отметить, что по окончании первого курса только у юношей обучающихся в ИФК ТюмГУ выявлено повышение

ФР (на $47,25$ кгм/мин). МПК у юношей ($45,29 \pm 1,26$ мл/кг) и девушек ($52,21 \pm 2,16$ мл/кг) обучающихся в МОУ школе № 44 выше, чем у юношей ($38,73 \pm 1,03$ мл/кг) и девушек ($43,90 \pm 0,84$ мл/кг) гимназии при ТюмГУ на $6,56$ и $8,31$ мл/кг соответственно. При этом у юношей-гимназистов величина МПК достоверно ниже ($P < 0,05$), чем у студентов изучаемых групп, а у школьниц достоверно выше ($P < 0,05$), чем у спортсменок ($47,56 \pm 1,16$ мл/кг). МПК юношей-спортсменов в первом семестре составило $43,55 \pm 1,54$ мл/кг, у юношей с низким уровнем ДА – $44,15 \pm 0,96$ мл/кг (рис. 2). У девушек-спортсменок показатель МПК на $6,05$ мл/кг (12,72 %) выше, чем у студенток ТГМА ($41,51 \pm 1,16$ мл/кг). Выявленные различия достоверны ($P < 0,05$).

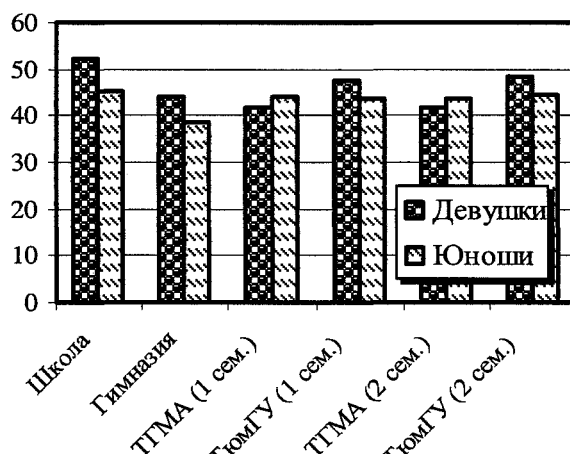


Рис. 2. МПК юношей и девушек учебных заведений г. Тюмени

Выводы

1. Функциональное состояние ССС учащихся г. Тюмени соответствует возрастно-половым показателям, присущим юношам и девушкам данной возрастной группы. Процесс перехода в высшую школу у юношей протекает без особых изменений, в отличие от девушек у которых отмечается в этот период повышение артериального давления (САД, ДАД). При этом величина ЧСС и снижается.

2. Уровень ДА вносит существенные коррективы в деятельность ССС и носит ситуационный характер. Динамика показателей ССС к концу 1 года обучения в вузе показала, что наибольшие изменения в значениях показателей ССС выявлены у юношей обучающихся в ТГМА. У них повысились ЧСС и САД. Также выявлено, что у студентов с высоким уровнем двигательной активности достоверно ($P < 0,05$) выше АД (САД, ДАД), чем у студентов с низким уровнем ДА, а ЧСС ниже.

3. Уровень двигательной активности увеличивает диапазон функциональных резервов организма.

4. С повышением уровня ДА гендерные показатели физической работоспособности достоверно ($P < 0,05$) возрастают.

Литература

1. Исаев, А.П. Учение о здоровье / А.П. Исаев, Н.Я. Прокопьев, В.М. Чимаров. – Тюмень: Изд-во ТГУ, 2002. – 144 с.

2. Фоминых, Т.М. Формирование здорового образа жизни как одно из условий модернизации образования / Т.М. Фоминых // Проблемы формирования здоровья и здорового образа жизни. – Тюмень, 2005. – С. 62–63.

3. Сауткин, М.Ф. Новые тенденции в физическом развитии школьников Рязани / М.Ф. Сауткин // Здравоохранение РФ. – 1999. – № 5. – С. 21–22.

4. Сухарев, А.Г. Особенности свободного времени и физическая работоспособность подростков / А.Г. Сухарев, И.В. Сергета // Гигиена и санитария. – 1999. – № 5. – С. 29–31.

5. Дергоусова, Е.Н. Сомато-функциональные особенности организма детей с деформациями позвоночника в условиях применения инновационных программ оздоровления / Е.Н. Дергоусова, Е.В. Кудряшов, Е.Г. Зуева // Теоретические и практические вопросы восстановления и сохранения здоровья человека: сб. науч. тр. ученых Уральского федерального округа, 2006. – М.: ВИСЛА. – Выпуск II. – С. 7–10.

6. Ивакина, Е.А. Особенности физического развития и состояния системы кровообращения студентов Уральского региона: автореф. дис. ...

канд. биол. наук / Е.А. Ивакина. – Тюмень, 2006. – 22 с.

7. Сухарев, А.Г. Здоровье и физическое воспитание детей и подростков / А.Г. Сухарев. – М.: Медицина, 1991. – 272 с.

8. Быков, Е.В. Влияние уровня двигательной активности на функциональное состояние здоровых учащихся 12–17 лет и физиологическое обоснование оздоровительных программ: автореф. дис. ... д-ра мед. наук / Е.В. Быков. – Курган, 2002. – 36 с.

9. Аринчин, Н.И. Комплексное изучение сердечно-сосудистой системы / Н.И. Аринчин. – Минск: Госиздат БССР, 1961. – 204 с.

10. Карпман, В.Л. Тестирование в спортивной медицине / В.Л. Карпман, З.Б. Белоцерковский, И.А. Гудков. – М.: Физкультура и спорт, 1988. – 208 с.

11. Свидетельство об официальной регистрации программы для ЭВМ. Способ оценки морфофункционального состояния человека (MORFO) / Н.Я. Прокопьев, С.Г. Марьинских, В.Л. Мальцев, Т.В. Никитина, А.А. Харламов. – № 2007612959; заявл. 18.04.2007; опубл. 9.07.2007.

12. Автандилов, Г.Г. Медицинская морфометрия / Г.Г. Автандилов. – М., 1990. – 384 с.

13. Лакин, Г.Ф. Биометрия: учебное пособие для биол. спец. вузов / Г.Ф. Лакин. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Высшая школа, 1990. – 352 с.

Поступила в редакцию 7 августа 2008 г.

ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ РЕАКЦИИ СТУДЕНТОВ-ПЛОВЦОВ ВЫСОКОЙ КВАЛИФИКАЦИИ НА УМСТВЕННУЮ НАГРУЗКУ

*И.Р. Зиннатуллина, Т.В. Попова
ЮУрГУ, г. Челябинск*

Изучены реакции сердца и центральной нервной системы пловцов высокой квалификации на умственную и локальную мышечную деятельность. Показано сходство характера изменений психофизиологических показателей, свидетельствующее о напряжении центральных регуляторных влияний на сердце и росте психоэмоционального напряжения при обоих видах активности. Получены доказательства центральной организации умственной и локальной мышечной деятельности.

Ключевые слова: спортсмены, студенты, плавание, умственная работа, психофизиологические функции.

Занятия различными видами спорта со свойственными им интенсивностью, объемом и специфичностью физических упражнений и метаболическими сдвигами можно рассматривать как модель высокого уровня повседневной двигательной активности, особенно у спортсменов высокой квалификации. Физиологическая сущность тренированности – это такой уровень функционального состояния организма, который характеризуется совершенствованием механизмов регуляции, увеличением физиологических резервов и готовностью к их мобилизации, что выражается в его повышенной устойчивости к длительным и интенсивным физическим нагрузкам и высокой работоспособности [9].

Адаптационные реакции организма спортсмена на физические нагрузки изучены многочисленными авторами [6, 8 и др.], а в отношении адаптации к нагрузкам умственного характера в литературе не существует однозначной точки зрения. Для студентов-спортсменов учебная деятельность включает в себя как процесс обучения и собственно интеллектуальный труд, так и физический труд, являющийся необходимым условием их спортивного совершенствования. В практике вузовского обучения зачастую отмечаются случаи низкой успеваемости студентов, занимающихся спортом.

Известны, однако, примеры когда наиболее активные, увлеченно занимающиеся наукой, спортом, искусством молодые люди сохраняют здоровье в течение учебного процесса и достигают профессиональных успехов в дальнейшем [3, 5]. Изучение механизмов адаптации студентов-спортсменов к учебным нагрузкам имеет значение для рационального построения учебного процесса и сохранения оптимального уровня их психофизиологических функций.

Цель: Изучение реакций центральной нервной и сердечно-сосудистой системы на умственную нагрузку у студентов-пловцов 18–23 лет.

Методика. Обследовали 15 пловцов 18–23 лет, кандидатов и мастеров спорта. Контрольную группу составили нетренированные юноши того же возраста, студенты 1–3 курса университета, двигательная активность которых определялась программой учебных занятий по физической культуре. В качестве умственной нагрузки использовали ассоциативный тест Torrance E.P. [11]. Тест на физическую нагрузку представлял удержание усилия на кистевом динамометре в 1/3 от максимального на заданном уровне до появления утомления (невозможность удержания заданного усилия). До, во время и после окончания нагрузки производили измерение ЧСС и АД по Короткову, регистрацию кардиоинтервалограмм при помощи компьютерной ЭКГ-приставки, сконструированной [7]. Оценку регуляторных процессов сердца проводили по статистическим показателям вариабельности структуры сердечного ритма в покое и во время локальной статической нагрузки по [2]. При помощи сейсмокардиографии анализировали эффективность сократительной способности сердца.

Для переходных процессов при локальной работе по данным вариационной пульсометрии учитывали ряд дополнительных показателей: индекс вегетативного равновесия (ИВР), вегетативный показатель ритма (ВПР), показатель адекватности процессов регуляции (ПАПР). При анализе адаптационных реакций сердца на локальную мышечную нагрузку использовали классификацию, предложенную Т.В. Алфёровой-Поповой [1].

Для определения функционального состояния ЦНС использовали электроэнцефалографию и компьютерную программу «НС-Тест 2003», предназначенную для комплексного контроля статус-

Проблемы двигательной активности и спорта

ных и функциональных характеристик центральной нервной системы (ЦНС) по результатам нейродинамических тестов. Самооценку психоэмоционального состояния определяли при помощи опросника САН (самочувствие, активность, настроение) по [4]. Тестирование психологического состояния включало оценку личностной и ситуационной тревожности [10].

Результаты исследований выявили отличия психофизиологических функций у юношей и девушек с разной степенью физической тренированности. Так, у студентов, не занимающихся спортом, показатели ЧСС и АДд в состоянии покоя были выше, чем у спортсменов (табл. 1). Реакция на локальную нагрузку носила аналогичный характеру всех испытуемых, но у спортсменов степень роста

теста показатели подвижности и утомляемости в центральной нервной системе практически не изменились, выявлена также тенденция к снижению показателей личностной тревожности. Показатели ситуационной тревожности при этом имели тенденцию к повышению (достоверный рост у нетренированных девушек, с $44,0 \pm 2,8$ до $54,0 \pm 3,8$).

По данным компьютерного тестирования после выполнения тестов на умственную работу у большинства испытуемых отмечалось ускорение сенсорных реакций, повышение помехоустойчивости и распределения внимания. Так, время выполнения теста на распределение внимания (таблицы Шульте–Платонова) у спортсменов снизилось в 2 раза, а у нетренированных студентов на 20–40 %.

Таблица 1

Изменение ЧСС и АД у студентов первого курса до и после умственной (1) и локальной (2) мышечной деятельности

Группы	ЧСС	ЧСС1	ЧСС2	АДс	АДд	АДс1	АДд1	АДс2	АДд2
Юноши спортсмены	$65,2 \pm 2,2$	$67,4 \pm 2,9$	$82,0 \pm 2,9^*$	$102,0 \pm 2,3$	$70,0 \pm 1,8$	$107,0 \pm 3,1$	$72,0 \pm 1,9$	$129,0 \pm 3,1^*$	$85,0 \pm 1,9^*$
Юноши нетренированные	$68,5 \pm 1,9$	$70,0 \pm 2,9$	$83,0 \pm 1,0^*$	$103,7 \pm 1,4$	$70,6 \pm 1,5$	$108,0 \pm 2,8$	$73,7 \pm 1,4$	$127,0 \pm 1,4^*$	$78,0 \pm 1,4^*$
Девушки спортсмены	$69,5 \pm 1,3$	$75 \pm 4,1$	$74,0 \pm 3,1$	$99,4 \pm 2,1$	$70,0 \pm 1,4$	$109,3 \pm 1,3^*$	$76,8 \pm 1,7^*$	$108,0 \pm 1,0^*$	$74,0 \pm 1,3^*$
Девушки нетренированные	$70,8 \pm 3,5$	$80,6 \pm 1,9^*$	$87,0 \pm 1,9^*$	$109,0 \pm 3,9$	$73,5 \pm 1,9$	$116,5 \pm 2,2$	$78,0 \pm 3,2$	$110,0 \pm 3,8$	$74,0 \pm 1,9$

Примечание. * – достоверные различия с исходными показателями.

АДд при работе была выше. Характерно, что после умственной работы показатели ЧСС у всех испытуемых увеличивались в меньшей степени, а величина показателей АД у девушек зачастую была выше, чем после локальной работы мышц.

Анализ показателей структуры сердечного ритма свидетельствовал о большей активности центральных симпатических влияний на сердце у нетренированных испытуемых по сравнению со спортсменами (табл. 2). После выполнения умственной нагрузки наблюдалось увеличение показателей напряжения центральных регуляторных механизмов, особенно выраженное у нетренированных. Аналогичные изменения происходили и после локальной мышечной деятельности, однако степень роста показателей активности центральных влияний на сердце была меньше, например, рост ИН составил 8–11 усл. ед. у девушек и 28–29 у юношей.

Характерно, что при обоих тестовых заданиях практически не выявлено изменений показателей амплитуды сейсмокардиограмм, что свидетельствует о преобладании хронотропных ответов сердца на изученные нагрузки.

После умственной работы по данным теппинг-

Характерно, что как при локальном нагрузочном тесте, так и при умственной работе (см. рисунок) у испытуемых отмечалось усиление альфа-активности низкочастотного диапазона на ЭЭГ во фронтальных и в левых височно-центральных и затылочных областях; реакция активации коры у спортсменов была более выраженной, по сравнению с нетренированными. Рост индекса бетаритма отмечался в лобных и височно-затылочных отведениях преимущественно правого полушария.

По результатам испытуемых спортсменов после 15-минутной умственной деятельности отмечалась тенденция к снижению показателей самоочувствия и повышению активности, а у нетренированных выявлено снижение всех трех показателей самооценки.

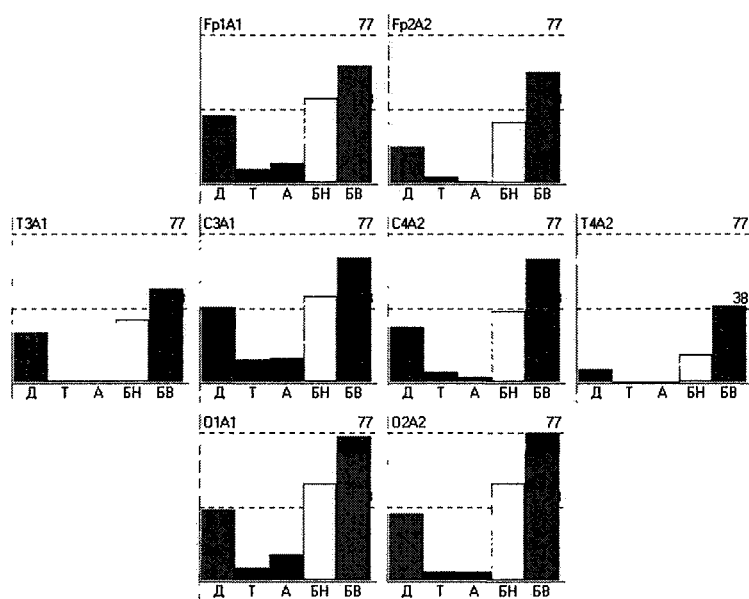
Таким образом, для студентов с высокой физической тренированностью характерны функциональные изменения центральной нервной и сердечно-сосудистой систем, которые обеспечивают высокую эффективность как умственной, так и локальной мышечной деятельности за счет способности к быстрой мобилизации резервов сердечно-сосудистой и центральной нервной систем. Результаты данного исследования свидетельствуют о цен-

Таблица 2

Изменение показателей сердечного ритма при локальной работе мышц статического характера
у студентов первого курса после умственной деятельности

Группы	Показатели													
	Mo	Mo1	Δx	Δx1	AMo	AMo1	ИН	ИН1	ИВР	ИВР1	ВПР	ВПР1	ПАПР	ПАПР1
Юноши спортсмены	0,8 ± 0,2	0,7 ± 0,2	0,2 ± 0,09	0,3 ± 0,08	38,0 ± 2,8	49,0 ± 2,8*	92,0 ± 4,9	129,0 ± 3,5*	178,0 ± 23,0	166,0 ± 23	4,3 ± 0,9	4,1 ± 0,9	66,0 ± 12,0	78,0 ± 20,0*
Юноши нетренированные	0,7 ± 0,2	0,6 ± 0,05	0,2 ± 0,05	0,2 ± 0,05	45 ± 2,1**	55,0 ± 0,7*	105,0 ± 13,0**	138,0 ± 3,5*	205,0 ± 10,6**	206,0 ± 7,7**	5,9 ± 2,0	5,9 ± 1,6	38,0 ± 0,7	70,0 ± 4,9*
Девушки спортсмены	0,8 ± 0,1	0,7 ± 0,17	0,3 ± 0,10	0,3 ± 0,08	47,0 ± 5,03	58,0 ± 1,41*	85,0 ± 0,7	103,0 ± 12,7*	164,0 ± 14,1*	184,0 ± 20,7*	4,0 ± 1,2	3,3 ± 1,1	54,2 ± 7,4	71,0 ± 8,6*
Девушки нетренированные	0,7 ± 0,1	0,6 ± 0,1	0,2 ± 0,05	0,2 ± 0,05	49,0 ± 4,2	59,0 ± 1,1*	97,0 ± 3,5**	141,0 ± 2,8*	183,0 ± 10,6**	242,0 ± 37,5*	4,1 ± 0,4	4,9 ± 0,2	52,0 ± 2,3	69,0 ± 2,1*

Примечания: * – достоверные различия с исходными показателями; ** – между спортсменами и нетренированными.



(Индекс ритма, %)

Гистограммы результатов анализа (периодометрия)
при выполнении умственной работы у спортсменов

тральной организации изученных видов активности, что определяет поиск средств повышения работоспособности и коррекции утомления у студентов с различным уровнем физической тренированности.

Литература

1. Алферова, Т.В. Возрастные особенности реакции кровообращения на локальную работу мышц статического и динамического характера / Т.В. Алферова // Успехи физиолог. наук. – 1988. – Т. 19, № 4. – С. 54–73.

2. Методики оценки функционального состоя-

ния организма человека / Р.М. Баевский, Ю.А. Кукушкин и др. // Медицина труда и промышленная экология. – 1995. – № 3. – С. 30–34.

3. Быков, В.С. Физическое самовоспитание учащейся молодёжи / В.С. Быков, С.В. Михайлова, С.А. Никифорова // Теория и практика физической культуры. – 2006. – № 8. – С. 13–16.

4. Доскин, В.А. Тест дифференцированной самооценки функционального состояния / В.А. Доскин, Н.А. Лаврентьева, М.П. Мирошников, В.Б. Шарай // Вопросы психологии. – 1973. – № 6. – С. 141.

5. Кабанов, С.А. Физиологические и психоло-

Проблемы двигательной активности и спорта

гические проблемы оценочной деятельности, адаптации, стресса и поведения человека (социально-физиологические, психолого-педагогические и поведенческие аспекты) / С.А. Кабанов, С.А. Личагина, А.С. Аминов; под ред. А.П. Исаева. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2005. – 183 с.

6. Кузнецова, Т.Н. Контроль за переносимостью нагрузок в спортивном плавании по показателям системы белой крови: автореферат дис. ... канд. биол. наук / Т.М. Кузнецова. – М., 1989. – 17 с.

7. Лях, Н.Е. Микропроцессорный шприцевой аппарат подачи лекарственных препаратов / Н.Е. Лях, Д.А. Марокко, Б.Ю. Сидоренко // Новые технологии и фундаментальные исследования в медицине: материалы III Российской межрегион. конф., посвященной 60-летию юбилею ЧГМА. – Челябинск, 2000. – С. 123–168.

8. Павлов, С.Е. Использование низкоэнергетических инфракрасных лазеров в спортивной медицине, как средства повышения спортивной работоспособности / С.Е. Павлов, В.В. Асеев // Современное состояние проблемы применения лазерной медицинской техники в клинической практике. – М., 1992. – Ч. 1. – С. 95.

9. Солодков, А.С. Адаптация в спорте: теоретические и прикладные аспекты / А.С. Солодков // Теория и практика физической культуры. – 1990. – № 5. – С. 3.

10. Спилбергер, Ч.Д. Концептуальные и методологические проблемы исследования тревоги: Тревога и тревожность / Ч.Д. Спилбергер. – СПб., 2001. – С. 88–103.

11. Torrance, E.P. The Torrance Test of creative thinking: Technical-norm manual. – 1974. – P. 74–88.

Поступила в редакцию 3 сентября 2008 г.

СОСТОЯНИЕ ЭЛЕКТРОНЕЙРОМИОГРАФИЧЕСКИХ КОМПОНЕНТОВ ПЛОВЦОВ ПОДВОДНОГО ПЛАВАНИЯ В СОСТОЯНИИ ПРОИЗВОЛЬНОГО РАССЛАБЛЕНИЯ И НАПРЯЖЕНИЯ

Г.Л. Аракелян, Т.В. Потапова*
ЮУрГУ, г. Челябинск; *ТГУ, г. Тюмень

Изучены электронейромиографические компоненты юных пловцов-подводников. Получены характерные специфические звенья нервномышечной системы, свидетельствующие о функциональном состоянии юных спортсменов.

Ключевые слова: адаптация, функциональное состояние, мышечная система.

Изучение состояния электронейромиографических (ЭНМГ) характеристик у девушек, занимающихся подводным плаванием, представляет несомненный интерес, как для теории физиологии спорта, так и практики спорта. Мышцы юного спортсмена последовательно улучшают способность к произвольному расслаблению и напряжению. В процессе подготовки совершенствуется их регуляция, деятельность становится более экономичной вследствие снижения напряжения. Следовательно, исключительно важно изучить изменения значений ЭНМГ в зависимости от возрастных и квалификационных характеристик юных спортсменов.

Обследованию подвергались 16 девушек пловцов в возрасте $13,0 \pm 0,4$ года, спортивной квалификации II-III разряда, со спортивным стажем 4-5 лет.

Использовался многофункциональный комплекс фирмы «НейроСофт» регистрировалась поверхностная ЭНМГ посредством наложения электродов на ключевые мышцы левой и правой стороны тела девушек. Обследование проводилось в день отдыха в начале подготовительного периода.

Известно [1, 2, 4, 5], что возраст 13 лет наблюдается гиперактивность в связи с бурной стадией полового созревания. Это период взросления, когда критерии совершенной регуляции детерминированы повышением реактивности, гиперкинетическим характером реагирования. Адаптация нейромышечной системы идет согласно биологическим особенностям организма подростков-девушек. Выяснение реагирования ЭНМГ значений на экзогенные и эндогенные воздействия важно с позицией гормонально-гуморального и нейрогенного влияния на уровни регуляции мышц, кардиореспираторной системы, соединительной ткани в целом, детерминирования метаболизмом и сдвигами активной механизмом организма подростков. Результат исследования ЭНМГ представлены в таблице.

Как видно из таблицы, в состоянии произвольного расслабления значения амплитуд характеризовались явно выраженной асимметрией, гипер-активностью. Достоверные различия были в

показателях максимальной амплитуды (МА) ($P < 0,01$) широчайшей мышцы спины. В остальных амплитудных, частотных характеристиках существенных различий не выявлялись. В состояниях напряжения значения МА соответственно слева и справа увеличились в 7,19 и 6,27 раза, средней амплитуды (СА) уменьшились в 1,32 и 1,53 раза, суммарной амплитуды – в 1,42 и 2,48 раза. Показатели средней частоты увеличились в 7,14 и 6,48 раза. Отношение амплитуды и частоты (A12) снизилось в 1,29 и 2,40 раза. Более напряженными в состоянии расслабления были значения квадрицепса. Отмечалась асимметрия, например показатель МА слева и справа различались достоверные статистические различия ($P < 0,05$).

В состоянии напряжения значения МА слева и справа соответственно увеличивались в 16,57 и 11,90 раза, СА – 3,44 и 3,28 раза, суммарной амплитуды – в $2,89 \times 2,49$ раза, средней частоты – в 1,20 и 1,06 раза, отношения А/ч – в 3,95 и 4,25 раза. Асимметрия отмечалась в значениях амплитуд м. *Vicesa brachi*. Однако лево-правосторонние различия были не существенны.

При произвольном напряжении показатели МА соответственно увеличились в 10,33 и 9,49 раза, СА – в 2,72 и 1,44 раза, суммарной амплитуды – в 2,59 и 1,72 раза, А/ч 1,99 и 1,26 раза. Показатели средней частоты соответственно слева и справа снизились 1,65 и 1,40 раза.

Электронейромиографические значения различных мышц, обеспечивающих спортивную результативность в подводном плавании девушек 13 ($n = 16$), в состоянии произвольного расслабления и напряжении существенно различались и были специфичны. В состоянии расслабления м. прямой живота значения МА, А/ч существенно различались с левой и правой стороны ($P < 0,05$). В состоянии произвольного напряжения показатели МА соответственно выросли в 6,43 и 14,87 раза, СА – в 1,53 и 2,40 раза, суммарной амплитуды – в 1,80 и 1,78 раза, средней частоты в 1,24 и 1,20 раза. Отношение А/ч снизились соответственно в 2,16 и 1,47 раза.

Электронейромиографические значения значения мышц, обеспечивающих спортивную результативность в подводном плавании девушек 13 лет (n=16), в состоянии произвольного расслабления и напряжения

Статистики	Произвольное расслабление																		
	Максимальная амплитуда		Широкая спина		Средняя амплитуда		Широкая спина		Суммарная амплитуда		Широкая спина		Средняя частота		Широкая спина		Амплитуда частоты		
	левая	правая	левая	правая	левая	правая	левая	правая	левая	правая	левая	правая	левая	правая	левая	правая	левая	правая	
M ±	336,61	481,50	407,43	507,11	141,96	238,21	238,21	238,21	141,96	238,21	33,42	31,40	33,42	31,40	1,28	1,28	1,28	1,28	2,78
m	20,57	17,79	60,71	54,27	72,50	54,27	72,50	54,27	72,50	54,27	5,26	4,29	5,26	4,29	0,49	0,49	0,49	0,49	0,97
cv %	15,96	26,95	39,45	31,09	38,89	62,18	62,18	62,18	38,89	62,18	11,50	9,45	11,50	9,45	38,70	38,70	38,70	38,70	38,50
M ±	2421,14	3017,71	306,43	331,29	99,89	95,48	239,80	203,43	99,89	95,48	239,80	203,43	239,80	203,43	0,99	0,99	0,99	0,99	1,16
m	528,43	1179,14	123,71	74,43	53,67	23,64	22,57	9,43	53,67	23,64	22,57	9,43	22,57	9,43	0,27	0,27	0,27	0,27	0,28
cv %	17,51	14,93	40,37	22,47	53,63	24,64	9,45	4,63	53,63	24,64	9,45	4,63	9,45	4,63	27,67	27,67	27,67	27,67	23,86
M ±	449,51	738,23	471,71	563,86	194,30	252,07	369,14	442,71	194,30	252,07	369,14	442,71	369,14	442,71	1,21	1,21	1,21	1,21	1,29
m	68,63	89,99	100,57	118,57	53,99	53,99	51,86	28,43	53,99	53,99	51,86	28,43	51,86	28,43	0,52	0,52	0,52	0,52	0,28
cv %	17,52	26,81	21,03	21,03	27,78	27,78	14,05	6,42	27,78	27,78	14,05	6,42	14,05	6,42	42,99	42,99	42,99	42,99	21,82
M ±	7449,86	8789,29	1620,57	1251,57	560,90	628,20	442,71	442,71	560,90	628,20	442,71	442,71	442,71	442,71	467,43	467,43	467,43	467,43	5,48
m	2090,14	2889,86	811,71	984,14	282,44	343,99	48,71	13,26	282,44	343,99	48,71	13,26	48,71	13,26	18,57	18,57	18,57	18,57	2,83
cv %	28,06	32,90	50,09	53,15	50,36	54,75	54,75	15,61	50,36	54,75	54,75	15,61	54,75	15,61	15,61	15,61	15,61	15,61	57,75
M ±	395,93	467,59	321,29	527,29	89,60	151,44	267,86	276,86	89,60	151,44	267,86	276,86	267,86	276,86	1,18	1,18	1,18	1,18	1,86
m	101,23	158,66	61,71	217,99	19,11	65,40	18,00	18,00	19,11	65,40	18,00	18,00	18,00	18,00	0,19	0,19	0,19	0,19	0,72
cv %	25,67	33,93	19,21	41,17	21,44	43,18	6,50	6,50	21,44	43,18	6,50	6,50	6,50	6,50	161,2	161,2	161,2	161,2	38,59
M ±	4089,00	4435,43	727,71	761,29	232,00	260,73	318,43	332,85	232,00	260,73	318,43	332,85	318,43	332,85	2,35	2,35	2,35	2,35	2,34
m	265,43	983,14	277,14	162,43	85,00	48,47	29,71	33,57	162,43	85,00	48,47	33,57	29,71	33,57	0,90	0,90	0,90	0,90	0,54
cv %	6,49	22,17	38,08	21,34	36,64	18,59	9,39	10,09	21,34	36,64	18,59	9,39	9,39	10,09	38,49	38,49	38,49	38,49	29,11
M ±	521,20	459,04	321,90	362,94	259,40	201,33	286,29	282,71	259,40	201,33	286,29	282,71	286,29	282,71	2,55	2,55	2,55	2,55	2,70
m	175,46	156,61	61,74	90,40	112,67	87,71	28,71	14,14	112,67	87,71	28,71	14,14	28,71	14,14	0,82	0,82	0,82	0,82	0,83
cv %	33,66	34,12	19,21	33,42	43,44	43,58	10,03	5,00	43,44	43,58	10,03	5,00	10,03	5,00	31,94	31,94	31,94	31,94	37,41
M ±	4698,14	3576,86	567,00	484,57	172,89	138,31	271,29	237,57	172,89	138,31	271,29	237,57	271,29	237,57	1,90	1,90	1,90	1,90	1,70
m	1940,29	809,71	273,00	139,14	84,84	39,99	42,29	9,14	84,84	39,99	42,29	9,14	42,29	9,14	0,93	0,93	0,93	0,93	0,50
cv %	41,30	22,64	48,15	28,71	49,07	28,71	15,59	3,85	49,07	28,71	15,59	3,85	15,59	3,85	49,06	49,06	49,06	49,06	29,18
M ±	510,09	312,11	357,86	346,00	290,97	222,52	241,71	298,86	290,97	222,52	241,71	298,86	241,71	298,86	7,60	7,60	7,60	7,60	4,77
m	51,93	34,03	139,43	39,97	34,44	26,28	72,00	83,02	34,44	26,28	72,00	83,02	72,00	83,02	1,05	1,05	1,05	1,05	0,88
cv %	34,03	15,17	24,32	26,58	24,46	22,64	26,42	25,96	26,58	24,46	26,42	25,96	26,42	30,12	30,12	30,12	30,12	23,42	
M ±	3218,14	5087,14	546,00	830,29	522,40	396,61	360,00	360,00	522,40	396,61	298,86	360,00	298,86	360,00	13,52	13,52	13,52	13,52	3,25
m	494,14	1670,86	164,57	395,57	314,44	119,87	33,57	33,57	314,44	119,87	47,00	33,57	47,00	33,57	1,90	1,90	1,90	1,90	1,34
cv %	15,06	32,84	30,14	47,64	60,18	30,22	9,33	9,33	60,18	30,22	15,73	9,33	15,73	9,33	47,62	47,62	47,62	47,62	42,3

Следовательно, значения ЭНМГ в ключевых мышцах, обеспечивающих спортивную результативность, выявлялась асимметрия. Результаты исследований в подготовительном периоде подготовки послужат фоном для последующего исследования в соревновательном периоде при подготовке юных спортсменов к социально значимым стартам. Представленные конфигурации кривых относились к 1–2 типам по Ю.С. Юсевичу [6], С.Г. Николаеву [3].

Необходимо также отметить, что интегративность – свойство, характерное для обследованного контингента девушек, занимающихся подводным плаванием.

Литература

1. Агаджанян, Н.А. Проблемы адаптации и учение о здоровье: учебное пособие / Н.А. Агаджанян, Р.Н. Баевский, А.П. Берсенева. – М.: Изд-во РУДН, 2006. – 284 с.

2. Ариавский, И.А. Физиологические механизмы и закономерности индивидуального развития (основы негэнтропийной теории онтогенеза): монография / И.А. Ариавский. – М.: Наука, 1982. – 270 с.

3. Николаев, С.Г. Практикум по клинической электромиографии / С.Г. Николаев. – 2-е изд., перераб. и доп. – Иваново: Иванов. гос. мед. академия, 2003. – 264 с.

4. Физиология развития ребенка: теоретические и прикладные аспекты / М.М. Безруких, В.Д. Сонькин, Д.А. Фарбер и др. – М.: Образование от А до Я, 2000. – 319 с.

5. Физиология роста и развития детей и подростков: теоретические и клинические аспекты: практическое руководство / под ред. А.А. Баранова, Л.А. Щеплягиной. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2006. – 432 с.

6. Юсевич, Ю.С. Электромиография тонуса скелетной мускулатуры человека в норме и патологии. – М.: Медицина, 1963. – 49 с.

Поступила в редакцию 18 сентября 2008 г.

ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ЗАНЯТИЙ БОЕВЫМ ФИТНЕСОМ**А.В. Лисовол****ЮУрГУ, г. Челябинск**

В статье изложена современная информация по оздоровительному влиянию занятий боевым фитнесом на женский организм. Выявлены процессы совершенствования морфофункциональных и адаптационных возможностей, развитие физических качеств, нормализация массы тела, улучшение общего самочувствия.

Ключевые слова: боевой фитнес, сердечно-сосудистая система, энергообеспечение, морфофункциональное состояние, максимальное потребление кислорода, аэробный порог, анаэробный порог, оздоровительный эффект, выносливость, механизмы адаптации.

Современные тенденции развития общества способствуют быстрому росту числа людей, занятых умственным трудом, что приводит к повышению нервно-эмоционального напряжения, к возникновению стрессов, снижению двигательной активности человека. Это, в свою очередь, ведет к увеличению количества различных заболеваний, ухудшению работоспособности и здоровья.

Так, по данным Всемирной организации здравоохранения смертность, например, от заболеваний сердечно-сосудистой системы в развитых странах за последние 10 лет возросла более чем на 60 %. От 40 до 50 % взрослого населения городов экономически развитых стран страдают от избыточного веса. По данным исследований, продолжительность жизни населения России уменьшается.

Ученый Л.И. Строгалёв отмечает, что продолжительность жизни женщин снизилась с 74,9 до 71,9 года, увеличилось количество детей с различными отклонениями в состоянии здоровья. Состояние здоровья и физическая работоспособность нынешних девочек, девушек, женщин определяет не только настоящее, но и будущее здоровье населения нашей страны, его резервные функциональные возможности и устойчивость иммунной системы к заболеваниям [1].

Существует множество систем аэробики, которые объединяют возможность эффективного воздействия на физическое состояние в целом и на отдельные компоненты телосложения занимающихся. Оздоровительные программы аэробики привлекают широкий круг людей своей доступностью, эмоциональностью и возможностью изменить содержание занятий в зависимости от их интересов и подготовленности.

Удерживать высокий рейтинг среди других видов оздоровительной физической культуры аэробике позволяют разнообразие, постоянное обновление программ, высокий эмоциональный фон занятий.

Огромный эмоциональный заряд от занятий

аэробикой бесспорен, а оздоравливающее значение положительных эмоций само по себе очень существенно. Таким образом, аэробика продолжает совершенствоваться, развиваться, привлекая очевидной пользой, красотой и изяществом все новых и новых поклонниц красивого тела и здорового духа.

Большой популярностью в последнее время среди женского пола пользуются занятия аэробикой именуемой – «боевым фитнесом для женщин» с элементами единоборств. Чем же привлекает этот вид аэробики?

Во-первых, широко распространившееся в начале XXI века такие его направления как: Кикс-аэробика, Каратэбика, Тай-Бо, Ки-Бо и другие виды аэробики, основанные на боевых искусствах, сейчас считаются очень модными системами физической тренировки для поддержания здоровья и красоты.

Во-вторых, благодаря скоростной работе мышц, высокой интенсивности занятий корректно и быстро происходит тонизация мышц, развиваются выносливость, ловкость, быстрота реакции, снимается излишняя агрессивность, психическая напряженность.

Занимаясь «боевой» аэробикой, женщины не только повышают свою тренированность и овладевают навыками самообороны, но также научатся чувствовать все мышцы собственного тела, приобретут стойкость и уверенность, улучшат самочувствие и настроение, избавятся от риска многих заболеваний.

В основе оздоровительного влияния боевого фитнеса лежит развитие таких изменений в организме, которые способствуют разрыванию механизмов общей адаптации. Большое значение для механизмов общей адаптации имеют следующие результаты физической тренировки:

1) совершенствование функций центральной нервной системы, и тем самым, нервной регуляции функций организма;

2) повышение функциональных способностей и устойчивости эндокринной системы;

3) увеличение энергетического потенциала организма;

4) расширение возможностей транспортировки кислорода;

5) оптимизация очистительных процессов (в связи с усиленным образованием митохондрий) и экономизация обмена веществ;

6) возрастание стабильности работы ионных насосов, поддерживающих постоянный ионный состав в клетках [2].

Физические нагрузки, представляющие собой мощный источник стимулирующих влияний на обмен веществ и деятельность важнейших функциональных систем, являются средством целенаправленного воздействия на организм.

Такое воздействие может быть использовано в борьбе с так называемыми процессами обратного развития, в частности в борьбе с преждевременным старением.

Систематические занятия физическими упражнениями задерживают процесс обратного развития, стимулируют компенсаторные процессы (замену угасающих функций новыми), и тем самым, улучшают состояние организма.

Двигательная активность способна оказывать противодействие перераспределению солей кальция в организме, свойственному старению. Это говорит об антисклеротическом эффекте тренировок. Этот эффект определяется изменениями жирового обмена.

Систематическая тренировка снижает уровень липопротеинов низкой кислотности и увеличивает уровень липопротеинов высокой плотности. Эти изменения снижают риск коронарных болезней сердца.

Таким образом, в результате физических тренировок в организме происходит совокупность изменений, способствующих развёртыванию механизма общей адаптации, направленной, в частности, на энергетическое и пластическое обеспечение специфических гомеостатических реакций, перестройке различных органов и систем, расширение их функциональных возможностей, совершенствование регуляторных механизмов. Это имеет важное значение для поддержания здоровья, повышения работоспособности, сопротивляемости организма действию внешних факторов, умственной и физической работоспособности и использования для этого физических занятий [3].

Оздоровительный эффект фитнес-тренировки связан:

1) с нормализацией процессов управления и регуляции в трёх системах (нервной, гормональной и иммунной);

2) с регуляцией трофических и обменных процессов в клетках;

3) с активизацией синтетических процессов в тканях и увеличение числа некоторых клеточных структур и самих клеток, повышение активности клеточных ферментов, что в целом выражается в

повышении функциональных и резервных возможностей жизненно важных органов и систем организма.

Для достижения очевидного прироста тренированности при аэробной нагрузке требуется от 10 до 12 недель малоинтенсивных, но продолжительных занятий не более трёх раз в неделю [2].

Организм женщины имеет ряд морфологических и функциональных особенностей. Объясняется это, главным образом, детородной функцией женщины, а также социально-бытовыми условиями ее жизни. Особое значение для женщины имеет хорошее развитие мышц живота. Чем крепче и эластичнее мышцы, тем надежнее защита внутренних органов, тем скорее возвращается брюшная стенка к своей прежней форме после родов, тем более активным и менее продолжительным будет родовой акт. Кроме того мышцы брюшной стенки имеют решающее значение для фиксации всех внутренних органов, в том числе органов половой сферы. Правильное положение матки в большой мере зависит от степени развития мышц туловища. Так как глубокие мышцы живота переходят в круглые связки матки, а длинные мышцы спины в крестцово-маточные связки. Сокращения этих мышц и их расслабления способствуют кровообращению, лимфообращению и специальному обмену веществ в органах полости таза.

Гармонично развитая мускулатура способствует хорошей осанке, что определяет внешний облик, добавляет уверенности в себе.

В 70 % случаев у женщин привычка к переданию является причиной ожирения, на фоне неподвижного образа жизни. А.А. Виру, Т.А. Юримяз, Т.А. Смирнова считают, что воздействие тренировки на эндокринные железы проявляется следующим образом:

1) увеличивается вес желез, активно функционирующих во время физической нагрузки;

2) снижается реакция желез при выполнении умеренной мышечной работы;

3) достигается возможность мобилизации функций желез при предельной нагрузке;

4) поддерживается высокая физическая активность желез в течение длительного периода;

5) изменяется чувствительность тканей к гормонам, что способствует улучшению регуляции функций организма и обменных процессов [1].

У тренированных людей в состоянии покоя в крови снижается концентрация адреналина, норадреналина, инсулина, тироксина, альдостерона.

Положительные эффекты на нервную систему заключаются в тонизировании деятельности нервной системы.

Улучшаются окислительно-восстановительные процессы, снабжение кровью головного мозга, снижение утомления, быстрее восстанавливается затраченная при работе энергия.

Аэробные упражнения могут рассматриваться как одно из средств коррекции психофизического

состояния. В результате аэробной тренировки изменяется взаимодействие в вегетативной нервной системе, как правило, снижается симпатическое (активизирующее) влияние на ряд систем организма, в первую очередь на нервную систему, и преобладает тонус парасимпатической системы (стабилизирующей).

Это выражается в уменьшении частоты сердечных сокращений в покое, глубины дыхания, в недостаточном снижении артериального давления. Установлено, что у большинства людей тренировка на развитие выносливости приводит к увеличению максимального потребления кислорода (МПК) на 20 %.

Прежде всего, аэробные упражнения расширяют функциональные и адаптационные возможности организма, способствуют повышению его сопротивляемости неблагоприятным условиям окружающей среды.

В результате аэробной тренировки уже на тканевом уровне происходят структурные и метаболические изменения, способствующие росту функционального потенциала клетки – увеличивается содержание миоглобина в мышцах (этот белок способен связывать кислород).

Благодаря положительным изменениям на уровне митохондрий повышаются возможности использовать кислород в окислительных процессах и в больших количествах окислять жиры.

Уровень физической работоспособности – один из главных показателей здоровья человека. Люди с высокой двигательной активностью, как правило, обладают высокой физической работоспособностью и меньше болеют [3].

Регулярные занятия боевым фитнесом оказывают положительное влияние уже через 8–12 недель. Изменения, происходящие в кардио-респираторной системе, включают в себя: повышение эффективности сердечной деятельности, увеличение дыхательного объема и увеличение МПК. Эти изменения повышают физиологические резервы человека и позволяют значительно легче выполнять повседневную работу. Регулярные занятия ведут к снижению артериального давления у лиц с незначительной гипертензией. Это способствует снижению нагрузки на сердце и кровеносные сосуды. Занятия способствуют повышению плотности костей, профилактике остеопороза. Нормализация уровня глюкозы и липидов крови (холестерина, триглицеридов) также связана с регулярными занятиями боевым фитнесом.

Многие люди начинают заниматься двигательной активностью, чтобы контролировать массу своего тела. Занятия обеспечивают не только сжигание калорий, но и сохранение или увеличение чистой (мышечной) массы тела. Нельзя не упомянуть о благоприятном влиянии двигательной активности на психическое состояние человека, кроме того, занятия двигательной активностью ассоциируются с более низким уровнем тревожности и депрессии и более высоким качеством жизни.

Оздоровительный эффект от занятий боевым фитнесом тесно связан с величиной нагрузки, которая, в свою очередь, определяется объемом (длительностью), направленностью и последовательностью, частотой занятий, а также интенсивностью, включая пульсовую стоимость, сложность упражнений. В аэробике обычно выделяют следующие зоны интенсивности: низкую, среднюю и высокую [2].

В физиологических исследованиях установлено, что минимальная величина нагрузки, обеспечивающая оздоровительный эффект, соответствует работе уровня 60 % от максимального. Занятия в этой зоне позволяют выйти из группы минимально активного населения, что составляет 25 %. Типичное занятие аэробикой состоит, как правило, из следующих частей: разминки, основной (аэробной части), заключительной. Каждая из частей занятия существенно различается по физиологической направленности, технике и способам регулирования нагрузки.

Если во время занятия интенсивность мышечной работы выше 30–35 % от МПК, но ниже системного аэробного порога, уровень которого для не спортсменов составляет примерно 47–59 % от МПК, в зависимости от подготовленности занимающихся, то это зона низкой интенсивности.

Такие условия работы нервно-мышечного аппарата и обеспечивающих систем наблюдаются в зоне низкой интенсивности, когда используется вариант низкоударной техники. В этом режиме системные механизмы регуляции кровотока и артериального давления обеспечивают адекватный кровоток через мышцы. В этом варианте занятия наибольший (относительно других режимов работы) процент энергии вырабатывается за счёт окисления внутримышечных запасов триглицеридов (их доля составляет от 35 до 50 % в зависимости от мощности работы в пределах зоны, привычного питания и уровня аэробной тренированности). Существенной мобилизации жировых депо в этом случае не происходит, так как уровень напряжения симпатoadрениновой системы не высок.

Если аэробная часть занятия будет производиться только в описанном режиме, то при традиционной недельной нагрузке (два, три раза в неделю) тренировочный эффект будет выражаться в следующем: незначительном повышении тонуса парасимпатической системы, что может привести к снижению основного обмена, частоты сердечных сокращений, частоты дыхания в покое; незначительном увеличении плотности митохондрий, приведёт к небольшому повышению аэробного порога; небольшому увеличению плотности капилляров в мышцах, миокарде.

Если интенсивность мышечной работы лежит в диапазоне между аэробным (47–59 % от МПК) и анаэробным (65–75 % от МПК) порогами, то мощность большинства мышечных групп превышает локальный аэробный порог, но не настолько, что-

бы явно проявлялись признаки утомления мышц, в течение 30–60 с (до смены движений) – это средняя интенсивность. Она является основной тренировочной зоной в занятиях. При этом техника движений чередуется с высокоударной, т.е. включает в себя бег, прыжки. Энергозапас при этом на 60–90 % обеспечивается окислением углеводов. Чем больше высокоударных упражнений и интенсивных локальных движений, тем выше доля углеводов в энергообеспечении.

Доля окисляемых жиров к концу аэробной части занятия не возрастает, так как за 25–35 мин (а это продолжительность аэробной части), занимающиеся затрачивают, в среднем, 170–185 ккал за счёт окисления углеводов.

Тренировка в этой зоне может эффективно повышать окислительные способности мышц, может оказывать также положительное влияние на силу мышц. Однако эти изменения произойдут при достаточном недельном тренировочном объёме и регулярности занятий. Если значительный процент задействованных мышечных групп работает выше анаэробного порога в условиях достаточного кровоснабжения и, следовательно, нормального обеспечения мышц кислородом, то это вызывает увеличение минутного кровотока и неадекватную активизацию дыхательных мышц для компенсации ацидоза. В результате при достаточных волевых усилиях человек способен достичь МПК даже при неизменной «наблюдаемой» механической мощности.

Описываемые процессы относятся к зоне высокой интенсивности аэробной тренировки, нижней границей которой является анаэробный порог, а верхней чёткой границы не существует. Энергообеспечение в этой зоне происходит на 80–95 % за счёт окисления углеводов мышц, углеводов, поступающих из желудочно-кишечного тракта, а также за счёт деградации белков. Доля окисляемых липидов резко сокращается в результате доступности для митохондрий лактата высокой концентрации.

Пиковые энергозатраты в этой зоне могут достигать высоких величин, однако, они не могут превышать значений анаэробного порога (8–12 ккал/кг/ч), в противном случае занятие прекратилось бы из-за утомления. Поэтому специалисты советуют использовать нагрузку высокой интенсивности в вариантах интервальной или переменной тренировки [1].

Нагрузка в аэробике может характеризоваться тремя группами показателей, оценивающих: интенсивность функционирования системы транспорта и утилизации кислорода (ЧСС, лёгочная вентиляция, потребление кислорода); сдвиги во внутренней среде организма; повреждающий и истощающий эффект тренировки (катаболический эффект).

Тренер, проводящий занятия, имеет следующие инструменты управления нагрузкой: изменение мощности механической работы (изменение числа звеньев тела, одновременно участвующих в работе, изменение амплитуды движений, перемещения общего центра массы тела в вертикальной и горизонтальной плоскостях, изменение момента сил в суставах, изменение темпа); изменение продолжительности тренировки; включение в занятие движений с разной степенью освоенности (наличие или отсутствие лишних движений); соотношение упражнений с техникой без опорных движений, упражнений, с быстрой сменой положения звеньев тела, что увеличивает нагрузку на нервно-мышечный аппарат, активизирует симпатическую систему и углеводный обмен вне зависимости от среднего метаболического энергорасхода; эмоциональная окраска и воздействие самого инструктора на занимающихся.

В партерной части занятия используются, как правило, статодинамические упражнения силового характера на основные мышечные группы. Скорость сокращений мышц при этом небольшая, степень напряжения – 30–60 % от максимальной произвольной силы, амплитуда небольшая или средняя, в цикле движения могут быть явно выраженные паузы или элементы удержания.

Для практики это важно со следующих позиций. При повседневной активности и во время аэробной тренировки любого типа медленные мышечные волокна выполняют основной объём работы, следовательно, от подготовленности как силовой, так и аэробной медленных волокон, в конечном итоге, зависит физическая работоспособность человека.

Таким образом, боевой фитнес высокой интенсивности способствует снижению массы тела за счёт больших энергозатрат и развитию выносливости сердечно-сосудистой системы. Наряду с этим, занятия боевым фитнесом повышают эмоциональность, воспитывают настойчивость и упорство, придают уверенность в своих силах [2].

Литература

1. Алексина, Л.А. Морфофункциональные особенности адаптации организма / Л.А. Алексина // Сб. науч. тр. / под ред. Л.А. Алексиной. – Л.: 1988. – 106 с.
2. Борилкевич, В.Е. Сравнительная и физиологическая характеристика спортивной аэробики / В.Е. Борилкевич // Теория и практика физической культуры, 1998. – 45 с.
3. Куликов, Л.М. Медико-биологический аспект: монография: в 2 ч. / Л.М. Куликов, В.Н. Волков, А.П. Исаев. – Челябинск: ЧГИФК, 1994. – 133 с.

Поступила в редакцию 9 октября 2008 г.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ДИНАМИКИ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПЕРИФЕРИЧЕСКОЙ ГЕМОДИНАМИКИ УЧАЩИХСЯ СРЕДНЕГО ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА ПРИ РАЗЛИЧНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ ФИЗИЧЕСКИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ

В.В. Епишев, Р.Ф. Сафиуллин*
ЮУрГУ; *ЧелГМА, Челябинск

В статье рассматриваются данные сравнительной оценки влияния различных по направленности программ физических упражнений на состояние периферического отдела сердечно-сосудистой системы у детей среднего школьного возраста.

Ключевые слова: дети среднего школьного возраста, физические упражнения, периферическая гемодинамика.

Актуальность работы. Мышечная деятельность, как одна из основных физиологических функций, имеет в своей основе абсолютно четкую функциональную структуру, включающую широкое миорецепторное поле, которое реагирует на каждое мышечное сокращение, афферентацию в центральную нервную систему на уровнях спинного мозга, подкорковых структур (ретикулярная формация, гипоталамус) и кинестетическую зону анализатора в коре головного мозга. В настоящее время известно, что при осуществлении каждого движения, проприоцептивный аппарат вовлекается в систему реакций: возникает множество залповых импульсов, которые влияют на функцию всех без исключения органов и систем. Постоянная циркуляция информации от мышечного аппарата в центральную нервную систему и обратно является условием эффективного функционирования организма и успешного достижения жизненно важных целей. Следовательно, применение упражнений, направленных преимущественно на работу мышц, функционально связанных с определенной системой организма, приведет к формированию устойчивых висцеромоторных связей и выраженному оздоровительному эффекту.

Цель исследования. Сравнительная оценка эффективности воздействия программы специальных гимнастических упражнений и упражнений общей физической подготовки на показатели периферической гемодинамики и результаты функциональных проб с дозированной физической нагрузкой у испытуемых среднего школьного возраста.

Организация и методы исследования. В исследовании приняли участие обучающиеся общеобразовательных школ первой и второй медицинских групп, в возрасте 13–15 лет (средний школьный возраст экспериментальная группа $n = 22$;

группа сравнения $n = 24$) города Каменск-Уральского Свердловской области. В обеих группах учащиеся в течение 2 месяцев, дополнительно к школьным урокам физической культуры, 3 раза в неделю по 1 часу, выполняли различные по направленности комплексы физических упражнений с моторной плотностью каждого занятия не менее 60 %. В экспериментальной группе мышечная нагрузка была направлена на мышцы, имеющие рефлекторно-сегментарную и функциональную взаимосвязь с органами кровообращения (специальные гимнастические упражнения, СГУ). Нами были выбраны следующие мышцы: трапецевидная, большая грудная, подостная, грудино-ключично-сосцевидная, прямая живота, паравертебральные мышцы спины. В группе сравнения, учащиеся, в том же объеме занимались общеразвивающими упражнениями (ОФП).

Регистрация показателей центральной гемодинамики проводилась с использованием автоматизированного компьютерного реографа «Диамант-Р» (ЗАО «Диамант»). Изучалась динамика следующих параметров: систолическое (САД, мм рт. ст.), диастолическое (ДАД, мм рт.ст.) и пульсовое (АДп, мм рт. ст.) артериальное давление, общее периферическое сопротивление сосудов (ОПСС, $\text{дин}^* \text{с} \cdot \text{см}^2$).

Регистрируемые параметры подвергались статистической обработке методами вариационной статистики, корреляционного анализа, а также графическому построению регрессионной зависимости при помощи компьютерных программ Microsoft Excel и Statistica 6.0.

Результаты исследования. В табл. 1 представлены результаты фонового и повторного исследования показателей артериального давления и общего периферического сопротивления сосудов у испытуемых двух групп с учетом полового признака.

Таблица 1

Сравнительные данные некоторых параметров периферического кровообращения испытуемых 13–15 лет

	Исследование	САД (мм рт. ст.)	ДАД (мм рт. ст.)	АДп (мм рт. ст.)	АДсргд (мм рт. ст.)	ОПСС (дин*с*см ²)
Девушки	СГУ (1)	112,70 ± 1,78	68,00 ± 1,42	44,70 ± 1,27	86,77 ± 1,49	2690,18 ± 168,25
	СГУ (2)	105,64 ± 1,27	68,75 ± 0,76	36,89 ± 1,26	84,24 ± 0,87	3020,06 ± 137,09
	ОФП (3)	113,50 ± 1,27	71,00 ± 1,53	42,50 ± 2,04	88,85 ± 0,99	2614,57 ± 267,27
	ОФП (4)	109,00 ± 1,78	65,50 ± 1,02	43,50 ± 1,27	79,41 ± 1,27	2347,50 ± 80,13
Юноши	СГУ (5)	116,67 ± 1,78	75,56 ± 1,53	41,25 ± 1,02	92,95 ± 1,31	1849,03 ± 19,59
	СГУ (6)	105,94 ± 1,27	70,90 ± 1,19	34,43 ± 0,93	84,22 ± 1,12	2314,29 ± 54,35
	ОФП (7)	112,00 ± 1,02	68,00 ± 1,02	44,00 ± 1,53	86,48 ± 0,80	1873,84 ± 60,11
	ОФП (8)	107,00 ± 1,78	64,50 ± 1,53	35,50 ± 1,27	79,41 ± 1,27	2347,50 ± 80,13
р	p1-p2	p < 0,02	–	p < 0,01	–	–
	p3-p4	–	p < 0,05	–	p < 0,01	–
	p5-p6	p < 0,007	p < 0,05	p < 0,01	p < 0,01	p < 0,01
	p7-p8	–	–	p < 0,01	p < 0,01	p < 0,01

Примечание. Нечетными цифрами помечены данные фонового исследования, четными – повторного.

Как видно из табл. 1, статистически значимое изменение систолического артериального давления наблюдается только у испытуемых, занимающихся по программе специальных гимнастических упражнений. В частности, депрессорный эффект СГУ у девушек был выражен снижением САД на 6,68 %, у юношей – на 10,12 %. В связи с хорошо развитой симпатической иннервацией артериальных сосудов, указанный эффект, в первую очередь, может определяться динамикой регуляторного влияния симпатической нервной системы, изменением активности циркулирующих катехоламинов, а также непосредственно с ауторегуляцией мышечного кровотока. Помимо этого, при стабильности ДАД, у девушек отмечено уменьшение величины пульсового артериального давления на 21,17 %, что, учитывая математическую расчет-

ную формулу, напрямую связано с динамикой САД и, предположительно, ударного объема.

Изменения периферического кровотока у юношей группы СГУ, как и в отношении динамики центрального кровообращения, носили более выраженный характер. Кроме снижения САД, статистически достоверно зафиксировано снижение ДАД на 6,57 %, АДп на 19,80 % и АДсргд на 10,36 %. Корреляционный анализ позволил выявить существенную перестройку в функциональной взаимосвязи между уровнями показателей при фоновом и повторном исследовании. В частности, в первом случае корреляция между САД&ДАД, САД&АДп, САД&АДсргд находилась на статистически значимом уровне (коэффициент детерминации от 48,68 до 83,48 %), а при повторном исследовании D существенно снизился до значе-

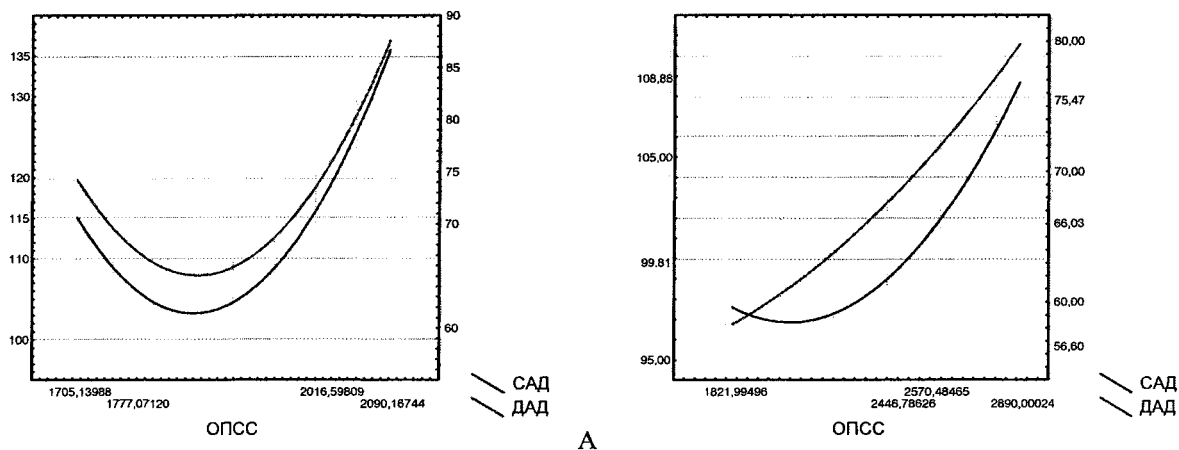
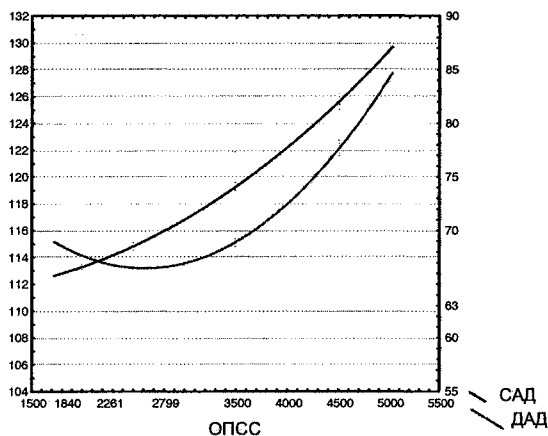


Рис. 1. Функциональный вклад уровня САД и ДАД на уровень ОПСС у юношей группы СГУ при фоновом исследовании (А) и повторном (Б)

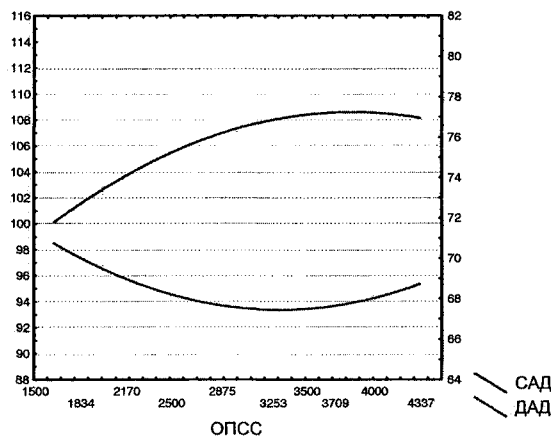
Проблемы двигательной активности и спорта

ний, при которых критерий достоверности превышает 0,05 (D не превысил 18,49 %). Взаимосвязь вышеуказанных показателей между собой также существенно снизилась: ДАД&АДп – $r = 0,54$, ДАД& Адсргд – $r = 0,63$, Адсргд&АДп – $r = 0,45$.

Несмотря на отсутствие статистически значимой динамики уровня общего периферического сопротивления сосудов, регрессионный анализ с построением графической зависимости между САД, ДАД и ОПСС выявил явные изменения в их структурной функциональной взаимосвязи (рис. 1).



А



Б

Рис. 2. Функциональный вклад уровня САД и ДАД на уровень ОПСС у девушек группы СГУ при фоновом исследовании (А) и повторном (Б)

При фоновом исследовании в обеих половых группах отчетливо прослеживается схожая структура взаимосвязей величин систолического и диастолического артериального давления, имеющая фактически однонаправленное направление. В частности, у юношей минимальные значения ДАД наблюдались при САД на уровне 105–110 мм рт. ст., а у девочек 110–115 мм рт. ст., при котором у них отмечалось наиболее низкое ОПСС. Особенностью периферического кровообращения у юношей являлся минимальный уровень ОПСС, зафиксированный у некоторых испытуемых при высоких значениях ДАД. Физиологической основой данной специфичности возможно являлась низкая симпатическая иннервация гладкой мускулатуры сосудистой стенки на фоне чрезмерной импульсации с афферентных волокон мышц, обеспечивающих поддержание позы, которая посредством активации хеморецепторов приводила к высоким значениям ДАД даже при относительно небольшом минутном объеме кровотока [1]. У девочек рост ОПСС практически линейно возрастал при росте артериального давления.

Анализ данных повторного исследования позволил выявить модификацию функционального взаимодействия САД, ДАД и ОПСС, особенно выраженную у девушек. Так, характерной особенностью влияния специальных гимнастических упражнений в течение двух месяцев является, види-

мо, активация ауторегуляторных факторов периферического кровотока в «позных» мышечных группах, что на рис. 2 (Б) отражается отсутствием однонаправленных изменений САД и ДАД при росте ОПСС. При этой установленной закономерности выявлен практически постоянный уровень артериального давления, колеблющийся в пределах 100/70–110/80 мм рт. ст., но различные значения общего периферического сопротивления.

У юношей адаптивные изменения в периферической сосудистой системе, напротив, проявля-

ются фактически линейной, схожей по направлению, взаимосвязи ДАД, САД в значения ОПСС. Данная динамика сформировалась на фоне статистически значимого роста ОПСС на 20,11 % (табл. 1) и снижением корреляционной взаимозависимости между этим показателем и всеми регистрируемыми параметрами артериального давления. В частности, если при фоновом исследовании коэффициент корреляции между ОПСС&САД, ОПСС&ДАД, ОПСС&АДп, ОПСС&Адсргд определялся на уровне средней и сильной статистической взаимосвязи (r от 0,57 до 0,88), то при повторном максимальный r выявлен между ОПСС&АДп, но с изменением направления (–0,36). В остальных случаях коэффициент детерминации не превышал 10,12 %, что на фоне различного уровня динамики показателей (рис. 3) свидетельствует о функциональной перестройке в структуре регуляции и незавершенности формирования стадии долговременной адаптации [3].

Зафиксированные выраженные перераспределительные сдвиги в системе периферического кровообращения, снижение артериального давления и рост ОПСС у юношей могут являться отражением компенсаторных реакций на снижение минутного объема кровообращения, а также противоположными сдвигами сосудистого русла – расширение в одних регионах и сужение в других. Так, изменение величин этих параметров при нейрогенных

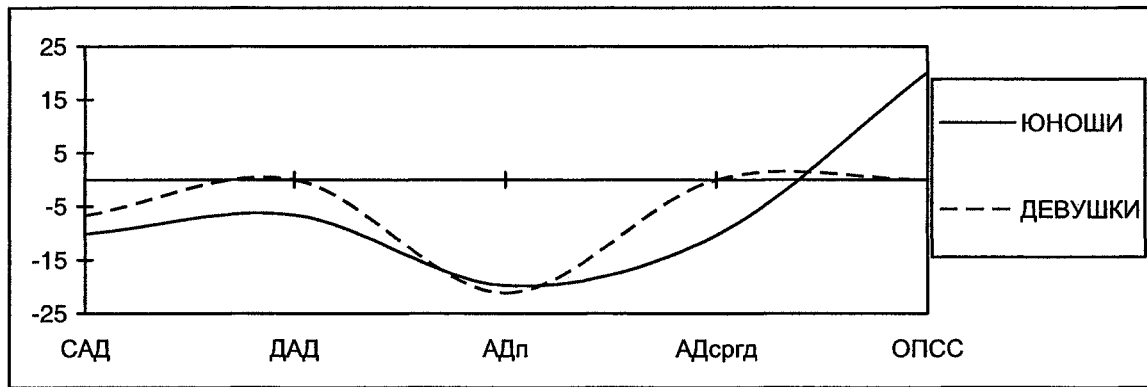


Рис. 3. Относительные изменения параметров периферического кровообращения у испытуемых группы СГУ

влияниях может идти как параллельно, так разнонаправлено, что указывает на роль артериального давления в формировании адекватного уровня сердечного выброса. Следовательно, ярким характерным признаком адаптивных изменений периферического кровотока на программу специальных гимнастических упражнений в течение двух месяцев являются различия реактивности в зависимости от полового признака, дифференциальная реакция различных частей сосудистого русла, снижение регуляторной активности симпатической нервной системы с ростом относительной активности в определенных участках механизмов ауторегуляции сосудов.

Дополнительные занятия с акцентом на развитие общей физической подготовки также привели к некоторым изменениям. У девочек было зафиксировано снижение величин ДАД на 8,39 % и АДсрд на 11,88 %, при отсутствии статистически достоверной динамики других регистрируемых параметров. У мальчиков, как и в группе СГУ, реакция периферического сосудистого русла носила более выраженный характер – на уровне $p < 0,05$ отмечено уменьшение пульсового, среднего гемодинамического давления, последовательно, на 14,28 и 8,90 % и рост общего периферического сопротивления сосудов на 20,18 %.

В табл. 2, 3 представлены результаты парного линейного корреляционного анализа данных фонового и повторного исследований, группы ОФП, проведенные по методу Бравэ-Пирсона при помощи компьютерной программы Statistica 6.0.

Как видно из табл. 2, 3, вышеуказанная динамика параметров артериального давления в обеих половых группах не сопровождалась значимой функциональной перестройкой, а в первую очередь, видимо депрессорным эффектом, в основе которого лежит увеличение резервов простогландиновой системы [2]. При этом на незавершенность адаптивных изменений на данном этапе указывает динамика корреляционных взаимосвязей между всеми показателями АД и ОПСС – во всех случаях коэффициент корреляции либо снизился до $p > 0,05$, либо поменял направление. Увеличение ОПСС в состоянии покоя у мальчиков группы

ОФП на этом фоне и тенденция к снижению САД и ДАД может быть обусловлено остаточными реакциями сердечно-сосудистой системы на физическую нагрузку, в частности, временным ростом мощности симпатической иннервации периартериальных нервных сплетений в основных сосудах сопротивления.

На рис. 4 представлена совокупная относительная динамика регистрируемых параметров периферической гемодинамики у мальчиков и у девочек дополнительно к урокам физической культуры занимающихся развитием физических качеств.

На представленной диаграмме прослеживаются различия в относительных изменениях изучаемых параметров по половому признаку, что может отражать обособленное дополнительное воздействие циркулирующих в крови девочек половых гормонов, а также связанное с пубертатным периодом излишнее психоэмоциональное напряжение. Следовательно, адаптация периферического звена кровообращения под влиянием дополнительных занятий на развитие общей физической подготовки в течение двух месяцев, сопровождается рядом сосудистых и тканевых изменений, обеспечивающих наиболее благоприятные условия для обменных процессов и перераспределения регионарного кровотока. Степень зафиксированной динамики позволяет говорить о течении «переходной» стадии адаптивной реакции, направление которой, в целом, свидетельствует об оптимизирующем и экономизирующем влиянии на функциональное состояние периферического звена сердечно-сосудистой системы [4]. Уровень реактивности на данный вид мышечной нагрузки ниже у девочек, что определяется совокупным воздействием как физических упражнений, так и гормональных изменениями, свойственным данной возрастной группе.

Таким образом, сравнительный анализ адапционных изменений периферического отдела сердечно-сосудистой системы на физические нагрузки различной направленности позволил выявить общее направление оздоравливающих влияний при дополнительных занятиях, однако специфических для каждой формы, что необходимо учитывать при выборе методики мышечных нагрузок.

Проблемы двигательной активности и спорта

Таблица 2
Матрица корреляций параметров периферического кровообращения девочек 13–15 лет группы ОФП

	САД (мм рт. ст.)	ДАД (мм рт. ст.)	АДп (мм рт. ст.)	АДсргд (мм рт. ст.)	ОПСС (дин*с*см ²)
САД (мм рт. ст.)	–	–0,10	0,69	0,47	0,08
ДАД (мм рт. ст.)	–0,10	–	–0,78	0,84	0,88
АДп (мм рт. ст.)	0,69	–0,78	–	–0,31	–0,59
АДсргд (мм рт. ст.)	0,47	0,84	–0,31	–	0,83
ОПСС (дин*с*см ²)	0,08	0,88	–0,59	0,83	–
	0,41	–0,13	0,39	0,26	–

Примечание. В верхней части каждой ячейки представлены данные корреляционного анализа при фоновом исследовании, в нижней – при повторном.

Таблица 3
Матрица корреляций параметров периферического кровообращения мальчиков 13–15 лет группы ОФП

	САД (мм рт. ст.)	ДАД (мм рт. ст.)	АДп (мм рт. ст.)	АДсргд (мм рт. ст.)	ОПСС (дин*с*см ²)
САД (мм рт. ст.)	–	–0,04	0,83	0,71	0,28
ДАД (мм рт. ст.)	–0,04	–	–0,59	0,68	0,54
АДп (мм рт. ст.)	0,83	–0,59	–	0,19	–0,08
АДсргд (мм рт. ст.)	0,71	0,68	0,19	–	0,59
ОПСС (дин*с*см ²)	0,28	0,54	–0,08	0,59	–
	–0,58	–0,34	–0,31	–0,53	–

Примечание. В верхней части каждой ячейки представлены данные корреляционного анализа при фоновом исследовании, в нижней – при повторном.

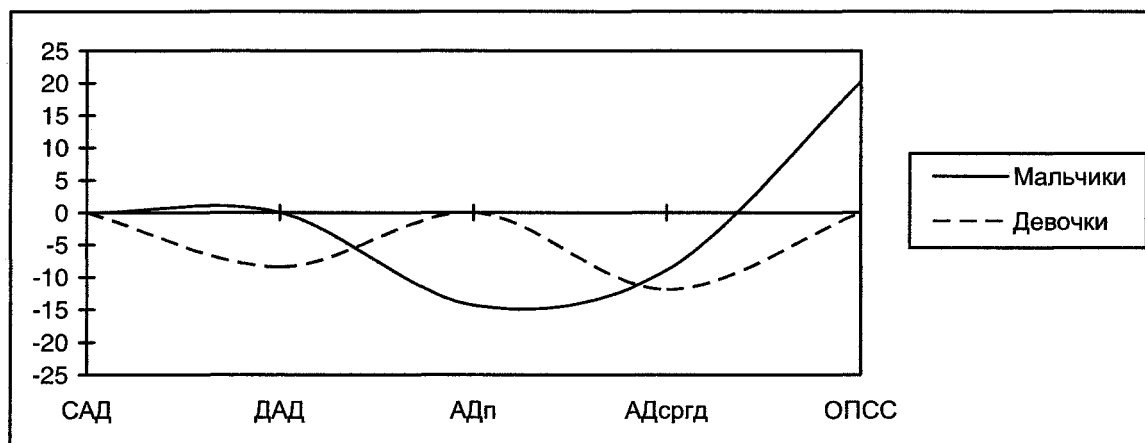


Рис. 4. Относительные изменения параметров периферического кровообращения у испытуемых группы ОФП

Литература

1. Иванов, К.П. Успехи и спорные вопросы в изучении микроциркуляции / К.П. Иванов // Физиол. журн. им. Сеченова. – 1995. – Т. 81, № 6. – С. 2–18.
2. Марков, Х.М. Оксид азота и сердечно-сосудистая система / Х.М. Марков // Усп. физиол. наук. – 2001. – Т. 32, № 3. – С. 49–65.

3. Меерсон, Ф.З. Адаптация к стрессовым ситуациям и физическим нагрузкам / Ф.З. Меерсон, М.Г. Пиенникова. – М.: Медицина, 1988. – 256 с.

4. Benestad, A.M. Physical activity and cardiovascular disease / A.M. Benestad // Scand. J. Soc. Med. – 1982. – Suppl. 29. – P. 179–183.

Поступила в редакцию 18 сентября 2008 г.

СИСТЕМОГЕНЕЗ И ХАРАКТЕР ЦЕЛОСТНОСТИ САМОКОНТРОЛЯ ЗА ТОЧНОСТЬЮ РЕАЛИЗАЦИИ ДВИЖЕНИЙ СПОРТСМЕНОВ

Е.В. Задорина, А.В. Белоедов, С.В. Аверьянов
ЮУрГУ, г. Челябинск

Авторами экспериментально показано, что архитектоника системогенеза, вскрывающая суть и характер регуляции целостности самоконтроля за точностью реализации движений спортсменов представляет собой психофизиологическое звено в виде системного функционального образования.

Ключевые слова: психомоторика единоборцев, психофизиологическое звено механизмов управления движениями, точность реализации движений спортсменов.

Актуальность. Ретроспективный анализ работ, характеризующий историю развития представлений о функциональных системах и системном подходе в решении проблем изучения механизмов регуляции движений человека, начиная с начала XX века до настоящего времени, вскрыл особенности становления и развития современного научного повествования в определении функциональной системы как объективной основы отражения физиологических механизмов регуляции психомоторики человека [1, 4, 6, 8]. Тем не менее, при наличии весьма существенного объема исследований, описывающих физиологические механизмы регуляции психомоторики спортсменов, раскрывающих физиологическую картину деятельности центрального регуляторного звена психомоторики единоборцев, парасимпатических и симпатических звеньев регуляции движений в спорте [2, 3, 5, 10], до сих пор не до конца понятны вопросы системогенеза и сути физиологических механизмов регуляции целостности движения человека при осуществлении им собственно спортивной техники, особенно сложных, комплексных элементов точностных движений. Не ясна архитектоника функциональной системы организации целостности самоконтроля за точностью реализации движений в спорте, в том числе – в ударных видах единоборств. Таким образом, выявление архитектоники системогенеза и вскрытие сути и характера физиологических механизмов регуляции целостности самоконтроля за точностью реализации движений боксеров своевременно и актуально.

Организация и методы исследования. Предварительные тензометрические исследования шли по стандартным методикам [9], при этом анализировались показатели реакции опоры ног, силы удара и времени рассогласования удара и постановки ноги на опору. Далее 59 спортсменов были разделены на 4 однородные группы так, чтобы каждая из них содержала в себе равное в пропорциональном отношении количество боксеров раз-

личной квалификации: две экспериментальные и две контрольные. В 1-ю экспериментальную ($n = 14$, где 4 человека – II разряда, 4 – I разряда, 3 – КМС, 3 – МС) и 1-ю контрольную ($n = 17$, где 5 человек – II разряда, 4 – I разряда, 4 – КМС, 4 – МС) группы вошли боксеры, которые выполняли удар с опережающей постановкой вышагивающей ноги на опору. Во 2-ю экспериментальную ($n = 12$, где 3 человека – II разряда, 3 – I разряда, 3 – КМС, 3 – МС) и 2-ю контрольную ($n = 16$, где 4 человека – II разряда, 4 – I разряда, 4 – КМС, 4 – МС) – с запаздывающей. На данном этапе согласно квалификационных групп-участниц эксперимента по методикам [9] учитывались следующие показатели: возраст, стаж занятий, время рассогласования (с), сила удара (кг/кг веса). Здесь для выявления функциональной картины влияния развития целостности самоконтроля на динамическую характеристику ударной техники единоборцев в учебно-тренировочный процесс экспериментальной группы была внедрена разработанная нами витагенная модель технологии развития целостности самоконтроля за точностью реализации движений единоборцев. Данное внедрение шло в виде эксперимента и продолжалось 9 месяцев. Всего было проведено 128 специальных занятий, базовыми средствами осуществления которых являлись унифицированные упражнения, которые выполнялись, главным образом, в подготовительной и заключительной частях УТЗ. В качестве средств срочной информации для визуального контроля одновременно в двух плоскостях применялось зеркало и монитор с камерой, передающий изображение в сагиттальной плоскости и находящийся в поле зрения спортсмена, а также видеозаписи движения, просмотр и разбор которых проводился сразу по окончании занятий. Для контроля времени постановки ноги на опору и временем касания цели, а также силой удара применялось специально разработанное для этих целей техническое устройство, состоящее из двух тензодинамоплатформ под

левую и правую ноги, и настенная тензоплатформа фасеточного типа. Запись тензограмм опорных реакций и силы удара проводилась на светолучевом осциллографе КМ-21 на светочувствительную бумагу УФ-67 при скорости 100 мм/с.

На начальном этапе в первой экспериментальной группе занимающиеся выполняли упражнение поэтапно: сначала выполнялся удар, а затем, чтобы предотвратить падение – шаг, т.е. с запаздывающей постановкой ноги на опору. Во второй экспериментальной группе испытуемым также было предложено выполнение упражнения и тоже поэтапно, но с ранней постановкой ноги на опору. Удары выполнялись как левой, так и правой руками, в голову и туловище, в атакующей и контратакующей форме, со скоростью 70–80 % от максимальной. Это позволяло спортсменам визуально контролировать движения на мониторе и в зеркале. Время рассогласования сознательно было увеличено. Сила удара произвольно менялась. На втором этапе выполнения упражнения испытуемым было рекомендовано паузу сокращать. Данная рекомендация была сделана с целью исследования изменений выполнения удара с одновременной постановкой ноги на опору. При этом скорость выполнения упражнения оставалась в пределах 80 % от максимальной до максимальной. На *третьем этапе* ставилась задача научиться выполнять упражнение без зрительного контроля. Занимающиеся выполняли удары с закрытыми глазами и сверяли свои мышечные ощущения с результатами инструментального контроля.

При выявлении изменений точности восприятия временных интервалов (ВВИ) и дифференцирования мышечных точностных усилий (ТУ) боксеров по стандартным методикам [5, 10] в формирующей части исследования обследовалось 2 группы спортсменов в возрасте от 18 до 25 лет включительно, общей численностью 59 человек, где в первую (контрольную) группу ($n = 33$) вошли спортсмены, в чей учебно-тренировочный процесс не была внедрена витагенная модель, во вторую (экспериментальную) группу ($n = 26$) – была.

При исследовании динамики показателей ЦТ в меняющихся условиях спортивной деятельности, связанной с вариативностью (ростом и снижением) психических и физических нагрузок, согласно подходам и способам, имеющим место в науке [2, 3], определялось влияние сбивающих факторов (СФ) на помехоустойчивость (ПУ) движений спортсменов. Так, исследовалась динамика целого ряда показателей точностных действий (ТД) (P ; δP , T %) и определялась степень влияния СФ (ΔP ; δ %) на реализацию целевой точности. Было определено две группы наблюдения и два этапа обследований. В *первую* группу наблюдения ($n = 33$) вошли спортсмены контрольной группы, а во *вторую* ($n = 26$) – экспериментальной. Возраст участников варьировал от 18 до 25 лет включительно. Технология получения и обработки статистических показателей

основывалась на широком применении различных методов математической статистики [7]. Результаты считались статистически значимыми при $p < 0,05$.

Результаты исследования и их обсуждение. Проведенные нами предварительные тензометрические исследования на спортсменах различной квалификации показали, что удар может выполняться в трех вариантах: с ранней, одновременной и запаздывающей постановкой левой ноги на опору. Одновременная с ударом постановка ноги на опору отмечена преимущественно только у единоборцев КМС и МС. Выявлена тесная отрицательная статистически значимая взаимосвязь между временем рассогласования и силой удара в раннем (I–II разряды $r = -0,74$, $p < 0,05$; КМС–МС $r = -0,83$, $p < 0,01$) и средняя статистически значимая взаимосвязь в позднем вариантах (I–II разряды $r = -0,6$, $p < 0,03$; КМС–МС $r = -0,59$, $p < 0,01$). Вертикальная составляющая реакции опоры левой ноги при ранней и одновременной ее постановке на опору у наблюдаемых различной квалификации носит плавный характер, что свидетельствует о постепенном переносе веса тела (общего центра массы – ОЦМ) на левую ногу. При запаздывающем же варианте она резко возрастает до значительных величин. Это объясняется тем, что в момент удара ОЦМ находится за пределами площади опоры (вперед), т.к. сохраняется опора только на правую ногу, а после удара, чтобы не потерять равновесие, единоборец ставит ногу на опору и при этом вертикаль, опущенная из ОЦМ, проецируется на площадь опоры левой ноги. В связи с этим вертикальная составляющая реакции опоры левой ноги при позднем варианте больше, чем при раннем (I–II разряды $t = 12,24$, $p < 0,01$; КМС–МС $t = 7,23$, $p < 0,01$). Результаты *второго этапа* исследования показали, что единоборцы экспериментальных и контрольных групп были однородны не только по возрасту, стажу занятий боксом, квалификации, но и времени рассогласования и силе удара (время $t_1 = 1,52$, $p > 0,05$; $t_2 = 1,75$, $p > 0,05$; удар $t_1 = 0,57$, $p > 0,05$; $t_2 = 1,14$, $p > 0,05$). Результаты *третьего этапа* исследования показали, что в 1-й экспериментальной группе время рассогласования значительно снизилось по сравнению с контрольной группой ($t = 28,12$, $p < 0,01$), а сила удара увеличилась ($t = 7,23$, $p < 0,05$). По сравнению с исходными данными время рассогласования уменьшилось ($t = 6,52$, $p < 0,05$), а сила удара увеличилась ($t = 8,45$, $p < 0,001$). Во 2-й экспериментальной группе время рассогласования, по сравнению с контрольной группой, также снизилось ($t = 30,0$, $p < 0,01$), а сила удара практически осталась без изменений ($t = 0,91$, $p > 0,05$).

Далее для определения структурно-функциональных особенностей мышечных реакций и динамики точностных действий единоборцев контрольной и экспериментальных групп в меняющихся условиях спортивной деятельности было

решено исследовать динамику ВВИ у квалифицированных боксеров, их ТУ на динамометре, а также ЦТ с определением степени влияния ПЭН на её реализацию. Изучение динамики точности восприятия временных интервалов показало, что спортсмены 1-й группы (контрольной) в условиях турнира быстро «перегорают». Причем, как показали настоящие исследования, данный процесс (состояние) отмечается уже за 15 минут до выступления (рис. 1).

Анализ дифференцирования мышечных усилий выявил, что ТУ на динамометре у спортсме-

нов 1-й (контрольной) группы выше в стандартных условиях за 15 минут до выполнения задания, а ниже – за этот же период времени в условиях турнирных состязаний, а также спустя 15 минут после выполнения задания в стандартных условиях, нежели чем у спортсменов 2-й (экспериментальной) группы (рис. 2).

Такое относительное повышение ТУ спортсменов 2-й группы за 15 минут до выполнения задания в условиях турнирных состязаний можно объяснить более низким уровнем их нервно-мышечного возбуждения.

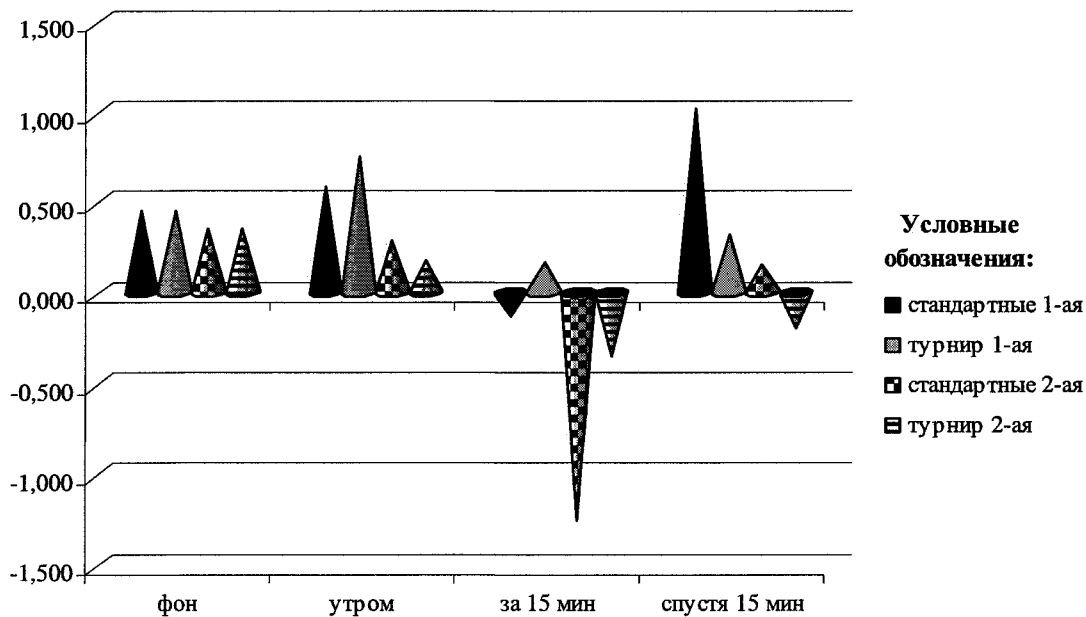


Рис. 1. Динамика точности восприятия временных интервалов (в мс) у боксеров контрольной (1-я) и экспериментальной (2-я) групп в условиях повышения степени экстремальности ситуации

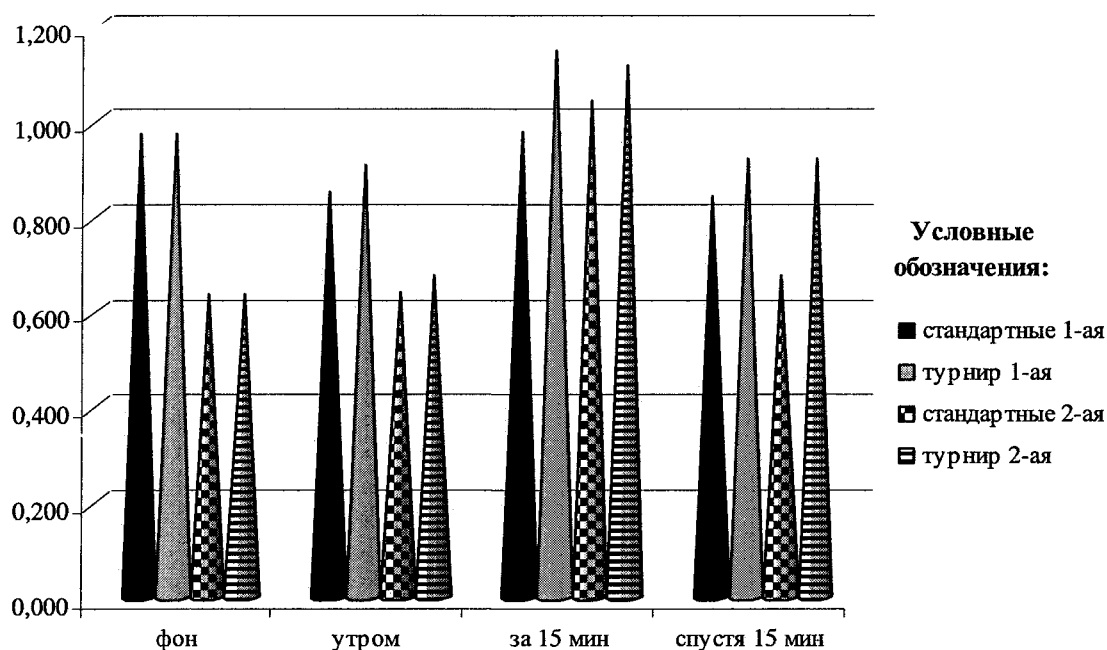


Рис. 2. Динамика точности усилий на динамометре (в граммах) у боксеров контрольной (1-я) и экспериментальной (2-я) групп в условиях повышения степени экстремальности ситуации

Проблемы двигательной активности и спорта

Динамика показателей целевой точности боксеров контрольной и экспериментальных групп показала, что среднегрупповой показатель ЦТ у единоборцев 1-й группы во второй части исследования составил 45,4 %, что ниже исходного уровня на 3,5 % (см. таблицу). Показатель ЦТ 2-й группы во второй части исследования составил 74,2 %, что ниже исходного уровня на 1,3 %.

обучения сильному удару при выполнении его в передвижениях.

2. Анализ структурно-функциональных особенностей мышечных реакций и динамики точностных действий единоборцев контрольной и экспериментальных групп научно-экспериментально доказал объективность предложенной нами витатенной модели, где среднегрупповой показатель

Показатели целевой точности боксеров контрольной и экспериментальной групп в меняющихся условиях двигательной деятельности

Показатели	В стандартных условиях		В условиях повышенной эмоциональной напряженности	
	1 группа	2 группа	1 группа	2 группа
Среднестатистическая вероятность попадания в цель – заданную область (P)	0,69	0,85	0,67	0,86
Максимальное значение вероятности попаданий в цель – заданную область, в группе (P _{max})	0,78	0,93	0,76	0,87
Стандартное отклонение среднестатистической вероятности попаданий в заданную область (δP)	0,12	0,08	0,14	0,08
Целевая точность группы (Т) %	48,9	75,5	45,4	74,2

В психофизиологических механизмах управления двигательными качествами, манифестирующими полученную динамику значений и связанными с имеющейся в нашем случае реализацией ЦТ единоборцев, особую роль играют общие принципы организации ЦНС спортсменов. Сигналы о результате действия поступают в нервный центр с помощью сети рецепторов: кожных рецепторов прикосновения и давления; проприорецепторов мышц и суставов. Так с помощью афферентных проекционных путей осуществляется наиболее жесткая нервная афферентация.

Линейное распространение возбуждений обеспечивает передачу последних от периферических специализированных рецепторов через различные ядра головного мозга вплоть до коры большого мозга. Проекционный лемнисковый путь передает возбуждения в головной мозг от кожных рецепторов давления и прикосновения, а также от проприорецепторов мышц и суставов. Так возбуждение от рецепторов поступает в задние столбы спинного мозга, затем через ядра продолговатого мозга и вентробазальный комплекс таламуса достигает соматосенсорной области коры большого мозга, обеспечивая целостность реализации контроля за точно-целевым движением.

Выводы

1. Разработанная и апробированная нами витатенная модель объективно повышает эффективность ударной техники в боксе и сокращает сроки

ЦТ у спортсменов контрольной группы с увеличением ПЭН составил 45,4 %, что ниже исходного уровня ЦТ на 3,5 %. Данный показатель у боксеров экспериментальной группы в условиях ПЭН составил 74,2 %, что ниже исходного уровня на 1,3 %; степень влияния ПЭН на ЦТ по абсолютному уменьшению вероятности P попаданий в контрольной группе в стандартных условиях и в условиях ПЭН осталась неизменной. Та же степень с той же точки зрения оценки в экспериментальной группе уменьшилась на 0,07 единиц по сравнению с исходным уровнем, определенным в стандартных условиях; степень влияния ПЭН на ЦТ по относительному уменьшению вероятности P попаданий в экстремальных условиях изменилась у спортсменов экспериментальной группы на 7,5 % в сторону уменьшения. Тот же показатель у представителей контрольной группы в тех же условиях поднялся незначительно – всего на 0,3 % по сравнению с уровнем, определенным в стандартных условиях.

3. Архитектоника системогенеза, вскрывающая суть и характер физиологических механизмов регуляции целостности самоконтроля за точностью реализации движений боксеров представляет собой психофизиологическое звено в виде системного функционального образования.

Литература

1. Амосов, Н.М. Теоретические исследования физиологических систем. Математическое моде-

лирование / Н.М. Амосов, Б.Л. Палец, Б.Г. Агапов. – Киев: Наукова думка, 1987. – 245 с.

2. Елисеев, Е.В. Помехоустойчивость организма спортсмена: структура, механизмы, адаптация: монография / Е.В. Елисеев. – Челябинск: Экодом, 2003. – 357 с.

3. Ивойлов, А.В. Помехоустойчивость движений спортсмена / А.В. Ивойлов. – М.: Физкультура и спорт, 1986. – 108 с.

4. Каган, М.С. Системный подход и гуманитарное знание / М.С. Каган. – Л.: Изд-во ЛГУ, 1991. – 324 с.

5. Плахтиенко, В.А. Надежность в спорте / В.А. Плахтиенко, Ю.М. Блудов. – М.: Физкультура и спорт, 1983. – 176 с.

6. Русалов, В.М. Биологические основы индивидуальных различий / В.М. Русалов. – М.: Наука, 1996. – 316 с.

7. Садовский, Л.Е. Математика и спорт / Л.Е. Садовский, А.Л. Садовский. – М.: Наука, 1985. – 190 с.

8. Судаков, К.В. Общая теория функциональных систем / К.В. Судаков. – М.: Медицина, 1984. – 224 с.

9. Уилмор, Дж.Х. Физиология спорта и двигательная активность / Дж. Х. Уилмор, Д.Л. Костил; пер. Н.Г. Карпеева. – Киев, 2006. – 504 с.

10. Худадов, Н.А. Психологические факторы надежности спортсмена / Н.А. Худадов // Психология спорта высших достижений. – М., 1989. – С. 122–125.

Поступила в редакцию 20 сентября 2008 г.

РЕАКТИВНОСТЬ КАРДИОДИНАМИКИ ДЗЮДОИСТОВ 16–20 ЛЕТ МАССОВЫХ СПОРТИВНЫХ РАЗЯДОВ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ ФИЗИЧЕСКИХ НАГРУЗКАХ

*Е.В. Елисеев, М.В. Трегубова, А.В. Панов**
*ЮУрГУ, г. Челябинск; *ЦМСЧ-15 ФМБА РФ, г. Снежинск*

Авторами экспериментально показано, что у дзюдоистов массовых разрядов, при прогрессивно возрастающей нагрузке состязательного характера, возникает достаточно полная синхронизация механических и электрических процессов миокарда. Подобная вегетативная синхронизация адекватно меняется по мере учащения сердцебиения, а также укорочения во времени полного сердечного цикла.

Ключевые слова: фазовая структура сердечного цикла, синхронизация механической и биоэлектрической функций миокарда, дзюдоисты массовых спортивных разрядов, механизмы регуляции сердечного ритма.

Актуальность. Анализ и обобщение современных литературных источников по проблемам функционирования организма человека, его психики в экстремальных условиях спортивной деятельности показал, что на фундаменте системного подхода, публикаций в русле теории функциональных систем, в том числе работ по изучению устойчивости организма к действию возмущений в вероятностных условиях спортивно-детерминированных ситуаций, нет целостного взгляда на реактивность организма спортсмена [2, 4, 6, 7, 10]. Не до конца также понятно и то, может ли реактивность кардинально влиять на деятельность организма спортсмена в целом? В чем может проявляться такая способность организма спортсмена противодействовать силам психического и физического напряжения? Отвечая на эти вопросы, нами было вскрыто существо потребности в поиске системообразующего выхода из сложившейся ситуации, что вылилось в изучение реактивности организма единоборцев в свете кардиодинамических сдвигов, где выявление системных функциональных особенностей регуляции реактивности кардиодинамики у дзюдоистов массовых спортивных разрядов при различных физических нагрузках актуально и своевременно.

Организация и методы исследования. Всего проведено 20 серий комплексных обследований, в которых было получено свыше 600 результатов у 196 человек. Из них 86 дзюдоистов III и II разрядов, 86 студентов той же возрастной группы, и 24 человека, не занимающихся спортом, возраст участников от 16 до 20 лет. При экспериментальном определении факторов роста физической работоспособности в динамике физического развития и физической подготовленности единоборцев были организованы сравнительные исследования дзю-

доистов 16–20 лет ($n = 64$) и студентов, той же возрастной группы ($n = 86$). Тестирование физической подготовленности и антропометрия проводились по методике Г.Г. Автандилова [1], пульсометрия, анализ максимального потребления кислорода и физической работоспособности осуществлялись согласно рекомендациям И.В. Аулик [3]. При этом анализировались: длина, масса тела, весоростовой индекс, жизненная емкость легких (ЖЕЛ), жизненный индекс, проба Штанге, кистевая сила, станочная сила, величины прыжка вверх и в длину, гибкость, равновесие, быстрота, способность дифференцирования силовых усилий правой и левой рукой, кинематометрия, ЧСС в покое и после нагрузки, максимальное потребление кислорода (МПК), физическая работоспособность (PWC_{170}).

При исследовании фазовой структуры сердечного цикла спортсменов проводилась оценка сократительной функции миокарда согласно метода фазового анализа структуры сердечного цикла [5]. Все обследования включали в себя синхронную регистрацию параметров ЭКГ и сейсмокардиографии (СКГ). Всего обследовалось 64 дзюдоиста. Первую (испытуемую) группу ($n = 34$) составляли лица, занимающиеся по разработанной нами режимам интенсивности физических нагрузок в течение одного года. Вторую (контрольную) группу ($n = 30$) – лица, занимающиеся по традиционной программе тренировки в дзюдо.

Фазовый анализ структуры диастолы сердца (СДС) проводили у дзюдоистов различного уровня тренированности в сопоставлении с лицами, не занимающимися спортом. Всего обследовано 88 человек, из них 24 человека – лица, не занимающиеся спортом, 30 человек – представители контрольной группы, 34 человека – дзюдоисты испытуемой группы, т.е. занимающиеся не менее года

по рекомендованным нами режимам. Анализ СДС проводился с помощью метода сейсмокардиографии (СКГ) с функциональной пробой [5]. Проба представляла собой максимальное для каждого обследуемого количество приседаний за 30 с и далее, сразу после приседаний, – сгибаний и разгибаний рук в упоре лежа за тот же интервал времени.

Особенности электрических и механических процессов миокарда изучены в двух группах. В первую группу вошли спортсмены контрольной группы ($n = 30$), а во вторую – испытуемой ($n = 34$), занимающиеся с учетом предложенных нами режимов один год. Применялся метод фонокардиографии (ФКГ) по стандартной методике [8, 11]. Тестовое задание представляло собой контрольную встречу двух участников. Встреча состояла из четырех этапов, каждый строился на увеличении времени встречи: 30, 60, 120, 180 с.

Обработка результатов исследования проводилась на ПЭВМ с использованием стандартных программ параметрической и непараметрической статистики с использованием электронных таблиц Excel-5.0 и статистической программы Statistica for Windows v.6 с использованием общепринятых методов вариационной статистики, корреляционного и факторного анализа. Определение достоверности различий (p) абсолютных показателей проводилось при помощи критерия Стьюдента [9]. Результаты считались статистически значимыми при $p < 0,05$.

Результаты исследования и их обсуждение.

Анализ сравнительных данных физического развития обследуемых показал, что у студентов величина жизненной емкости легких (ЖЕЛ), жизненного индекса ниже рекомендуемых величин для лиц этого возраста, а весоростовой индекс превышает норму. В пределах границ стандартных значений у студентов находилась лишь проба Штанге. У спортсменов по большинству показателей мы наблюдаем обратную картину. Так, в пределах стандартных значений, наравне с пробой Штанге, находились величины ЖЕЛ, жизненного индекса. Весоростовой индекс также как и у студентов достоверно превышает норму.

Физическая подготовленность студентов характеризуется низкими значениями силовых и скоростно-силовых характеристик в сравнении с показателями спортсменов. У обследованных нами студентов, по сравнению со спортсменами, также снижен и уровень физической работоспособности по тестам PWC_{170} и МПК, как показателя аэробной работоспособности сердца обследуемых. Интерпретация данных корреляционного анализа обследуемых студентов и дзюдоистов показала, что у наблюдаемых обеих групп, независимо от статистически значимых различий, определяются низкие результаты физического развития и функциональной подготовленности, относительно рекомендуемых норм.

Факторизация интеркорреляционных матриц

показала, что первый фактор – «скоростно-силовой», он объединяет 55,44 % общей дисперсии выборки с доминированием факторного веса таких показателей, как прыжок вверх (+0,365), прыжок в длину (+0,549), быстрота движения (+0,613). Вторым фактор – «физической работоспособности», он объединяет 27,32 % общей дисперсии выборки. Высокие факторные веса имеют параметры физической работоспособности (+0,939), МПК (+0,940) и ЖЕЛ (+0,653) обследуемых. Отрицательные значения величин факторных нагрузок имеют показатели частоты сердечных сокращений (ЧСС) в покое (–0,554) и после нагрузки (–0,628). Третий фактор – «силовой», он объединяет 17,24 % общей дисперсии выборки и включает показатели силовых возможностей обследуемых: кистевая сила (+0,680); станковая сила (+0,864); кистевой силовой индекс (+0,563); становой силовой индекс (+0,563). Обобщающий анализ данных факторной структуры свидетельствует, что максимально высокие факторные веса имеют параметры физической работоспособности организма обследуемых. С целью повышения физической работоспособности дзюдоистов нами разработаны режимы интенсивности физических нагрузок, направленные на увеличение выносливости единоборцев, доминирование скоростно-силовой составляющей в общей структуре физической подготовленности и функциональной готовности спортсменов, что способствует повышению адаптационных возможностей их сердца. После внедрения рекомендованных нами режимов в практику занятий дзюдо не менее одного года, наши исследования перешли в заключительную стадию.

Анализ ФССЦ в состоянии покоя показал, что длительность сердечного цикла в покое в испытуемой группе составила $0,989 \pm 0,008$ с, в группе контроля – $0,914 \pm 0,004$ с ($p < 0,05$), ЧСС – $60,66 \pm 1,47$ уд./мин и $65,64 \pm 1,73$ уд./мин ($p < 0,05$) соответственно. Длительность периода изгнания крови из левого желудочка у первых составила в среднем $0,266 \pm 0,005$ с, у вторых – $0,258 \pm 0,005$ с ($p > 0,05$); механической и общей систолы у первых соответственно $0,297 \pm 0,001$ и $0,353 \pm 0,002$ с, у вторых $0,289 \pm 0,001$ и $0,344 \pm 0,002$ с ($p < 0,05$). Достоверные различия отмечаются между величинами внутрисистолического показателя, где он составляет у первых – $89,56 \pm 0,14$ %, у вторых – $89,27 \pm 0,12$ %, и индекса напряжения миокарда, где значение у первых – $26,06 \pm 0,20$ %, у вторых – $24,70 \pm 0,20$ %. Увеличение длительности диастолы у испытуемой группы происходит в основном за счёт увеличения сердечного цикла.

После выполнения статической физической нагрузки общая систола в среднем сократилась у представителей испытуемой группы на $0,034$ с, у дзюдоистов контрольной группы на $0,020$ с ($p < 0,05$). Ее укорочение происходило за счет увеличения фаз асинхронного и изоволюмического сокращения в среднем у представителей испы-

туемой группы на $0,006$ с, а у представителей контрольной на $0,007$ с ($p < 0,05$). На динамику общей систолы существенное значение оказало уменьшение периода изгнания: у представителей испытуемой группы на $0,031$ с, у контрольной на $0,018$ с ($p < 0,05$). Диастола уменьшилась в среднем у представителей испытуемой группы на $0,246$ с, у дзюдоистов контрольной группы на $0,147$ с ($p < 0,05$).

Изучение периода восстановления показало, что продолжительность фаз систолы и диастолы в испытуемой группе достигла исходных величин на второй минуте регистрации. У дзюдоистов контрольной группы показатели кардиодинамики достигли уровня покоя лишь в конце третьей минуты. Следовательно, восстановление у дзюдоистов испытуемой группы обследования после статической нагрузки происходит в 1,5 раза быстрее ($p < 0,05$), чем у дзюдоистов контрольной группы.

Анализ СДС показал, что у дзюдоистов массовых разрядов группы обследования, контроля и лиц, не занимающихся спортом, в состоянии покоя протодиастола, период изоволюмического расслабления, фаза быстрого наполнения, фаза медленного наполнения и систола предсердий показывают схожую динамику своих величин. Так максимальные значения регистрируются у дзюдоистов испытуемой группы, которые равны $0,037 \pm 0,001$, $0,035 \pm 0,001$, $0,106 \pm 0,001$, $0,349 \pm 0,011$, $0,115 \pm 0,002$ с соответственно. Наименьшие значения исследуемых показателей фаз диастолы у лиц, не занимающихся спортом. Они составляют $0,030 \pm 0,001$, $0,029 \pm 0,001$, $0,101 \pm 0,001$, $0,288 \pm 0,010$, $0,093 \pm 0,003$ с соответственно. У представителей контрольной группы средние показатели, которые равны $0,033 \pm 0,001$, $0,102 \pm 0,001$, $0,102 \pm 0,001$, $0,298 \pm 0,020$, $0,107 \pm 0,003$ с соответственно. Следовательно, продолжительность фаз диастолы у спортсменов выше относительно величин у лиц, не занимающихся спортом, а у дзюдоистов испытуемой группы исследуемые показатели достоверно выше, чем у лиц контрольной группы ($p < 0,05$). Таким образом, в ходе наблюдений за продолжительностью фаз диастолы в состоянии покоя нами было установлено увеличение длительности диастолы у дзюдоистов испытуемой группы на 26 % (в среднем на $0,101 \pm 0,020$ с) относительно значений у лиц, не занимающихся спортом и на 11 % (в среднем на $0,070 \pm 0,020$ с) относительно значений у группы контроля.

После выполнения дозированной физической нагрузки у всех обследуемых увеличилась ЧСС. Анализируя динамику значений фаз диастолы, отметим, что все фазы уменьшаются в полном соответствии с уменьшением диастолы в ответ на увеличение ЧСС и рост физической нагрузки. Основную долю уменьшения вносит фаза медленного наполнения. У лиц, не занимающихся спортом, после физической нагрузки она изменилась с $0,288 \pm 0,010$ на $0,108 \pm 0,005$ с и составила $0,180 \pm 0,005$ с. У дзю-

доистов контрольной группы это изменение происходило с $0,298 \pm 0,020$ на $0,109 \pm 0,010$ с и составило $0,189 \pm 0,010$ с. У дзюдоистов испытуемой группы это изменение происходило с $0,349 \pm 0,011$ на $0,135 \pm 0,004$ с и составило $0,214 \pm 0,004$ с. Различия значений между дзюдоистами испытуемой группы и других групп были достоверными. Разница изменения протодиастолы и периода изоволюмического расслабления во всех группах наблюдения была примерно одинакова. Она составляла в среднем $0,012 \pm 0,001$ с. Достоверных различий по динамике этих показателей между группами не было.

Изменения фазы быстрого наполнения у наблюдаемых всех групп составили примерно равные величины, ее уменьшение составило в среднем от $0,038 \pm 0,003$ до $0,042 \pm 0,002$ с. Достоверные различия были выявлены между показателями испытуемой и контрольной группами обследованных. Следовательно, у спортсменов испытуемой при выполнении динамических мышечных нагрузок продолжительность диастолы увеличивается по отношению к лицам, не занимающимся спортом, на 13,8 % (на $0,054$ с, $p < 0,05$), а по отношению к дзюдоистам контрольной группы на 7,4 % (на $0,029$ с, $p < 0,05$). Анализ восстановления показал, что продолжительность фаз диастолы у дзюдоистов испытуемой группы возвращалась к исходным величинам на второй минуте восстановления. У дзюдоистов контрольной группы восстановление фоновых значений происходило к концу третьей минуты. У лиц, не занимающихся спортом, исследуемые показатели восстановились по отношению к фоновым лишь к концу четвертой минуты. Таким образом, у дзюдоистов испытуемой группы восстановление продолжительности фаз диастолы, общей систолы, сердечного цикла, частоты сердечных сокращений идет в 1,5 раза быстрее, чем у дзюдоистов контрольной группы и в 2 раза быстрее, чем у лиц, не занимающихся спортом.

Исследования синхронизации механической и электрической функций миокарда у дзюдоистов испытуемой групп и контроля показали, что ЧСС увеличивалась по мере возрастания нагрузки. Значения ЧСС за 60 минут до тестирования, а также 30 и 60 с после нагрузки у представителей испытуемой группы были ниже, относительно величин контроля ($p < 0,05$). В эти же периоды обследования у представителей испытуемой группы отмечалась достоверно большая продолжительность сердечного цикла ($p < 0,05$). Механическая и электрическая систола у всех обследуемых укорачивается во времени в соответствии со степенью укорочения полного сердечного цикла. При этом укорочение механической и электрической систолы у представителей испытуемой группы происходит в меньших объемах, чем у дзюдоистов контрольной группы ($p < 0,05$). Анализ изменения механо-био-

электрического коэффициента выявил достоверные изменения у обследуемых двух групп ($p < 0,05$).

Изменение гемодинамической (электромеханической) систолы хоть и происходит в зависимости от динамики продолжительности сердечного цикла и полном соответствии с ней, различия показателей между представителями испытуемой и контрольной групп были выявлены ($p < 0,05$) в фоновых исследованиях, а также после 30 и 60 с нагрузки.

Согласно нашим наблюдениям было отмечено уменьшение у спортсменов испытуемой и контрольной групп систолического коэффициента, при этом различия между группами были все достоверными. В ходе исследования выявлено колебание интервала Хегглина (от 0,01 до 0,02 с), при этом различия между группами во всех случаях наблюдения были не достоверны ($p > 0,05$).

По мере прогрессивного нарастания нагрузки у всех спортсменов происходит уменьшение систолического показателя, разница между показателями дзюдоистов испытуемой и контрольной группы достоверна на всех этапах обследования ($p < 0,05$). Таким образом, у представителей испытуемой и контрольной групп, при прогрессивно возрастающей нагрузке состязательного характера, возникает достаточно полная синхронизация механических и электрических процессов миокарда. Подобная вегетативная синхронизация адекватно меняется по мере укорочения во времени полного сердечного цикла. Подобная синхронизация наблюдается уже при малой и кратковременной нагрузке (30, 60 с), что свидетельствует об активации в этих случаях срочных механизмов гуморально-гормональной регуляции электрических процессов в сердце спортсменов 1-й и 2-й групп. Данные механизмы обеспечивают ускорение процессов электрической активности миокарда обследуемых в соответствии с возрастающей скоростью систолирования их сердца в условиях роста физической нагрузки.

Выводы

1. После выполнения статической физической нагрузки на изменение общей систолы существенное значение оказало уменьшение периода изгнания: у представителей испытуемой группы на 0,031 с ($p < 0,05$), у контрольной на 0,018 с ($p < 0,05$). Диастола сократилась у представителей испытуемой группы на 0,246 с, у дзюдоистов контрольной группы на 0,147 с ($p < 0,05$). Восстановление у дзюдоистов испытуемой группы после статической нагрузки происходит в 1,5 раза быстрее, чем у дзюдоистов контрольной группы ($p < 0,05$).

2. У спортсменов испытуемой группы при выполнении динамических мышечных нагрузок продолжительность диастолы увеличивается по отношению к лицам, не занимающихся спортом, на 13,8 %, а по отношению к дзюдоистам контрольной группы на 7,4 %.

3. У представителей испытуемой и контрольной групп, при прогрессивно возрастающей нагрузке состязательного характера, возникает достаточно полная синхронизация механических и электрических процессов миокарда. Подобная вегетативная синхронизация адекватно меняется по мере учащения сердцебиения, а также укорочения во времени полного сердечного цикла. Подобная синхронизация наблюдается уже при малой и кратковременной нагрузке (30, 60 с), что свидетельствует об активации срочных механизмов гуморально-гормональной регуляции электрических процессов в сердце обследованных.

Литература

1. Автандилов, Г.Г. *Медицинская морфометрия* / Г.Г. Автандилов. – М.: Медицина, 2001. – 379 с.
2. Анохин, П.К. *Узловые вопросы теории функциональных систем* / П.К. Анохин. – М.: Наука, 1980. – 200 с.
3. Аулик, И.В. *Определение физической работоспособности в клинике и спорте* / И.В. Аулик. – М.: Медицина, 1997. – 192 с.
4. Баевский, Р.М. *Прогнозирование состояний на грани нормы и патологии* / Р.М. Баевский. – М.: Медицина, 1979. – 295 с.
5. Дембо, А.Г. *Спортивная кардиология* / А.Г. Дембо, Э.В. Земцовский. – Л.: Медицина, 1989. – 364 с.
6. Елисеев, Е.В. *Помехоустойчивость организма спортсмена: структура, механизмы, адаптация: монография* / Е.В. Елисеев. – Челябинск: Экодом, 2003. – 357 с.
7. Исаев, Г.Г. *Некоторые данные к анализу двигательной гипоксии: автореф. дис. ... канд. биол. наук* / Г.Г. Исаев. – М.: МГПИ, 1989. – 20 с.
8. Кроуфорд, М. *Кардиология* / М. Кроуфорд, К. Шриватсон // *Краткий справочник врача*. – СПб.: Питер, 2006. – 256 с.
9. Масальгин, Н.А. *Методы математической статистики в спорте* / Н.А. Масальгин. – М.: Физкультура и спорт, 2004. – 142 с.
10. Платонов, В.Н. *Адаптация в спорте* / В.Н. Платонов. – Киев: Здоров'я, 2005. – 214 с.
11. Филимонов, В.И. *Руководство по общей и клинической физиологии* / В.И. Филимонов. – М.: Медицинское информационное агентство, 2002. – 958 с.

Поступила в редакцию 15 сентября 2008 г.

ABSTRACTS AND KEYWORDS

Viktorov D.V., Fau S.V. Differentiation of physical training in view of deviations in the level of health of university students.

In modern social conditions various kinds of sport and health improving activity should provide the ways of effective organization of health improvement of students within the real-life educational process of higher school.

Keywords: students, health, health improving systems.

Segal I.V. Motor education of children of 3–4 years by means of active outdoor games.

The article gives fundamentals of motor education of children of 3–4 years by means of active outdoor games. The peculiarities of organization and holding of active outdoor games with children of 3–4 years are examined. The results of the children motor capability research are given.

Keywords: motor capability, active outdoor games.

Rakhmatulina E.K., Teplova S.N., Altman D.A. Noninvasive methods of evaluation of stress-induced changes in hormone and immune homeostasis.

The levels of cortisol, terminal stable metabolites of nitrogen oxide, activity of complement and its components C1-C5, concentration of soluble Fas receptor and interleukine-12 in saliva before and after impact of extreme cold and psychologic stress are determined. The principal possibility of application of noninvasive methods to evaluation of hormone and immune homeostasis, definition of common and specific peculiarities of stress-induced changes in homeostasis under the influence of stress of different nature is shown.

Keywords: hormone and immune homeostasis, psychologic stress.

Bykov E.V., Potapova T.V., Bakhareva A.S. Cardiohemodynamics condition of girls-sportswomen of cyclic kinds of sports with various types of blood circulation.

The article reflects the peculiarities of cardiac rhythm and systolic discharge regulation of girls-sportswomen of cyclic kinds of sports with various types of blood circulation.

Keywords: cardiac rhythm, systolic discharge, blood circulation type.

Novoselova O.A. Dynamics of lipid peroxidation (LPO) – antioxidative system (AOS) parameters of Chelyabinsk 5th grade pupils.

The parameters of the system LPO-AOS are investigated with the aim to define the possible dependence between the level of children motion activity, quantity of lipid peroxidation products and level of antioxidative activity during an academic year.

Keywords: pupils of 5th grade, lipid peroxidation (LPO), antioxidative system (AOS), antioxidative activity (AOA), adaptation.

Potapova T.V., Arakelyan A.L., Isaev A.P. Morphometric, functional and metabolic criteria in selection system by perspectivity of young judoists of 17–20 years.

Morphofunctional and metabolic criteria for sport bents and capacities of young judoists during the period of transfer to elite sport are presented. While interpreting the data the authors applies to the concepts of allostasis and functional system.

Keywords: morphological characteristics, sports abilities, allostasis, cardiovascular system, sports selection.

Isaev A.P., Aminov A.S., Mkrtumyan A.M., Misharov A.Z. Seasonal intersystem communications between the components of metabolic condition of teenagers 12–13 years of a reconditioning center.

Seasonal system forming factors of metabolic condition defining integrative activity of organism of teenagers of a reconditioning center are presented.

Keywords: metabolic condition, trace elements, seasonal changes of links of bio-elements, micro-socially neglected teenagers.

Bykov E.V., Potapova T.V., Kaykan S.M., Dolgova R.A., Zuev O.A. Features of chronotropic and inotropic functions of girls-sportswomen at various activity of mechanisms of cardiac rhythm regulation.

The article reflects the features of cardiohemodynamics condition of girls-sportswomen depending on the prevalence of suprasedgmental or segmental level of neurovegetative regulation of cardiac rhythm in sports with speed and power loading.

Keywords: neurovegetative regulation, cardiovascular system, physical activity, adaptation.

Aminov A.S., Isaev A.P., Nenasheva A.V. Integrative architectonics of seasonal changes of molecular-physiological correlation conditions of micro-socially neglected teenagers of 12–13 years.

The article gives materials on seasonal correlations between molecular-physiological significances of bio-elements, energy resources, vitamins, macro elements and trace substances.

Keywords: stress-pressure, allostasis, allostasis load, bio-elements, seasonal changes.

Gilmudtinov E.R., Epishev V.V. Features of ontogenesis of central hemodynamics of sport veterans in the course of socio-environmental adaptation.

The article considers the data of comparative estimation of central hemodynamics functional condition of veterans of sports of various age groups.

Keywords: functional condition, hemodynamics, cardiac rhythm variability, veterans of sports.

Bacherikov E.L., Kamskova Y.G., Avtukhovich A.I., Redko A.V. Estimation of sensomotor activity on the indicators of nervous system lability.

The article considers the integral estimation of sensomotor cortical response to irritators coming from muscular system and vestibular analyzer.

Keywords: higher nervous activity, central nervous system, excitability of cortical processes.

Rychkova L.S., Gerasimova O.Y., Vorobieva E.Y. Comparative characteristic of neurodynamic functions of senior pre-school children with the normal and lowered level of mental development.

The article gives the results of the research of 75 pre-school children of 6 years with mental retardation and 75 healthy children of the same age matched by the "pair-copy" method. The researchers use the methods of chronoreflexometry and tapping test.

Keywords: neurodynamic functions, psychophysiological development, sensomotor reactions, chronoreflexometry, tapping test, irritators: optical, acoustic, monochrome, polychrome.

Zadorina L.N. Reasons of defects of psychophysiological potential and level of health of 1st-3rd year students living in hostel and other conditions.

The article gives the reasons of defects of psychophysiological potential and level of health as well as irregular sport activity of the 1st-3rd year students.

Keywords: state of health, psycho-physiological potential, motion activity, adaptation.

Stepanov O.G., Teplova S.N., Zhakov Y.I. Secretory immunity of saliva at irritable bowel syndrome of children: pathogenetic aspects of the mucosal compartment of the immune system.

The article studies the behaviour of secretory immunity indicators of children with irritable bowel syndrome (IBS) as it is supposed to be a link between IBS and development of allergy, presence of hyperergic (hypoergic) immune responses and on the opposite side with the inadequate activation of mucosal immune system as a result of damage of cytokinergic regulation.

Keywords: irritable bowel syndrome, secretory immunity of saliva, immunoglobulin, cytokine, complement, dysregulatory injuries.

Zaynetdinova L.F. Estimation of apoptosis of blood lymphocyte, proliferation and apoptosis of ootheca cells of women with tubal-peritoneal infertility.

Patients with tubal-peritoneal infertility combined with genital herpetic infection localized in ootheca have increase of the absolute lymphocyte count. The lymphocytes are ready for Fas-dependant apoptosis but at the same time there is no increase of lymphocytes with signs of karyorhexis. The solvable receptor

sFas is significantly lower in the blood serum and twice higher in the peritoneal fluid of the patients with tubal-peritoneal infertility combined with genital herpetic infection. The level of effector caspases 3 in the blood lymphocytes is significantly higher for women with infertility and HSV1, 2. At the secretory phase of menstrual period in ootheca against the background of local herpetic infection the number of proliferation-associated marker positive cells Ki67 really grows. The increase of proliferating cells in ootheca is not accompanied by the growth of protein p53 positive cells.

Keywords: apoptosis, proliferation-associated markers, tubal-peritoneal infertility, genital herpetic infection.

Gavrish I. V. Urgent issues of medical control and prognosis of coronary pathology risk for qualified sportsmen.

The parameters of variability of cardiac rhythm (VCR) of 315 clinically healthy qualified sportsmen of $19,68 \pm 0,74$ years (180 (57 %) are boys and 135 (43 %) are girls) divided according to the "Health" indicator and results of pharmacological inhalation test with selective beta2-agonists of short action are studied. The clinical and functional interactions revealed at cardiological patients allow to regard the discovered changes in VCR parameters as the warning markers of coronary pathology at the qualified sportsmen.

Keywords: variability of cardiac rhythm, qualified sportsmen, warning markers of coronary pathology, pharmacological test of bronchodilatation.

Buykov V.A., Kolmogorova V.V., Burtovaya E.Y. Variability of dissociative evidences of the irradiated population of the South Ural during the remote periods.

Mental disorders of the irradiated population in the Techa river floodplain and on the territory of Eastern-Ural radiation track (EURT) are mainly disorders of non-psychotic type (neurosial, somatophormic, psycho-organic). Dissociative appearances are the most frequently occurred. The diagnosis "mixed dissociative disorders" was made to 138 (38,3 %) irradiated patients living in the Techa river floodplain. 222 (61,7 %) patients living in the EURT zone have this type of disorder. According to the previous terminology the patients of this group can be attributable to the hysteric personality development (proceeding from the clinical peculiarities). Besides, 41,3 % have concomitant psycho-organic symptomatology and large percentage of patients have hypochondriacal, obsessive-phobic symptomatology.

Keywords: dissociative disorders, radioactive irradiation, neurosial and somatophormic disorders, psycho-organic symptomatology, hysteric development, resistant course, compensation installations, accentuations, factor of exaltation.

Abstracts and keywords

Zhernov M.P. Influence of means of physical rehabilitation upon dysfunction of sense of vision of cecutient teenagers with inheritable and acquired pathology of sense of vision.

The article considers the influence of means of rehabilitation correction upon the key parameters: diagnostics of visual acuity according to optotypes of S.S. Golvnin; diagnostics of fields of view; diagnostics of orientation in space according to V.A. Feoktistov; N.A. Rychkova's diagnostics of fine motor skills of children with inheritable and acquired pathology of sense of vision. The received results allow retracing the dynamics of change of functional state of organism of visually impaired teenagers.

Keywords: inheritable pathology of sense of vision, acquired disease of organs of vision, rehabilitation, visual acuity, fields of view, coordination, fine motor skills.

Kovaleva A.S. Clinical-immunological characteristic of patients with multiple papilloma of ski.

The evaluation of clinical and immunological status of patients with multiple papilloma is conducted. The distribution of patients according to age and type of papilloma localization is researched. The peculiarities of immune system changes of the patients with multiple papilloma in comparison with the control group of healthy people are defined.

Keywords: papilloma of skin, immunological status, immunological correction.

Filimonova T.A., Boyarinova N.V., Tseylikman V.E. Influence of short-term hypokinesia upon glucocorticoid-dependant changes of anxiety level and oxidative-modified proteins in mesencephalon.

The article proves that the proximate hypodynamic stress abolishes the sedative action of glucocorticoid preparation and promotes the development of behaviour disorder of anxious-depressive type. These dislocations are associated with the enhancement of oxidative destruction of proteins in mesencephalon.

Keywords: stress, hypokinesia, mesencephalon, oxidative destruction of proteins.

Tantsyрева I. V., Volkova E.G. Causes of death of elderly and senile men with ischemic heart disease.

The reasons of death of elderly and senile men with ischemic heart disease during the 10 year period are analyzed. The results show the increase in death risk of chronic forms of ischemic heart disease and inveterate encephalitic ischemia at senile age.

Keywords: elderly age, ischemic heart disease, death rate.

Osikov M.V., Krivokhizhina L.V. Endotheliocyte functional status at terebrant affects of various genesis.

The work investigates the endotheliocyte functional status at terebrant affects of various genesis. The

status is estimated by indicators of nitrogen oxide products (II) and blood cells conglutination to it. It is stated that acute renal failure, acute hepatic failure and septic peritonitis can induce the endothelial dysfunction. Demonstration of aseptic peritonitis is not accompanied by change of endotheliocyte functional status. Total content of nitrogen oxide products increases at acute renal failure, acute hepatic failure and septic peritonitis. At acute hepatic failure and septic peritonitis the adhesive capacity of endotheliocytes changes against leukocytes.

Keywords: endotheliocytes, dysfunction, terebrant tissue damage.

Mozgunov E.V., Astakhov A.A., Astakhov Ar.A. Estimability of hemodynamic parameters of intensive care patients.

The authors have performed the prospective, non-randomized multicenter 28-days study of hemodynamic parameters of 156 intensive care patients after urgent surgical service. The control group contained 118 healthy persons. The group of patients displayed the depression of main hemodynamic of complex of hemodynamic parameters, parameters, controversial shifts in their wave features.

Keywords: variability of parameters hemodynamic, Fourier's analysis, intensive care, electrical impedance.

Rusinova I.I., Vasilenko F.I. Influence of motion activity level upon indicators of physical development of 12–15 years old pupils

The article reveals the anatomico-physiological features and indicators of physical development of 458 schoolchildren of both sexes at the present stage depending on the motion activity level. The harmonicity of physical development rate is evaluated; the pupils with disharmonic rate of physical development are identified and treated with correctional work in order to harmonize the somatotype.

Keywords: somatotype, physical development, motion activity.

Khorovets S.S., Redko A.V., Zakharova M.S. Psycho-physiological aspects of training of 14–16 years old sprinters at special preparatory stage of the training process.

The article shows that personal qualities (emotional stability, persistence and grit in goal achievement, self-assertion, strong self-control, boldness, high concentration and psychological mobilization) play a big role in sprinters' training.

Keywords: anaerobic reserves, personality, maximum oxygen consumption, sprint, anxiety, physical efficiency.

Prokopiev N.Y., Marinskikh S.G. Physical efficiency and functional reserves of cardiovascular system of pupils of Tyumen

The questions of states of health of pupils at transition from a comprehensive school to a higher school

with different level of motion activity (MA) are studied not enough. The carried out research has shown that physical working capacity and functional condition of students correspond to the age-sex indicators but depend upon MA level.

Keywords: health, motion activity, cardiovascular system, physical working capacity, pupils of comprehensive school, students of higher school.

Zinnatullina I.R., Popova T.V. Psychophysiological reactions of students-swimmers of high qualification on intellectual loading.

Reactions of heart and the central nervous system of swimmers of high qualification to intellectual and local muscular activity are studied. Similarity of character of changes of the psychophysiological indicators, testifying to pressure central regulation influences on heart and psychoemotional pressure growth is shown at both kinds of activity. Proofs of the central organisation of intellectual and local muscular activity are received.

Keywords: sportsmen, students, swimming, mental work, psychophysiological functions.

Arakeljan G.L., Potapova T.V. The State of electroneuromyographic components of diving swimmers in the tense state and in the state relaxation.

The electroneuromyographic components of young diving swimmers have been studied. Some individual sections of nerve muscular systems has been got showing functional state of young swimmers.

Key words: adaptation, functional state, muscular system.

Lisovol A.V. Physiological aspects of fighting fitness training.

The article contains the up-to date information concerning the health-improving influence of fighting fitness training to a female organism. The improvement of morphofunctional and adaptive abilities, general condition of the organism, development of physical qualities and decreasing of the organism weight.

Keywords: fighting fitness training, cordially-vascular system, morphofunctional condition, energy

provision, maximum oxygen consumption, aerobic threshold, anaerobic threshold, health-improving effect, exercise tolerance, mechanism adaptation.

Epishev V.V., Safiullin R.F. The comparative estimation of dynamics of indicators of peripheral haemodynamics of pupils of average school age at the various orientation of physical effects.

In the article is considered the data of a comparative estimation of influence of various programs of physical exercises on a condition of a peripheral part of cardiovascular system at children of average school age.

Keywords: children of average school age, physical exercises, peripheral haemodynamics.

Zadorina E.V., Beloedov A.V., Averjyanov S.V. Sistem genesis and nature of self-control integrity for sportsmen movement implementation exactness.

By authors it is experimentally shown that sistemogenez, the opening essence and character of regulation of integrity of self-checking behind accuracy of realisation of movements of sportsmen represents a psychophysiological link in the form of system functional formation.

Keywords: a psychomotility boxers, a psychophysiological link of mechanisms of management of movements, accuracy of realisation of movements of sportsmen.

Eliseev E.V., Tregubova M.V., Panov A.V. Cardiodynamics reactivity for 16–20 year mass sport classes judoists under different physical loads.

By authors it is experimentally shown that judoists of mass categories, the growing volume of competitive veness leads to have full enough synchronisation of mechanical and electric processes of a myocardium. Similar vegetative synchronisation adequately varies in process of palpitation increase, and also shortening in time of a full warm cycle.

Keywords: phase structure of a warm cycle, synchronisation of mechanical and bioelectric functions of a myocardium, judoists of mass sports categories, mechanisms of regulation of a warm rhythm.

Наши авторы

Альтман Давид Шурович, начальник областного клинического терапевтического воспитателя для ветеранов войн (г. Челябинск) (8-351-232-74-12).

Altman David Shurovich, The head of Regional Clinical Therapeutic hospital for the veterans of wars (Chelyabinsk) (8-351-232-74-12).

Аминов Альберт Сибатуллолович, кандидат биологических наук, доцент кафедры теории и методики физической культуры и спорта Южно-Уральского государственного университета (г. Челябинск) (тел. 8-351-267-99-74).

Aminov Albert Sibagatulloovich, candidate of biological sciences, associate professor, associate professor of Department of physical culture and sport theory and methodics of South Ural State University (Chelyabinsk) (8-351-267-99-74).

Аракелян Араз Лаврентьевич, соискатель кафедры теории и методики физической культуры и спорта Южно-Уральского государственного университета (г. Челябинск) (тел. 8-351-267-99-68).

Arakeljan Araz Lavrentevich, Applicant of Department of physical culture and sport theory and methodics of South Ural State University (Chelyabinsk) (8-351-267-99-68).

Аракелян Галина Лаврентьевна, соискатель кафедры теории и методики физической культуры и спорта Южно-Уральского государственного университета (г. Челябинск) (тел. 8-351-267-99-68).

Arakeljan Galina Lavrentevna, applicant of Department of physical culture and sport theory and methodic of South Ural State University (Chelyabinsk) (8-351-267-99-68).

Астахов Алексей Арнольдович, кандидат медицинских наук, доцент кафедры анестезиологии-реаниматологии Уральской государственной академии дополнительного образования (г. Челябинск) (8-351-741-33-22).

Astahov Aleksej Arnoldovich, Candidate of medical sciences, Associate professor of department of anesteziology-reanimatology of the Ural State Academy of Post-Secondary Education (Chelyabinsk) (8-351-741-33-22).

Астахов Арнольд Алексеевич, заведующий кафедрой кафедры анестезиологии-реаниматологии Уральской государственной академии дополнительного образования, доктор медицинских наук, профессор (г. Челябинск) (8-351-741-33-22).

Astahov Arnold Alekseevitch, Head by the department of anesteziology-reanimatologiy of the Ural State Academy of Post-Secondary Education,

Doctor of medical sciences, professor (Chelyabinsk) (8-351-741-33-22).

Бахарева Анастасия Сергеевна, преподаватель кафедры теории и методики физической культуры и спорта Южно-Уральского государственного университета (г. Челябинск) (тел. 8-351-267-99-74).

Bahareva Anastasija Sergeevna, teacher of Department of physical culture and sport theory and methodic of South Ural State University (Chelyabinsk) (8-351-267-99-74).

Быков Евгений Витальевич, декан факультета физической культуры и спорта Южно-Уральского государственного университета (г. Челябинск), доктор медицинских наук, профессор (тел. 8-351-267-99-23).

Vykov Evgenij Vitalevich, The Dean of faculty of physical culture and sport of South Ural State University, doctor of medical sciences, professor (Chelyabinsk) (8-351-267-99-23).

Василенко Федор Иванович, доктор медицинских наук, академик РАЕН, профессор кафедры спортивной медицины и физической реабилитации биохимии Уральского государственного университета физической культуры (г. Челябинск) (8-351-263-74-22).

Vasilenko Fedor Ivanovich, Doctor of medical sciences, Professor, academician of Russian Academy of Natural Sciences, Professor of department of sporting medicine and physical rehabilitation of biochemistry of the Ural State University of Physical Culture (Chelyabinsk) (8-351-263-74-22).

Викторов Дмитрий Валерьевич, кандидат педагогических наук, доцент кафедры физического воспитания Южно-Уральского государственного университета (г. Челябинск).

Viktorov Dmitrij Valerevich, Candidate of pedagogical sciences, Associate professor of department of physical education of South Ural State University (Chelyabinsk).

Воробьева Элла Юрьевна, заведующая ПМПК Центрального района г. Челябинска (89123188875).

Vorobeva Ella Jurevna, Head of PMPK of the Central district of Chelyabinsk (89123188875).

Гавриш Илья Вячеславович кандидат медицинских наук, доцент кафедры адаптивной физической культурой и медико-биологической подготовки Южно-Уральского государственного университета (г. Челябинск) (тел. 8-351-267-99-23).

Gavrish Ilya Vjacheslavovich, candidate of medical sciences, Associate Professor of department by an adaptive physical culture and medical-biology preparation of South Ural State University (Chelyabinsk) (8-351-267-99-23).

Герасимова Оксана Юрьевна, кандидат биологических наук, психолог ДОУ №288 (г. Челябинск) (89123188875).

Gerasimova Oksana Jurevna, Candidate of biological sciences, psychologist in DOU №288 (Chelyabinsk) (89123188875).

Гильмутдинов Эльдар Рафаилович, аспирант кафедры теории и методики физической культуры и спорта Южно-Уральского государственного университета (г. Челябинск) (тел. 8-351-267-99-68).

Gilmutdinov Eldar Rafailovich, Post-graduate student of Department of physical culture and sport theory and methodic of South Ural State University (Chelyabinsk) (8-351-267-99-68).

Долгова Раиса Алексеевна, преподаватель кафедры адаптивной физической культурой и медико-биологической подготовки Южно-Уральского государственного университета (г. Челябинск) (тел. 8-351-267-99-23).

Dolgova Raisa Alekseevna, tutor of Department by an adaptive physical culture and medical-biology preparation of South Ural State University (Chelyabinsk) (8-351-267-99-23).

Епишев Виталий Викторович, кандидат биологических наук, доцент кафедры теории и методики физической культуры и спорта Южно-Уральского государственного университета (г. Челябинск) (тел. 8-351-267-99-56).

Epishev Vitalij Viktorovich, Candidate of biological sciences, associate professor of Department of physical culture and sport theory and methodic of South Ural State University (Chelyabinsk) (8-351-267-99-56).

Жаков Ярослав Игоревич, доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой детских болезней и поликлинической педиатрии №1 Челябинской государственной медицинской академии (г. Челябинск) (8-351-232-68-45).

Zhakov Jaroslav Igorevitch, Doctor of medical sciences, professor, Head of the department of children illnesses and policlinic pediatrics №1 to the Chelyabinsk State Medical Academy (Chelyabinsk) (8-351-232-68-45).

Жернов Михаил Петрович, соискатель кафедры биохимии Уральского государственного университета физической культуры (г. Челябинск) (8-351-237-05-66).

Zhernov Mihail Petrovich, applicant of Department of biochemistry of Ural state university of physical culture (Chelyabinsk) (8-351-237-05-66).

Задорина Людмила Николаевна, директор студенческого городка, соискатель кафедры теории и методики физической культуры и спорта Южно-Уральского государственного университета (г. Челябинск) (тел. 8-351-267-97-67).

Zadorina Ljudmila Nikolaevna, Director of student campus, Applicant of department of physical culture and sport theory and methodic of South Ural State University (Chelyabinsk) (tel. 8-351-267-97-67).

Зайнетдинова Лариса Фоактовна, кандидат медицинских наук, ассистент кафедры акушерства и гинекологии Челябинской государственной медицинской академии (г. Челябинск) (8-351-721-21-83).

Zajnetdinova Larisa Foaktovna, Candidate of medical sciences, Assistant of department of obstetrics and gynecology of the Chelyabinsk State Medical Academy (Chelyabinsk) (8-351-721-21-83).

Зиннатуллина Ирина Раилевна, аспирант кафедры информационной безопасности Южно-Уральского государственного университета (г. Челябинск) (тел. 8-351-265-68-01).

Zinnatullina Irina Railevna, Post-graduate student of Informational Safety Department of South Ural State University (Chelyabinsk) (8-351-265-68-01).

Зуев Олег Анатольевич, аспирант кафедры адаптивной физической культурой и медико-биологической подготовки Южно-Уральского государственного университета (г. Челябинск) (тел. 8-351-267-99-23).

Zuev Oleg Anatolevitch, Post-graduate student of Department of an adaptive physical culture and medical and biological training of South Ural State University (Chelyabinsk) (8-351-267-99-23).

Исаев Александр Петрович, заведующий кафедрой теории и методики физической культуры и спорта Южно-Уральского государственного университета (г. Челябинск), заслуженный деятель науки РФ, доктор биологических наук, профессор (8-351-267-99-68).

Isaev Aleksandr Petrovich, Head of the of Department of physical culture and sport theory and methodic of South Ural State University (Chelyabinsk), honored Scientist of Russian Federation, Doctor of biological sciences, professor (8-351-267-99-68).

Кайкан Светлана Михайловна, аспирант кафедры адаптивной физической культурой и медико-биологической подготовки Южно-Уральского государственного университета (г. Челябинск) (тел. 8-351-267-99-23).

Kajkan Svetlana Mihajlovna, Post-graduate student of Department of an adaptive physical culture and medical and biological preparation of South Ural State University (Chelyabinsk) (8-351-267-99-23).

Наши авторы

Ковалева Анна Сергеевна, соискатель кафедры дерматовенерологии Челябинской государственной медицинской академии, (г. Челябинск).

Kovaleva Anna Sergeevna, Applicant of department of dermatovenerology department of the Chelyabinsk State Medical Academy, (Chelyabinsk).

Кривохижина Людмила Владимировна, заведующая кафедрой патологической физиологии Челябинской государственной медицинской академии (г. Челябинск) (8-351-232-74-68).

Krivohizhina Ljudmila Vladimirovna, head of the department of physiopathology of the Chelyabinsk State Medical Academy (Chelyabinsk) (8-351-232-74-68).

Лисовол Алена Викторовна, аспирант кафедры теории и методики физической культуры и спорта Южно-Уральского государственного университета (г. Челябинск) (тел. 8-351-267-99-56).

Lisovol Alena Viktorovna, Post-graduate student of department of physical culture and sport theory and methodic of South Ural State University (Chelyabinsk) (8-351-267-99-56).

Марьинских Светлана Григорьевна, соискатель кафедры Управления физической культурой и спортом Института физической культуры Тюменского государственного университета (г. Тюмень).

Marinskih Svetlana Grigoryevna, Applicant of department of Management of physical culture and sport of Institute of physical culture of Tyumen State University (Tyumen).

Мишаров Анатолий Захарович, проректор Уральского социально-экономического института (г. Челябинск) (тел. 8-351-260-35-87), кандидат педагогических наук, доцент кафедры профсоюзного движения.

Misharov Anatolij Zaharovich, Vice-Rector of the Ural social-economic institute (Chelyabinsk) (8-351-260-35-87), candidate of pedagogical sciences, associate professor of department of trade-union motion.

Мкртумян Арарат Мартунович, доктор медицинских наук, профессор кафедры теории и методики физической культуры и спорта Южно-Уральского государственного университета (г. Челябинск) (тел. 8-351-267-99-68).

Mkrtumjan Ararat Martunovitch, Doctor of biological sciences, Professor of department of physical culture and sport theory and methodic of South Ural State University (Chelyabinsk) (8-351-267-99-68).

Мозгунов Евгений Васильевич, врач анестезиолог-реаниматолог МУЗ ГКБ № 3 (г. Челябинск).

Mozgunov Evgenij Vasilevitch, Doctor of anesthesiology-reanimatology MSH СКН № 3 (Chelyabinsk).

Ненашева Анна Валерьевна, доктор биологических наук, профессор кафедры теории и методики физической культуры и спорта Южно-Уральского государственного университета (г. Челябинск) (тел. 8-351-267-99-68).

Nenasheva Anna Valeryevna, Doctor of biological sciences, Professor of Department of physical culture and sport theory and methodic of South Ural State University (Chelyabinsk) (8-351-267-99-68).

Новоселова Ольга Анатольевна, кандидат педагогических наук, доцент кафедры теории и методики физического воспитания Уральского государственного университета физической культуры (г. Челябинск).

Novoselova Olga Anatolevna, Candidate of Pedagogical sciences, Associate professor of department of Theory and methodic of physical education of the Ural State university of physical culture (Chelyabinsk).

Осиков Михаил Владимирович, кандидат медицинских наук, доцент кафедры патологической физиологии Челябинской государственной медицинской академии (г. Челябинск) (8-351-232-74-68).

Osikov Mihail Vladimirovich, Candidate of medical sciences, Associate Professor of department of physiopathology of the Chelyabinsk State Medical Academy (Chelyabinsk) (8-351-232-74-68).

Попова Татьяна Владимировна, доктор биологических наук, профессор кафедры информационной безопасности Южно-Уральского государственного университета (г. Челябинск) (тел. 8-351-265-68-01).

Popova Tatyana Vladimirovna, Doctor of biological sciences, Professor of the Informational Safety department of South Ural State University (Chelyabinsk) (8-351-265-68-01).

Потапова Татьяна Владимировна, кандидат биологических наук, доцент кафедры Управления физической культурой и спортом Института физической культуры Тюменского государственного университета (г. Тюмень) (89044975496).

Potapova Tatyana Vladimirovna, Candidate of biological sciences, Associate professor of department of Management a physical culture and sport of Institute of physical culture of Tyumen state university (Tyumen) (89044975496).

Прокопьев Николай Яковлевич, доктор медицинских наук, профессор Управления физической культурой и спортом Института физической культуры Тюменского государственного университета (г. Тюмень) (89129271657).

Prokopen Nikolay Jakovlevitch, Doctor of medical sciences, Professor of Management a physical culture and sport of Institute of physical culture of the Tyumen state university (Tyumen) (89129271657).

Рахматулина Эльвира Хидиятулловна, соискатель кафедры Института иммунологии и физиологии УРО РАН (г. Екатеринбург).

Rakhmatulina Elvira Khidiyatullova, applicant of department of Institute of immunology and physiology of URO RSA (Ekaterinburg).

Русинова Инна Игоревна, старший преподаватель кафедры спортивной медицины и физической реабилитации биохимии Уральского государственного университета физической культуры (г. Челябинск) (8-351-263-74-22).

Rusinova Inna Igorevna, senior teacher of Department of Sport medicine and physical rehabilitation of biochemistry of the Ural state university of physical culture (Chelyabinsk) (8-351-263-74-22).

Рычкова Лидия Сергеевна, доктор медицинских наук, профессор кафедры общей психологии Южно-Уральского государственного университета (г. Челябинск) (89123188875).

Rychkova Lidiya Sergeevna, Doctor of medical sciences, Professor of department of general psychology of South Ural State University (Chelyabinsk) (89123188875).

Сафиуллин Равиль Файзулович, соискатель кафедры «Лечебная физическая культура, спортивная и восстановительная медицина, курортология и физиотерапия» Челябинской государственной медицинской академии (г. Челябинск) (8-351-727-31-06).

Safiullin Ravil Fayzulovich, Applicant of department the Medical physical culture, sporting and restoration medicine, balneology and physiotherapy of the Chelyabinsk state medical academy (Chelyabinsk) (8-351-727-31-06).

Сегал Ирина Васильевна, старший преподаватель Уральского государственного педагогического университета, г. Екатеринбург (8-343-334-76-10).

Segal Irina Vasilievna, senior tutor the Ural State pedagogical university (Ekaterinburg) (8-343-334-76-10).

Степанов Олег Геннадьевич, кандидат медицинских наук, доцент кафедры детских болезней и поликлинической педиатрии № 1 Челябинской государственной медицинской академии (г. Челябинск) (8-351-232-68-45).

Stepanov Oleg Gennadevich, Candidate of medical sciences, Associate professor of department of children illnesses and policlinic pediatrics №1 of Chelyabinsk state medical academy (Chelyabinsk) (8-351-232-68-45).

Теплова Светлана Николаевна, заведующая кафедрой иммунологии и аллергологии Челябинской государственной медицинской академии (г. Челябинск), заслуженный деятель науки РФ, доктор медицинских наук, профессор (8-351-232-74-12).

Teplova Svetlana Nikolaevna, head of the department of immunology and allergy of the Chelyabinsk state medical academy (Chelyabinsk), Honored Scientist of Russian Federation, doctor of medical sciences, professor (8-351-232-74-12).

Фау Светлана Викторовна, преподаватель, кафедры физического воспитания Южно-Уральского государственного университета (г. Челябинск) (тел. 8-351-267-90-17).

Fau Svetlana Victorovna, teacher of department of physical education of South Ural State University (Chelyabinsk) (tel. 8-351-267-90-17).

ТРЕБОВАНИЯ ДЛЯ ПУБЛИКАЦИИ МАТЕРИАЛОВ

1. В редакцию предоставляется электронная (документ Microsoft Word) версия работы, экспертное заключение о возможности опубликования работы в открытой печати, сведения об авторах (Ф.И.О., место работы, звание и должность для всех авторов работы), контактная информация ответственного за подготовку рукописи.

2. Структура статьи: УДК, название, список авторов, аннотация (не более 500 знаков), список ключевых слов, текст работы, литература (в порядке цитирования, ГОСТ 7.1-2003). После текста работы следует название, аннотация, список ключевых слов и сведения об авторах на английском языке.

3. Параметры набора. Поля: зеркальные, верхнее – 23, нижнее – 23, внутри – 22, снаружи – 25 мм. Шрифт – Times New Roman, масштаб 100 %, интервал – обычный, без смещения и анимации. Отступ красной строки 0,7 см, интервал между абзацами 0 пт, межстрочный интервал – одинарный.

4. Адрес редакции научного журнала «Вестник ЮУрГУ» серии «Образование, здравоохранение, физическая культура»: Россия, 454080, г. Челябинск, ул. Сони Кривой, 60, Южно-Уральский государственный университет, факультет физической культуры и спорта, кафедра ТиМФКиС, ответственному секретарю проф. Ненашевой Анне Валерьевне.

5. Полную версию правил подготовки рукописей и пример оформления можно загрузить с сайта ЮУрГУ (<http://www.susu.ac.ru>) следуя ссылкам: «Научные исследования», «Издательская деятельность», «Вестник ЮУрГУ», «Серии».

6. Плата с аспирантов за публикацию рукописей не взимается.

**ВЕСТНИК
ЮЖНО-УРАЛЬСКОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА**

№ 7 (140) 2009

**Серия
«ОБРАЗОВАНИЕ, ЗДРАВООХРАНЕНИЕ,
ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА»
Выпуск 18**

Издательство Южно-Уральского государственного университета

Подписано в печать 25.02.2009. Формат 60×84 1/8. Печать трафаретная.

Усл. печ. л. 17,67. Уч.-изд. л. 18,75. Тираж 500 экз. Заказ 12/12.

Отпечатано в типографии Издательства ЮУрГУ. 454007, г. Челябинск, пр. им. В.И. Ленина, 76.