

ISSN 2218–2268

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Российская академия образования  
Южный научный центр Российской академии наук  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
“ЮЖНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ”  
Южное отделение Российской академии образования  
Учебно-научно-исследовательский институт биомедицинских информационных технологий  
«Южного федерального университета»  
Ассоциация центров биомедицинских информационных технологий вузов России

# ВАЛЕОЛОГИЯ

№ 1  

---

2015

2015 № 1

НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

# ВАЛЕОЛОГИЯ



**Учредитель**  
УНИИ валеологии ЮФУ

Журнал зарегистрирован  
в Федеральной службе  
по надзору и сфере связи,  
информационных технологий  
и массовых коммуникаций  
(Регистрационное  
свидетельство  
ПИ № 77-1486)

Основан в 1996 году  
Выходит 4 раза в год

Очередной номер журнала  
можно приобрести в редакции

**Главный редактор**  
кандидат биологических наук  
**Е. К. Айдаркин**

**Зам. главного редактора**  
доктор биологических  
наук, профессор  
**О. Г. Чораян**

**Ответственный секретарь**  
кандидат биологических наук  
**В. В. Хренкова**

**Редакционная группа**  
Л. Н. Иваницкая,  
В. И. Литвиненко,  
Н. Н. Однораленко

**Адрес редакции**  
344090, г. Ростов-на-Дону,  
пр. Стачки, 194/1  
Тел. (863) 247-36-78  
e-mail: [lnivanskaya@sfedu.ru](mailto:lnivanskaya@sfedu.ru)

Подписано в печать 24.03.2015  
Формат 60×84 1/8.  
Усл. печ. л. 13,5. Тираж 105 экз.  
Уч. изд. л. 12,0. Заказ № 4337.

## РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

- АЙДАРКИН Евгений Константинович** – главный редактор, к.б.н., профессор, Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону  
**АПАНАСЕНКО Геннадий Леонидович** – д.м.н., профессор, Киевская медицинская академия последипломного образования, г. Киев  
**БЕЛЯЕВ Василий Степанович** – академик РАЕН, заслуженный работник физической культуры РФ, д.б.н., профессор, Педагогический институт физической культуры ГОУ МГПУ, г. Москва  
**КАЗИН Эдуард Михайлович** – академик МАНВШ, заслуженный деятель науки РФ, д.б.н., профессор, Кемеровский государственный университет, г. Кемерово  
**КИРОЙ Валерий Николаевич** – член-корреспондент МАНВШ, д.б.н., профессор, Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону  
**КОЛБАНОВ Владимир Васильевич** – академик АПСН, д.м.н., профессор, Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. академика И.П. Павлова, г. Санкт-Петербург  
**ЛЕБЕДЕВ Юрий Александрович** – д.ф.н., академик РАО, профессор, Нижегородский архитектурно-строительный университет, г. Нижний Новгород

## РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

- ЧОРАЯН Ованес Григорьевич** – председатель редакционного совета, заслуженный деятель науки РФ, академик РАЕН, д.б.н., профессор, Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону  
**АЙДАРКИН Евгений Константинович** – зам. председателя редакционного совета, к.б.н., профессор, Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону  
**АНТОНЕНКО Наталья Григорьевна** – секретарь редакционного совета, директор Издательско-полиграфического комплекса КИБИ МЕДИА ЦЕНТРА, Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону  
**КАЗНАЧЕЕВ Влалиль Петрович** – академик РАМН, академик РАЕН, д.м.н., профессор, главный научный сотрудник УРАМН «Научный центр клинической и экспериментальной медицины Сибирского отделения РАМН», г. Новосибирск  
**ЛИЩУК Владимир Александрович** – академик АМТН, академик МАКН, д.б.н., профессор, председатель Проблемных комиссий «Фундаментальные основы индивидуального и общественного здоровья» и «Медицинская и биологическая информатика» РАМН, Научный центр сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н.Бакулева РАМН, г. Москва  
**МАТИШОВ Геннадий Григорьевич** – академик РАН, д.г.н., профессор, директор Мурманского морского биологического института, председатель Южного научного центра РАН, г. Ростов-на-Дону  
**СОКОЛОВ Эдуард Михайлович** – академик МАИ, заслуженный деятель науки и техники РФ, д.т.н., профессор, Тульский государственный технический университет, г. Тула  
**ШЛЕНОВ Юрий Викторович** – д.э.н., профессор, Российский государственный университет инновационных технологий и предпринимательства, г. Москва  
**ШКУРАТ Татьяна Павловна** – д.б.н., профессор, директор НИИ биологии, Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону

© Южный федеральный университет, 2015.  
© УНИИ биомедицинских информационных технологий ЮФУ, 2015.

- Ответственность за содержание публикаций несут авторы;
- Мнение редакционной коллегии может не совпадать с точкой зрения авторов публикаций;
- Рукописи авторам не возвращаются;
- При перепечатке или воспроизведении иным способом ссылка на журнал «ВАЛЕОЛОГИЯ» обязательна.

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>АЙДАРКИН Е.К., ШУЛЬГА Е.Л., ЩЕРБИНА Д.Н., АЛЕШИНА М.С., ТУМАСОВА Н.К.</b> ОСОБЕННОСТИ СЕНСОМОТОРНОЙ ИНТЕГРАЦИИ ПРОЕКЦИОННЫХ И АССОЦИАТИВНЫХ ОБЛАСТЕЙ КОРЫ МОЗГА КОШКИ В УСЛОВИЯХ ОБОРОНИТЕЛЬНОГО ПОВЕДЕНИЯ ЖИВОТНОГО . . . . .	7
<b>МАШКИНА Е.В.</b> ИЗУЧЕНИЕ ЛОКАЛИЗАЦИИ МОТИВОВ, ГОМОЛОГИЧНЫХ ЗРЕЛЫМ МИКРО-РНК, В МЕЖГЕННЫХ ПРОСТРАНСТВАХ ВОКРУГ ГЕНОВ BRCA, NF И TP53 . . . . .	19
<b>БОРЩЕВА А.А., ПЕРЦЕВА Г.М.</b> КРОВОТЕЧЕНИЕ В АКУШЕРСТВЕ – ОДНО ИЗ ГРОЗНЫХ ОСЛОЖНЕНИЙ ТЕЧЕНИЯ БЕРЕМЕННОСТИ И РОДОВ . . . . .	25
<b>ДЫХАН Л.Б., МАРЧЕНКО Б.И., СТРАШЕВСКАЯ Л.О.</b> ДИНАМИКА ОТНОШЕНИЯ К ЗДОРОВЬЮ У СТУДЕНТОВ ВУЗА . . . . .	29
<b>ВОЛОСНИКОВА Л.М., ЧИМАРОВ В.М., МАЛЯРЧУК Н.Н.</b> К ВОПРОСУ О ТЕОРИИ И ПРАКТИКЕ ИНКЛЮЗИВНОГО ОБРАЗОВАНИЯ . . . . .	37
<b>КАЗИН Э.М., КАСАТКИНА Н.Э., АБАСКАЛОВА Н.П., АЙДАРКИН Е.К., ФЕДОРОВ А.И., СВИРИДОВА И.А.</b> ШКОЛЬНАЯ АДАПТАЦИЯ ПОДРОСТКОВ С РАЗЛИЧНЫМ ТИПОМ ВЕГЕТАТИВНОЙ РЕГУЛЯЦИИ И ПРОБЛЕМЫ ФОРМИРОВАНИЯ БЕЗОПАСНОГО И ЗДОРОВОГО ОБРАЗА ЖИЗНИ ОБУЧАЮЩИХСЯ (МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ И ОРГАНИЗАЦИОННО- ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ) . . . . .	42
<b>СОКОЛЬСКАЯ Т.И., ГУЛИН А.В.</b> ВОЗРАСТНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ МАССЫ ТЕЛА И ЕЕ ПАРЦИАЛЬНЫХ КОМПОНЕНТОВ ЛИЦ МУЖСКОГО ПОЛА, ПРОЖИВАЮЩИХ В УСЛОВИЯХ ПРОМЫШЛЕННОГО ГОРОДА. . . . .	50
<b>СОЛОНЕНКО Р.А., КОЛОКОЛЬЦЕВ М.М.</b> ДИНАМИКА ФИЗИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВЛЕННОСТИ СТУДЕНТОВ ТЕХНИЧЕСКОГО ВУЗА НА РАЗНЫХ КУРСАХ ОБУЧЕНИЯ. . . . .	54
<b>ЛОМТЕВА С.В., САВИКИНА К.Г., ШЕСТЕЛЬ А.Н., САГАМОНОВА К.Ю., ШКУРАТ Т.П.</b> ОКИСЛИТЕЛЬНЫЙ СТРЕСС И МУЖСКАЯ РЕПРОДУКТИВНАЯ СИСТЕМА . . . . .	59
<b>ВОДОЛАЖСКИЙ Д.И., ПОКУДИНА И.О., ШКУРАТ М.А., МОТЕВОСЯН М.С., МЕНЬШЕНИНА А.П., ДВАДНЕНКО К.В.</b> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДЕНДРИТНЫХ КЛЕТОК В ОНКОЛОГИИ . . . . .	68
<b>АПАНАСЕНКО Г.Л.</b> ПРАКТИКА ВРАЧА-ВАЛЕОЛОГА . . . . .	77
<b>АМЕЛИНА С.С., ВЕТРОВА Н.В., ДЕГТЕРЕВА Е.В., АМЕЛИНА М.А., ЕЛЬЧИНОВА Г.И., ЗИНЧЕНКО Р.А.</b> МЕДИКО-ПОПУЛЯЦИОННО-ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ГЕНОДЕРМАТОЗОВ У НАСЕЛЕНИЯ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ . . . . .	82

<b>НЕСКУБИНА О.М., ДЕРЕВЯНЧУК Е.Г., ДЕМИДОВ С.И., ПРОКОФЬЕВ В.Н., АВАДИЕВА Н.Э., ШКУРАТ Т.П.</b> ДИАГНОСТИЧЕСКАЯ ЗНАЧИМОСТЬ УЛЬТРАЗВУКОВОГО СКАНИРОВАНИЯ СОННЫХ АРТЕРИЙ В РЕЖИМЕ ВЫСОКОГО РАЗРЕШЕНИЯ ДЛЯ СКРИНИНГА НАЧАЛЬНЫХ ПРОЯВЛЕНИЙ АТЕРОСКЛЕРОЗА ЖИТЕЛЕЙ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ . . . . .	88
<b>ГАЛЫНСКАЯ Е.Н., КАЗИН Э.М., БОГДАНОВА Л.А.</b> ВОЗРАСТНЫЕ И ТИПОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ КУЛЬТУРЫ ЗДОРОВЬЯ ШКОЛЬНИКОВ В УЧРЕЖДЕНИЯХ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ . . . . .	95
<b>АРПЕНТЬЕВА М.Р.</b> ПРОБЛЕМЫ ЗДОРОВЬЕСБЕРЕЖЕНИЯ И ВЗАИМОПОНИМАНИЕ УЧИТЕЛЯ И УЧАЩИХСЯ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ . . . . .	104

## CONTENTS

<b>AJDARKIN E.K., SHULGA.L., SHERBINA.N., ALESHINA M.S., TUMASOVA N.K.</b> FEATURES SENSORIMOTOR INTEGRATION OF PROJECTION AND ASSOCIATION AREAS OF THE CEREBRAL CORTEX IN THE CAT ENVIRONMENT DEFENSIVE BEHAVIOR OF THE ANIMAL. ....	7
<b>MASHKINA E.V.</b> LOCALIZATION OF MOTIFS, HOMOLOGOUS TO MATURE MI-RNA SEQUENCES, IN BRCA, NF AND TP53 GENE SURROUNDINGS. ....	19
<b>BORSHEVA A.A., PERTSEVA G.M.</b> HAEMORRHAGE IN OBSTETRICS – ONE OF THE SEVERE COMPLICATIONS OF PREGNANCY AND CHILDBIRTH. ....	25
<b>DYKHAN L.B., MARCHENKO B.I., STRASHEVSKAYA L.O.</b> DYNAMICS OF ATTITUDE TO HEALTH AT STUDENTS OF HIGHER EDUCATION INSTITUTION. ....	29
<b>VOLOSNIKOVA L.M., CHIMAROV V.M., MALYARCHUK N.N.</b> TO THE QUESTION OF THEORY AND PRACTICE OF INCLUSIVE EDUCATION. ....	37
<b>KAZIN E.M., KASATKINA N.E., ABASKALOVA N.P., AJDARKIN E.K., FEDOROV A.I., SVIRIDOVA I.A.</b> SCHOOL ADAPTATION OF TEENAGERS WITH DIFFERENT TYPES OF AUTONOMIC (VEGETATIVE) REGULATION AND PROBLEMS OF FORMATION OF A SAFE AND HEALTHY STUDENTS' LIFESTYLE (METHODOLOGICAL AND EDUCATIONAL ASPECTS).....	42
<b>SOKOLSKAYA T.I., GULIN A.V.</b> AGE CHANGES OF BODY MASS AND ITS PARTIAL COMPONENTS AT THE MALE SEX LIVING IN THE CONDITIONS OF THE INDUSTRIAL CITY. ....	50
<b>SOLODENKO R.A., KOLOKOLTSEV M.M.</b> DYNAMICS OF THE PHYSICAL PREPAREDNESS OF THE STUDENTS OF TEKHNICHEKOGO VUZ (INSTITUTE OF HIGHER EDUCATION) IN THE DIFFERENT COURSES OF THE INSTRUCTION. ....	54
<b>LOMTEVA S.V., SAVIKINA K.G., SHESTEL A.N., SAGAMONOVA K.Y., SHKURAT T.P.</b> OXIDATIVE STRESS AND REPRODUCTIVE SYSTEM OF MALES. ....	59
<b>VODOLAZ'KE D.I., POGODINA I.O., SHKURAT M.A., MATEVOSYAN M.S., MENSHENINA A.P., DVADNENKO K.V.</b> THE USE OF DENDRITIC CELLS IN ONCOLOGY. ....	68
<b>APANASENKO G.L.</b> PRACTICE PHYSICIAN-VALEOLOGIST. ....	77
<b>AMELINA S.S., VETROVA N.V., DEGTEREVA E.V., AMELINA M.A., ELCHINOVA G.I., ZINCHENKO R.A.</b> MEDICAL AND POPULATION GENETIC CHARACTERISTICS OF THE POPULATION GENODERMATOSIS ROSTOV REGION. ....	82

<b>NESKUBINA O.M., DEREVJANCHUK E.H., DEMIDOV S.I., PROKOFIEV V.N., AVDEEVA N.E., SHKURAT T.P.</b> DIAGNOSTIC VALUE OF ULTRASOUND SCANNING OF THE CAROTID ARTERIES IN THE HIGH RESOLUTION MODE FOR SCREENING OF EARLY MANIFESTATIONS OF ATHEROSCLEROSIS RESIDENTS OF THE ROSTOV REGION . . . . .	88
<b>GALYINSKAYA E.N., KAZIN E.M., BOGDANOVA L.A.</b> AGE-RELATED AND TYPOLOGICAL CHARACTERISTICS BUILDING A CULTURE OF HEALTH OF SCHOOL CHILDREN IN ADDITIONAL EDUCATION ESTABLISHMENTS INSTITUTES . . . . .	95
<b>ARPENTEVA M.R.</b> THE PROBLEMS OF HEALTH CARE AND UNDERSTANDING OF TEACHERS AND STUDENTS IN THE LEARNING PROCESS. . . . .	104

УДК 612.84:612.85

## ОСОБЕННОСТИ СЕНСОМОТОРНОЙ ИНТЕГРАЦИИ ПРОЕКЦИОННЫХ И АССОЦИАТИВНЫХ ОБЛАСТЕЙ КОРЫ МОЗГА КОШКИ В УСЛОВИЯХ ОБОРОНИТЕЛЬНОГО ПОВЕДЕНИЯ ЖИВОТНОГО

Е.К. АЙДАРКИН, Е.Л. ШУЛЬГА, Д.Н. ЩЕРБИНА, М.С. АЛЕШИНА, Н.К. ТУМАСОВА

e-mail: els7036@mail.ru

Южный федеральный университет

*Исследовалось влияние выработки оборонительного условного рефлекса на особенности формирования межцентральных отношений мозга кошки по показателям зрительных ССП. Показано достоверное усиление зрительно-лобной синхронизации активности в альфа-диапазоне и перестройка интегративного взаимодействия областей на временном интервале компонентов N1 P2 N2 с локализацией этого влияния во фронтальной коре.*

**Ключевые слова:** конфигурация зрительных связанных с событием потенциалов (ССП), фокус максимальной активности, когерентность, межцентральные отношения, условный рефлекс, пассивное восприятие.

## FEATURES SENSORIMOTOR INTEGRATION OF PROJECTION AND ASSOCIATION AREAS OF THE CEREBRAL CORTEX IN THE CAT ENVIRONMENT DEFENSIVE BEHAVIOR OF THE ANIMAL

E.K. AJDARKIN, E. L. SHULGA, D.N. SHERBINA, M.S. ALESHINA, N.K. TUMASOVA

Southern Federal University

*Studied the effect of generating a defensive conditioned reflex to the peculiarities of relations intercentral cat brain in terms of visual ERP. Showed a significant enhancement of visual-sync frontal activity in the alpha range and restructuring of integrative interaction regions in the time Interval components N1 P2 N2 with the localization of this effect in the frontal cortex.*

**Keywords:** visual event-related potentials (ERPs) configuration, activity the focus of maximum activity, coherence, intercentral relationship, conditioned reflex, passive perception.

### Введение

Проблема межсенсорной интеграции является основной в исследованиях различных состояний, связанных с процессом внимания не только у человека, но и в экспериментальных моделях на животных, при изучении функциональной значимости компонентного состава связанных с событиями потенциалов (ССП) в условиях произвольного и произвольного внимания.

Хищные представляют особый интерес для изучения интегративных механизмов больших полушарий мозга в связи с тем, что на этом уровне эволюции возникают взаимосвязанные и четко отдифференцированные структуры таламуса и развитые лобные и теменные ассоциативные поля коры мозга, осуществляющие интегрирование разномодальной информации и ее оцен-

ку, мотивацию поведения и программирование сложных поведенческих актов.

Если на предыдущих эволюционных уровнях у млекопитающих была четко обозначена только одна таламокортикальная ассоциативная система, то у хищных, и в частности у кошек, как показывают многочисленные литературные данные, в качестве основных двух таламокортикальных систем могут быть выделены: таламопариетальная и таламофронтальная системы [Батуев, Малюкова, 1971; Батуев, 1981; Васильева, 1970; Адрианов, 1995, 1999]

Как считают авторы, таламопариетальная система хищных – это следствие усложнения конструкции и связей слухового и зрительного анализаторов, выступающая в качестве аппарата первичного афферентного синтеза. Она участвует в регуляции внимания по отношению к текущим сигналам окружающей среды. Образование



таламофронтальной системы хищных связано с усложнением нейрональной конструкции рострального поля и изменением удельного соотношения гигантопирамидных и собственно лобных полей. Исследованиями показано, что у кошек и собак лобная область практически вовлечена в функцию составления программ целенаправленного поведения в новой для животных обстановке.

Обе системы взаимодействуют через прямые внутрикорковые связи, а также опосредованно через подкорковые структуры. Структурная основа этих систем у хищных практически не отличается от человека.

Десятью годами позже на основе экспериментальных анатомических и нейрофизиологических исследований М.Познер с соавторами [Posner et. al., 1990, 1994] сформулировали представление о том, что префронтальная кора и структуры таламуса составляют фронтоталамическую регуляторную систему **человека**, которая представлена двумя морфофункциональными системами внимания: задней (posterior) и передней (anterior). Последняя является основным источником управляющих влияний при произвольном (эндогенном) внимании, а структурами таламопариетальной системы (posterior) у человека обеспечивается анатомическая база мозговой организации непроизвольного (экзогенного) внимания.

В отличие от человека у животных в зонах, соседствующих с проекционными зонами коры, отмечается значительное перекрытие моторных и сенсорных афферентов. Значительную часть афферентных входов гигантопирамидных клеток составляют волокна зрительного, слухового и других анализаторов.

В связи с этим необходим анализ исследований, касающихся механизмов интеграции проекционных и ассоциативных областей коры мозга у животных в условиях выработки условных рефлексов, поскольку вопрос о механизмах интегративной деятельности мозга и пространственно-временной организации связей ассоциативных структур с анализаторными и пусковыми зонами при непроизвольном и произвольном внимании все еще далек от своего разрешения.

Известно, что к ассоциативным структурам у кошки относится теменная кора, играющая важную роль в обеспечении мультисенсорной инте-

грации. Ассоциативная теменная область у кошки согласно электрофизиологическим данным располагается в передней части латеральной извилины, а также в переднем и среднем отделах супрасильвиевой извилины, соответствуя полям 5 и 7. Показано, что теменная ассоциативная область неокортекса тесно связана с процессами сложного межанализаторного взаимодействия, которое расстраивается обычно значительно серьезнее, чем простые условные рефлексы [Васильева, 1970; Ozesmi, Basar, 1974]. Это взаимодействие может осуществляться как по вертикальным (корково-подкорковым и подкорково-корковым), так и горизонтальным (межкорковым) системам связей.

Другими исследованиями [Книпст, Черемушкин, 2001; Кожедуб, 1995; Шульгина, Балашова, Охотников, 1990] описана динамика вовлечения областей коры в процесс формирования условного рефлекса, показано, как сначала возбуждение охватывает небольшую часть реагирующих нейронов в зрительной области коры, затем в реакцию одновременно вступает основная масса нейронов, отвечающих на условный стимул в зрительной и сенсомоторной областях коры. Именно в этот момент резко повышается вероятность возникновения двигательных реакций на условный стимул, при этом, как считают авторы, нейроны зрительной коры участвуют либо непосредственно в реализации условного рефлекса, либо в ее облегчении. При этом, в ответ на более интенсивный или биологически значимый стимул, изменения биоэлектрической активности более выражены и дольше не угасают [Преображенская, 2000].

Как полагают А.Н. Шеповальников и М.Н. Цицерошин [Шеповальников, Цицерошин, 2007] у человека, в отличие от животных, интенсивное развитие длинных ассоциативных и комиссуральных путей мозга способствовало формированию так называемого «функционального каркаса» неокортекса как основы целостной интегративной деятельности мозга. Она обусловлена генетически и морфофункционально и представлена, прежде всего, длинными ассоциативными и комиссуральными волокнами. Другая, более пластичная, система интракортикальных связей обеспечивает взаимодействие близко расположенных корковых полей, и она ответственна (как считают исследователи) за обеспе-



чение на протяжении всего онтогенеза процессов обучения и гибкого приспособления организма к окружающей среде. Деятельность обеих систем интеграции корковой активности протекает на общей пространственно-временной базе, и ею обеспечивается реализация различных видов целостной деятельности мозга.

При выполнении настоящей работы в качестве наиболее адекватного метода, позволяющего оценить нейрофизиологические механизмы коры больших полушарий, был выбран метод регистрации зрительных ССП.

**Целью работы стало исследование особенностей формирования межцентральных отношений мозга кошки по показателям зрительных ССП в условиях сенсомоторной интеграции областей коры, принадлежащих париетальной и фронтальной системам внимания, в двух состояниях: при пассивном восприятии зрительной стимуляции и при выработке оборонительного условного рефлекса.**

### Методика исследования

Исследование проводилось на бодрствующих кошках в хронических экспериментах.

Операцию по вживлению 19 макроэлектродов для регистрации ЭЭГ проводили в стереотаксическом приборе под общим наркозом. Электроды размещались в кости черепа над зрительной, теменной, височной, соматосенсорной и лобной областями коры. Схема их размещения по поверхности коры мозга кошки показана на рис. 1. В этой же операции вживлялась рамка из нержавеющей стали, с помощью которой в последующих хронических экспериментах осуществлялась фиксация головы животного в головодержателе экспериментального станка. Такая фиксация (после приучения животного к условиям эксперимента) позволяла ограничить его движения, а также соблюсти постоянную направленность воздействия фото-стимулов, использовавшихся в настоящем исследовании. Индифферентные электроды размещались над лобными пазухами. Через неделю после операции и полного выздоровления животного начинались эксперименты. Раздражителем служили светодиодные вспышки красного цвета интенсивностью 9 кд, длительностью 4 мс и межстимульным интервалом 4 с. Расстояние от источника световой

стимуляции до поверхности глаза животного составляло 25 см.

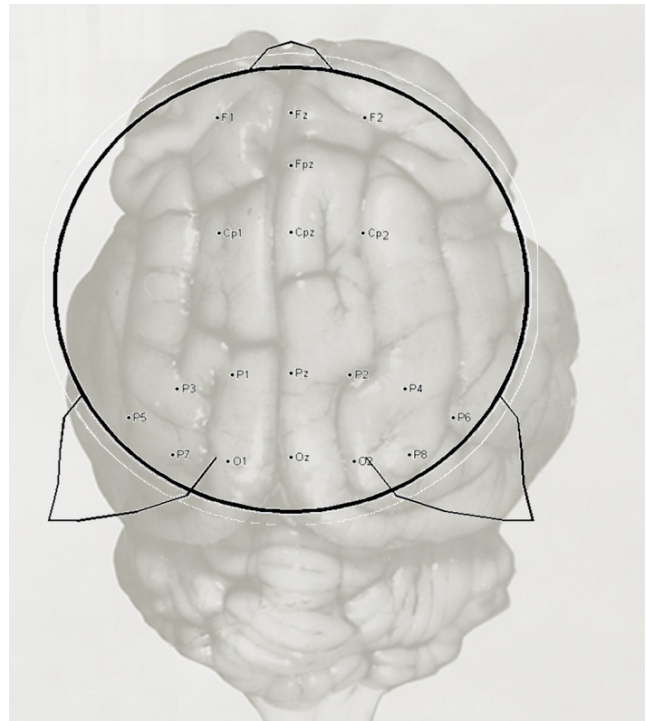


Рис. 1. Схема пространственного распределения электродов (19 отведений) по поверхности коры мозга кошки

Регистрация ЭЭГ и ССП, использование выбранных режимов стимуляции, а также обработка экспериментальных данных производилась на оборудовании ПО «Энцефалан» производства фирмы «Медиком-МТД» (г. Таганрог). ЭЭГ записывалась при помощи компьютерного энцефалографа-анализатора «Энцефалан-131-03». Регистрация ЭЭГ осуществлялась с шагом дискретизации 4 мс и частотой пропуска 0,5–70 Гц. Для анализа использовались суммарные ССП. Из суммы исключались лишь те реализации, в которых нормальная спокойная ЭЭГ нарушалась движениями животного. Суммарные сенсорные потенциалы имели эпоху анализа 1000 мс: 100 мс – до и 900 мс после стимула. ССП усреднялись не менее чем по 60-и реализациям. Средняя величина 100 мс предстимульного интервала использовалась для расчета изолинии, относительно которой измерялись амплитуды ССП, а ЛП компонентов ССП измерялся от момента подачи стимула до пика. Экспериментальные данные обрабатывались по программам ANOVA, STATISTICA-6, Matlab Polifit.

**Результаты исследования**

**Задачи исследования состояли:** в определении особенностей динамики компонентов зрительных ССП в условиях обнаружения и оценки двух типов стимулов: индифферентного и условного, а также в оценке функциональных связей фронтальной, сенсомоторной, теменной и затылочной зон коры обоих полушарий в этих состо-

яниях методом расчета когерентности в определенных частотных диапазонах.

Для решения **первой задачи** было проведено подробное рассмотрение и сравнение динамики первичного и вторичного возбуждений, реализованных в виде амплитуд компонентов N1 и N2, и компонента P2 при пассивном восприятии зрительной стимуляции и при выработанном оборонительном условном рефлексе.

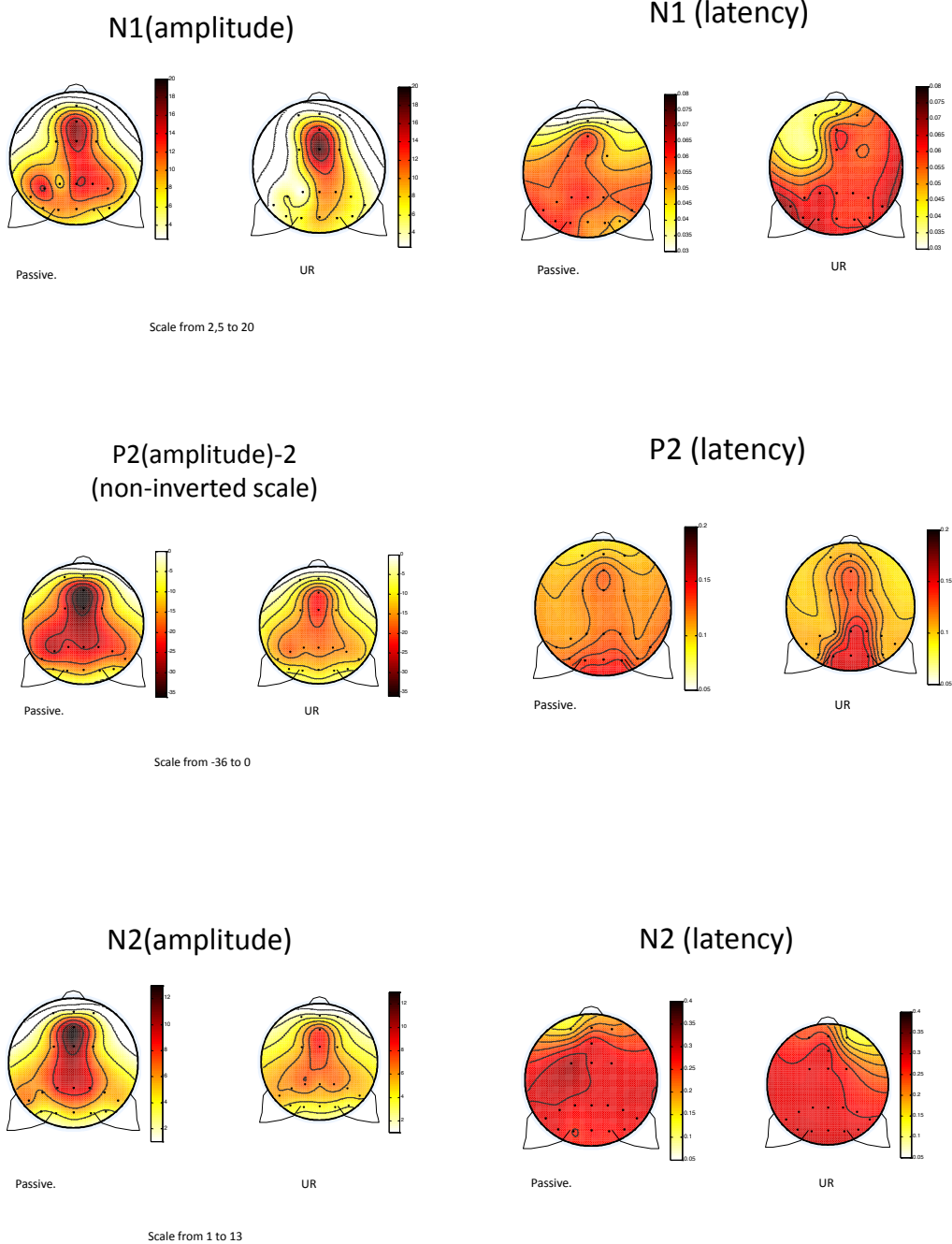


Рис. 2. Распределение средних амплитуд (слева Passive-UR) и латентных периодов (справа Passive-UR) пиков компонентов N1 P2 N2 при пассивном восприятии и при выработанном условном рефлексе. Амплитудные шкалы для компонентов N1 0+20 мкВ (Пас. и УР), P2 0–35 мкВ (Пас. и УР), N2 0+12 мкВ (Пас. и УР). Временные шкалы для компонентов N1 30–80 мс (Пас. и УР), P2 50–200 мс (Пас. и УР), N2 50–400 мс (Пас. и УР)

При пассивном восприятии развитие амплитуды компонента N1 происходит в париетальной, теменной и фронтальной коре с фокусом максимальной активности (ФМА) в передних отделах полушарий. В условиях же выработанного оборонительного условного рефлекса наблюдается значительное сокращение территории развития компонента N1 и его максимальная сосредоточенность и выраженность во фронтальной коре. При этом **время** развития возбуждательного процесса (его латентный период) практически одинаково в обоих состояниях.

Анализ динамики тормозного процесса (P 2) при пассивном восприятии показал, что он охватывает все области коры с максимальной амплитудой процесса во фронтальной коре, а также захватывает теменную кору по сагиттальному шву и частично теменную кору левого полушария. При выработанном рефлексе территория развития тормозного процесса остается прежней, однако амплитуда падает, а продолжительность развития процесса (динамика ЛП) увеличивается в париетально-фронтальном направлении.

Процесс вторичного возбуждения (амплитуда и время развития компонента N2) при пассивном восприятии с ФМА в сенсомоторной и во фронтальной коре захватывает также теменную кору по сагиттальному шву и частично левое полушарие. При выработанном условном рефлексе конфигурация распространения вторичного возбуждения по коре меняется не существенно по сравнению с пассивным восприятием, однако его амплитуда резко падает даже в ФМА, а продолжительность развития процесса (время ЛП) уменьшается.

Визуальная оценка карт и амплитудных шкал компонентов N1 и N2 при пассивном восприятии показала доминирование процесса первичного возбуждения над более слабым и разлитым вторичным возбуждением, что, очевидно, соответствует задачам произвольного внимания у кошки. При выработанном условном рефлексе не наблюдается ослабления возбуждательного процесса при реализации компонента N1 по сравнению с пассивным восприятием, но происходит ослабление компонентов P2 и N2 и изменение конфигурации охватываемых этими процессами территорий.

Количественная оценка описанных изменений при выработке условного рефлекса по сравнению с пассивным восприятием представлена на рис. 3, где показано сравнительное распределение амплитуд компонентов зрительных ССП, зарегистрированных в пунктах отведения исследуемых областей коры и их различия.

На этом рисунке показано наложение конфигураций зрительных ССП при пассивном восприятии (тонкая линия) и при выработанном рефлексе (толстая линия) в условиях отведения ЭкоГ от лобной коры (F3, Fz, F4), сенсомоторной (C3, Cz, C4), теменной (P3, Pz, P4) и зрительной (O1, Oz, O2) областей коры.

Во всех отведениях, за исключением отведения P3 (теменная кора левого полушария), показано фактическое амплитудное и временное совпадение конфигураций компонента N1 при пассивном восприятии и условном рефлексе. Показано также при условном рефлексе достоверное уменьшение амплитуд компонентов P2 при увеличении времени развития тормозного процесса и уменьшении амплитуд компонента N2 во всех отведениях левого полушария и сагиттального шва. В правом полушарии тот же процесс захватывает только сенсомоторную и теменную кору.

**Вторая задача:** методом расчета когерентности в определенных частотных диапазонах была проведена оценка функциональных связей фронтальной, сенсомоторной, теменной и затылочной зон коры обоих полушарий, складывающихся при пассивном восприятии зрительной стимуляции и в реакции на условный световой стимул при оборонительном поведении.

Для выполнения этой задачи были посчитаны уровни когерентности (КОГ) отношений областей по дельта-2, тета- и альфа-диапазонам между потенциалами неокортекса. Проводился расчет внутрислоушарной когерентности между лобно-соматосенсорными (F1-Cp1, F2-Cp2), лобно-теменными (F1-P1, F2-P2) и лобно-затылочными (F1-O1, F2-O2) отведениями левого и правого полушарий, а также их сравнение.

В табл. 1–4 представлены результаты анализа усредненных значений функции когерентности в зависимости от состояния (пассивное восприятие–условный рефлекс) в основных диапазонах частот для трех пар отведений каждого полушария.

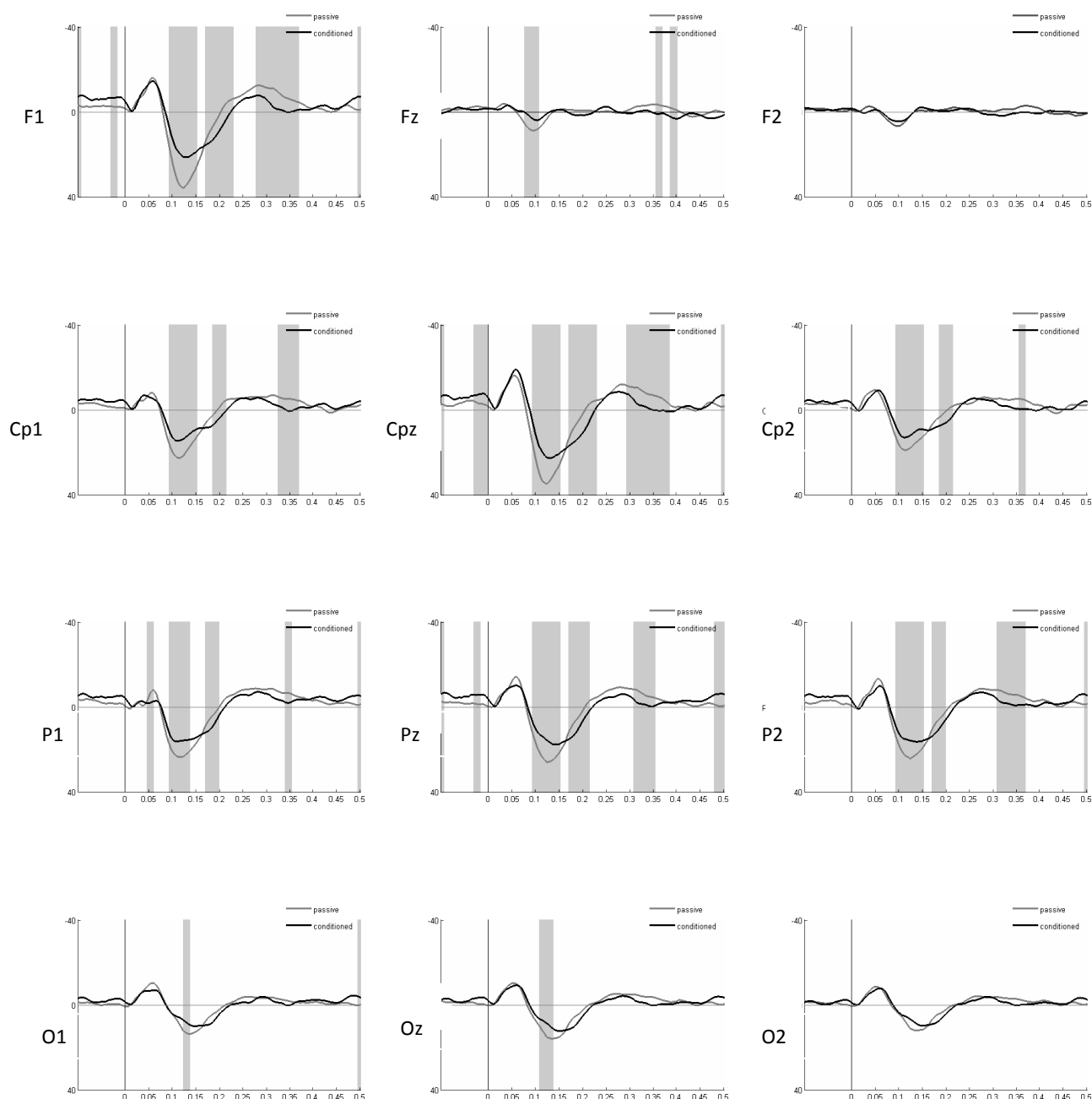


Рис. 3. Сравнение амплитуд компонентов суммарного зрительного ССП при выработанном условном рефлексе (conditioned) с пассивным восприятием (passive) в пунктах отведения от левого и правого полушарий мозга и от сагиттального шва. Серыми вертикальными полосами отмечены фрагменты амплитуд компонентов ССП достоверно различающиеся в сравниваемых состояниях (95 %, при пороге 4 мкВ). По оси абсцисс – время в мс. По оси ординат – амплитуда в мкВ. Вертикальная линия обозначает время предъявления стимула. Толстая линия в конфигурации ССП – условный рефлекс, тонкая – пассивное восприятие

Показано, что во всех трех диапазонах ритмики (альфа, тета, дельта) уровень когерентности областей, с одной стороны, значимо высок, а с другой, – он достоверно ослабевает по мере удаления друг от друга пунктов отведения. Самая высокая когерентность для всех частотных диапазонов складывается между отведениями от лобной и соматосенсорной областей коры, где

величина когерентности колебаний в этих же отведениях составляет от 0,72 до 0,88 на разных частотах, что говорит о высокой степени связи между областями. Далее высокая степень связи постепенно уменьшается до 0,40–0,55 по мере удаления между пунктами лобной и теменной коры. Самая низкая когерентность отношений складывается между пунктами лобной и зри-



Таблица 1

Усредненные значения функции когерентности лобной (Ср), теменной (Р) и зрительной (О) областей коры левого полушария при пассивном восприятии и выработанном условном рефлексе

Пассив		Лев. пол.		УР		Лев. пол.	
Mean		Std. Err.		Mean		Std. Err.	
Ср1-F1	0,784000	0,003490	Альфа	Ср1-F1	0,781000	0,003480	Альфа
<b>P1-F1</b>	<b>0,407000</b>	<b>0,041259</b>	<b>Альфа</b>	<b>P1-F1</b>	<b>0,534000</b>	<b>0,013350</b>	<b>Альфа</b>
<b>O1-F1</b>	<b>0,252000</b>	<b>0,040388</b>	<b>Альфа</b>	<b>O1-F1</b>	<b>0,360000</b>	<b>0,024900</b>	<b>Альфа</b>
Mean		Std. Err.		Mean		Std. Err.	
Ср1-F1	0,806000	0,085890	Тета	Ср1-F1	0,787000	0,098940	Тета
P1-F1	0,502000	0,027154	Тета	P1-F1	0,448000	0,026907	Тета
O1-F1	0,215000	0,033772	Тета	O1-F1	0,192000	0,037971	Тета
Mean		Std. Err.		Mean		Std. Err.	
Ср1-F1	0,820000	0,015578	Дельта	Ср1-F1	0,818000	0,013149	Дельта
P1-F1	0,525000	0,017904	Дельта	P-F1	0,499000	0,021830	Дельта
O1-F1	0,254000	0,023295	Дельта	O1-F1	0,267000	0,033864	Дельта

Темным цветом обозначено достоверное увеличение КОГ в левом полушарии (по критерию Фишера, для уровня значимости  $p=0,05$ ) при УР по сравнению с пассивным восприятием.

тельной коры, она составляет от 0,19 до 0,26 при пассивном восприятии световой стимуляции. Необходимо отметить, что все представленные в таблицах коэффициенты лежат выше уровня значимости.

Сравнение уровней КОГ показало, что в диапазонах тета- и дельта- отсутствуют достовер-

ные различия в уровнях когерентности между пассивным восприятием и выработанным условным рефлексом. Тогда как в диапазоне альфа-уровень КОГ достоверно увеличивается при выработанном УР для теменно-лобных и зрительно-лобных связей по сравнению с пассивным восприятием.

Таблица 2

Усредненные значения функции когерентности лобной (Ср), теменной (Р) и зрительной (О) областей коры правого полушария при пассивном восприятии и выработанном условном рефлексе

Пассив		Пр. пол.		УР		Пр. пол.	
Mean		Std. Err.		Mean		Std. Err.	
Ср2-F2	0,758000	0,048208	Альфа	Ср2-F2	0,720000	0,043461	Альфа
P2-F2	0,568 000	0,035437	Альфа	P2-F2	0,521000	0,023019	Альфа
O2-F2	0,294 000	0,042353	Альфа	O2-F2	0,417000	0,019891	Альфа
Mean		Std. Err.		Mean		Std. Err.	
Ср2-F2	0,737000	0,086729	Тета	Ср2-F2	0,696000	0,080739	Тета
P2-F2	0,475000	0,018880	Тета	P2-F2	0,427000	0,019267	Тета
O2-F2	0,307000	0,029403	Тета	O2-F2	0,231000	0,023965	Тета
Mean		Std. Err.		Mean		Std. Err.	
Ср2-F2	0,766000	0,024000	Дельта	Ср2-F2	0,738000	0,025113	Дельта
P2-F2	0,506000	0,024640	Дельта	P2-F2	0,483000	0,020873	Дельта
O2-F2	0,252000	0,036923	Дельта	O2-F2	0,296000	0,029181	Дельта

Темным цветом обозначено достоверное увеличение КОГ в правом полушарии (по критерию Фишера, для уровня значимости  $p=0,05$ ) при УР по сравнению с пассивным восприятием.

В табл. 2 показано, что в правом полушарии увеличение степени взаимосвязи между отдаленными областями при выработанном условном рефлексе только для зрительной и лобной областей является достоверным.

В остальных сопоставлениях взаимодействия областей при выработке условного рефлекса в

правом полушарии сохраняется фоновый уровень когерентности.

Сравнительный анализ функции КОГ в межполушарных отношениях при пассивном восприятии достоверно показал более высокий уровень взаимосвязи только между теменной и лобной корой в правом полушарии (P2-F2–0,

568000) по сравнению с левым (P1-F1–0,407000) и только в альфа-диапазоне (см. табл. 3). В других частотных диапазонах никаких межполушарных различий обнаружено не было.

Таблица 3

**Усредненные значения функции когерентности лобной (Ср), теменной (Р) и зрительной (О) областей коры левого и правого полушарий при пассивном восприятии**

Пассив		Лев. пол.		Пассив		Пр. пол.	
Mean		Std. Err.		Mean		Std. Err.	
Ср1-F1	0,784000	0,034900	Альфа	Ср2-F2	0,758000	0,048208	Альфа
P1-F1	0,407000	0,041259	Альфа	P2-F2	0,568 000	0,035437	Альфа
O1-F1	0,252000	0,040388	Альфа	O2-F2	0,294 000	0,042353	Альфа
Mean		Std. Err.		Mean		Std. Err.	
Ср1-F1	0,806000	0,085890	Тета	Ср2-F2	0,737000	0,086729	Тета
P1-F1	0,502000	0,027154	Тета	P2-F2	0,475000	0,018880	Тета
O1-F1	0,215000	0,033772	Тета	O2-F2	0,307000	0,029403	Тета
Mean		Std. Err.		Mean		Std. Err.	
Ср1-F1	0,820000	0,015578	Дельта	Ср2-F2	0,766000	0,024000	Дельта
P1-F1	0,525000	0,017904	Дельта	P2-F2	0,506000	0,024640	Дельта
O1-F1	0,254000	0,023295	Дельта	O2-F2	0,252000	0,036923	Дельта

Темным цветом обозначено достоверное увеличение КОГ в правом полушарии по сравнению с левым (по критерию Фишера, для уровня значимости  $p=0,05$ ) при пассивном восприятии.

Таблица 4

**Усредненные значения функции когерентности лобной (Ср), теменной (Р) и зрительной (О) областей коры правого и левого полушарий при выработанном условном рефлексе**

УР		Лев. пол.		УР		Пр. пол.	
Mean		Std. Err.		Mean		Std. Err.	
Ср1-F1	0.781000	0.034800	Альфа	Ср2-F2	0.720000	0.043461	Альфа
P1-F1	0.534000	0.013350	Альфа	P2-F2	0.521000	0.023019	Альфа
O1-F1	<b>0.360000</b>	0.024900	Альфа	O2-F2	<b>0.417000</b>	0.019891	Альфа
Mean		Std. Err.		Mean		Std. Err.	
Ср1-F1	0.787000	0.098940	Тета	Ср2-F2	0.696000	0.080739	Тета
P1-F1	0.448000	0.026907	Тета	P2-F2	0.427000	0.019267	Тета
O1-F1	<b>0.192000</b>	0.037971	Тета	O2-F2	<b>0.231000</b>	0.023965	Тета
Mean		Std. Err.		Mean		Std. Err.	
Ср1-F1	0.818000	0.013149	Дельта	Ср2-F2	0.738000	0.025113	Дельта
P1-F1	0.499000	0.021830	Дельта	P2-F2	0.483000	0.020873	Дельта
O1-F1	<b>0.267000</b>	0.033864	Дельта	O2-F2	<b>0.296000</b>	0.029181	Дельта

Темным цветом обозначено достоверное увеличение лобно-затылочной КОГ (по критерию Фишера, для уровня значимости  $p=0,05$ ) в обоих полушариях, в альфа-диапазоне при УР по сравнению с другими диапазонами

Оценка внутриполушарного взаимодействия областей коры при выработанном условном рефлексе показала достоверное увеличение зрительно-лобной синхронизации ЭЭГ в каждом из полушарий в альфа-диапазоне по сравнению с диапазонами тета и дельта.

При сравнении взаимодействия областей и складывающейся между ними взаимосвязи при выработанном условном рефлексе различий в этих процессах в левом и правом полушариях обнаружено не было во всех частотных диапазонах.

### Обсуждение результатов

В первой части исследования на рис. 2 показана динамика развития процесса возбуждения в условиях пассивного восприятия стимула и при выработке условного рефлекса. В этом процессе у кошки участвует система теменно-фронтальных отношений, которая имеет свои особенности, сформировавшиеся, во-первых, на базе наличия у этих животных доминирующего анализатора, а во-вторых, разной морфологической основы для проведения афферентной им-

пульсации и восприятия индифферентного стимула, и, в связи с этим, разной скоростью угашения ориентировочного рефлекса на незначимый стимул и разной последовательностью включения систем внимания у этих животных.

Экологические условия обитания требуют от кошки, как от хищника, быстрых ориентировочной и оборонительной реакций, и поэтому одновременная активация двух систем внимания является необходимым условием для сокращения времени переключения от одной ответной реакции к другой. Механизм этого процесса врожденный, и он постоянно накладывается на все формы сенсомоторных реакций. Видимо, поэтому при решении задач с преобладанием непроизвольного внимания у кошки возбуждательный процесс занимает теменную кору правого и левого полушарий, а также соматосенсорную и лобную области по сагиттальному шву (компоненты N1, P2 и N2, пассивное восприятие, рис. 2). На этом же рисунке можно видеть, что при выработанном условном рефлексе фокус максимальной активности компонента N1 локализуется только в лобной коре, затрагивая лишь частично сенсомоторную, и область, занимаемая процессом первичного возбуждения, резко сокращается.

Оценка величин амплитуд компонентов ССП, представленная в отведениях от левого и правого полушарий, и расположенных по сагиттальному шву (рис. 2 и 3) показала, что при выработанном условном рефлексе не происходит ослабления первичного возбуждения (компонент N1) по сравнению с пассивным восприятием. То есть, достаточно сильная взаимосвязь областей лобно-затылочного направления, сформированная на этапе реализации первичного возбуждения при пассивном восприятии, сменяется не менее выраженным ФМА, локализованным во фронтальной коре при выработанном условном рефлексе на том же этапе развития процесса возбуждения (рис. 2 UR). Можно полагать, что париетально-фронтальная доминантность взаимодействующих областей при пассивном восприятии (Fz, Cz, Pz) сменяется фронтальной доминантностью при выработанном рефлексе. (Fz, Cz) [Баранов-Крылов, Шуваев, 2000; Баранов-Крылов с соавт. 2003].

При этом ослабевший процесс реализации вторичного возбуждения (рис. 2) сохраня-

ет свою выраженность по сравнению с пассивным восприятием практически на том же уровне, но с изменением конфигурации охватываемых возбуждением областей коры. Теперь протяженный по сагиттальному шву фокус максимальной активности вторичного возбуждательно-го процесса обеспечивает взаимодействие зрительной, теменной, соматосенсорной и лобной областей коры, а также реализацию взаимодействия височных областей левого и правого полушарий мозга.

В то же время тормозный процесс (компонент P2) достоверно ослабляется во всех отведениях левого и правого полушарий при выработанном условном рефлексе, кроме зрительной и лобной областей коры правого полушария (рис. 3). Это же самое можно сказать и о динамике процесса вторичного возбуждения.

Такой сравнительный анализ позволяет высказать предположение о том, что выработка условного рефлекса не влияет на особенности первичного возбуждательного процесса, но ослабляет тормозный процесс и процесс вторичного возбуждения, отражением чего является изменение динамики взаимодействия областей коры по сравнению с пассивным восприятием (рис.3). Необходимо также отметить, что при выработанном оборонительном рефлексе перестройка интегративного взаимодействия областей начинается на уровне вторичного торможения (P2) и вторичного возбуждения (N2) при левополушарном доминировании этого процесса, тогда как процесс первичного возбуждения не изменяется по сравнению с пассивным восприятием.

В нейрофизиологических моделях внимания у человека ряд исследователей считает, что роль основной структуры, координирующей и управляющей целенаправленным поведением, принадлежит префронтальной коре, осуществляющей взаимодействие с другими зонами коры и подкорковыми структурами в обеспечении поведения и управления движениями [Cohen, Servan-Schreiber, 1992; Mesulam, 1999; Pribram, 1994; Sieb, 1990].

Подробный анализ динамики компонентов N1, P2 и N2, проведенный в настоящей работе, позволяет высказать предположение о том, что выработка условного рефлекса влияет на особенности как возбуждательного, так и тормозного процессов, отражением которых



являются компоненты N1, P2 и N2 с локализацией этого влияния во фронтальной коре (рис. 2 и 3).

**Вторая задача настоящего исследования** состояла в том, чтобы с помощью сравнительного анализа функции когерентности электрических корковых потенциалов выявить особенности динамики функциональных отношений лобной области с другими участками коры больших полушарий у кошки при пассивном восприятии зрительного стимула и при выработке УР в основных частотных диапазонах.

Информативность этого метода для оценки функционального состояния коры головного мозга, как в условиях спокойного бодрствования, так и при выполнении сложных когнитивных заданий, была показана у взрослого человека многими исследованиями [Айдаркин, Фомина, 2012; Шеповальников, Цицерошин, Погосян, 1997; Цицерошин, Погосян, Гальперина, Шеповальников, 2000; Cohen, Servan-Schreiber, 1992; Klimesch et al. 2007].

**С целью исследования** динамики пространственной структуры взаимодействия областей коры в правом и левом полушариях в работе оценивалась структура когерентных соотношений потенциалов левого и правого полушарий мозга в различных частотных диапазонах.

Метод расчета когерентности областей коры в наших исследованиях позволил прежде всего обратить внимание на пространственную упорядоченность статистических связей ЭЭГ, заключающуюся в градуальном убывании их величины при увеличении расстояния между исследуемыми кортикальными отделами различных ритмов ЭЭГ [Князева, Фарбер, 1996]. В работах ряда исследователей [Thatcher et al. 1998; Болдырева, Шарова, 2000; Цицерошин, Бурых, 1996; Разумникова, 2003; Шеповальников, Цицерошин, Погосян, 1997; Thatcher et al., 1986] было показано, что принцип градиента свойственен величинам когерентных связей всех диапазонов частот и является, в какой-то мере, универсальным как для животных, так и для человека. Кроме того, в работах Р.Тетчер [Thatcher, 1992; Thatcher et al., 1986] был показан дифференцированный вклад длинных и коротких межкорковых связей в формирование взаимодействия областей в альфа-диапазоне. Отечественными исследованиями было показано, что в про-

цессе онтогенеза у человека идет относительно независимое формирование двух функционально различных систем связей коры больших полушарий: одна из них (более ранняя и более жесткая) обеспечивает дистантную интеграцию активности кортикальных полей, другая же – более пластичная – отвечает за обеспечение процессов обучения и приспособления организма к окружающей среде [Шеповальников, Цицерошин, 1977; Шеповальников, Цицерошин, Апанасионок, 1979; Шеповальников, Цицерошин, Погосян, 1995].

Что касается кошки, то в ранних морфологических исследованиях Е.Б. Школьник-Яррос [Школьник-Яррос, 1958], С.Б. Дзугаевой [Дзугаева, 1975] и А.И. Ионтовым [Ионтов и соавт., 1972] была показана сложная структура ассоциативных волокон у кошки для зрительной и слуховой областей коры и выявлено наличие коротких внутрикорковых и длинных межкорковых связей и их значимая роль в проведении возбуждения по коре. Подтверждение этому было получено также в исследованиях М.М. Хананашвили [Хананашвили, 1960, 1962], проведенных на кошках в условиях классического условнорефлекторного эксперимента.

Все это позволяет говорить о наличии структурной основы для показанного в наших исследованиях взаимодействия областей коры, как близко, так и далеко расположенных, и их не меньшей роли в механизмах пространственной интеграции, чем у человека. В частности, у кошки, также как и у человека, показано градуальное убывание уровней КОГ отношений по мере удаления областей коры и пунктов отведения друг от друга (табл. 1–4) во всех исследуемых частотных диапазонах. В то же время достаточно высокий уровень когерентности в теменнолобных и особенно в лобно-соматосенсорных отношениях, а также представленные в литературе морфологические исследования позволяют предположить, что процессы внутримозговой интеграции обеспечены у кошки, также как и у человека, пластичными короткими и длинными корково-корковыми связями, являющимися важным условием повышения вероятности возникновения функциональной связи между корковыми структурами фронтальной и теменной систем внимания в процессе формирования оборонительного условного рефлекса.

Таким образом, применение когерентного анализа позволило выявить особую динамику межкорковых взаимодействий. На основании спектральных и когерентных показателей альфа-диапазона появилась возможность дифференцированного подхода к возникновению функциональной связи между корковыми структурами фронтальной и теменной системами внимания, к оценке функциональной активности различных корковых зон и их участия в интегративной деятельности мозга. Как было показано Шевелевым И.А. с сотрудниками. [Шевелев, 1997; Шевелев, Барк, Верхлютов, 2001], наличие в коре альфа-активации у человека может рассматриваться как более высокий уровень общей активации мозга.

Таким образом, в нашем исследовании с помощью когерентного анализа обнаружено усиление синхронизации активности в альфа-диапазоне между лобной и зрительной областями при выработке УР по сравнению с пассивным восприятием. Это позволило предположить, что процесс становления исследуемого оборонительного условного рефлекса проходит через интеграцию не только близко-расположенных, но и дистантно-удаленных структур, что, вероятно, связано с подключением к процессу обработки зрительной информации передней и задней систем внимания.

Анализ же динамики компонентов N1, P2 и N2, проведенный в первой части исследования, позволяет высказать предположение о том, что в связи с выработкой условного рефлекса перестройка интегративного взаимодействия областей начинается на временном интервале развития компонента N1 с фокусом его максимальной активности во фронтальной коре, которая, вероятно, составляет анатомическую базу произвольного внимания кошки в условиях выработанного условного рефлекса.

### Литература

Адрианов ОС. Организованный мозг. (Очерк о принципах конструкции и функциональной организации мозга). Успехи физиол. наук. 1995; 26: 12: 18–25.

Адрианов ОС. О принципах структурно-функциональной организации мозга. М.: Стоматология. 1999.

Айдаркин ЕК, Фомина АС. Исследование динамики пространственной синхронизации потенциалов мозга при решении сложных арифметических примеров. Валеология. 2012; 3: 91–100.

Баранов-Крылов ИН, Шуваев ВТ. Нейрофизиологические индикаторы произвольного и непроизвольного зрительного внимания у человека. Физиол. человека. 2000; 26: 6: 31–40.

Баранов-Крылов ИН, Шуваев ВТ, Берлов ДН. Активация экстрастриарных отделов коры у человека при селекции зрительных стимулов по форме и положению: анализ вызванных потенциалов. Физиол. человека. 2003; 29: 4: 30–37.

Батуев АС, Малоюкова ИВ. Исследование роли лобных долей мозга в сложных формах поведения у кошек. Журн. эволюц. биохим. и физиол. 1971; 7: 4: 417–424.

Батуев АС. Высшие интегративные системы мозга. Л.: Наука. 1981.

Болдырева ГН, Шарова ЕВ, Добронравова ИС. Роль регуляторных структур мозга в формировании ЭЭГ человека. Физиол. человека. 2000; 26: 5: 19–34.

Васильева ЛА. О роли некоторых ассоциативных ядер таламуса в формировании условных рефлексов на одновременный комплекс у кошек. Журн. высш. нервн. деят. 1970; 20: 1182–1188.

Дзугаева СБ. Проводящие пути головного мозга человека (в онтогенезе). М., 1975.

Ионтов АС, Отеллин ВА, Гранстрем ЭЭ, Макаров ФН. Очерки по морфологии связей центральной нервной системы. Л., 1972.

Книпст ИН, Черемушкин ЕА. Системные изменения корковой электрической активности и роль их в интегративных процессах головного мозга (синергетический подход). Успехи физиол. наук. 2001; 32: 2: 29–57.

Князева МН, Фарбер ДА. Пространственная структура внутри- и межполушарных связей: факторный анализ когерентности ЭЭГ покоя. Физиол. человека. 1996; 22: 5: 37–44.

Кожедуб РГ. Самоорганизация мозга как интеграция процессов разной пространственной и временной шкалы. Успехи физиол. наук. 1995; 26: 4: 28–47.

Преображенская ЛА. Функциональная асимметрия электрической активности неокортекса в процессе выработки условного пищевого рефлекса у собак. Журн. высш. нервн. деят. 2000; 5: 3: 434.

Разумникова ОМ. Отражение структуры интеллекта в пространственно-временных особенностях фоновой ЭГ. Физиол. человека. 2003; 29: 5.

Хананашвили ММ. О структурных основах сложной условнорефлекторной деятельности. Структура и функция нервной системы: тр. науч. конф. 10–14 дек. 1960; 185–188.

- Хананашвили ММ. Экспериментальное исследование центральных механизмов зрительной функции. Л., 1962.
- Цицерошин МН, Бурых ЭА. Структура пространственных когерентных соотношений потенциалов мозга в различных частотных диапазонах ЭЭГ. Физиол. человека. 1996; 22: 1: 11–21.
- Цицерошин МН, Погосян АА, Гальперина ЕИ, Шеповальников АН. Системное взаимодействие кортикальных полей при реализации вербально-мнестической деятельности. Физиол. человека. 2000; 26: 6: 21–31.
- Шевелев ИА. Временная переработка сигналов в зрительной коре. Физиол. человека. 1997; 23: 2: 68–79.
- Шевелев ИА, Барк Е.Д., Верхлютов ВМ. Альфа сканирование зрительной коры: данные ЭГ и магнитно-резонансной томографии. Российский физиол. журн. 2001; 87: 8: 1050–1057
- Шеповальников АН, Цицерошин МН. О механизмах пространственной интеграции альфа-ритма. Физиол. человека 1977; 3: 4: 685.
- Шеповальников АН, Цицерошин МН. Анализ пространственно-временной организации ЭГ. путь к познанию нейрофизиологических механизмов интегративной деятельности мозга. Журн. высш. нервн. деят. 2007; 57: 6: 673–683.
- Шеповальников АН, Цицерошин МН, Погосян АА. О некоторых принципах интеграции биоэлектрической активности пространственно-распределенных отделов неокортекса в целостную динамическую систему. Физиол. человека. 1995; 2: 5:36.
- Шеповальников АН, Цицерошин МН, Погосян АА. О роли различных зон коры и их связей в формировании пространственной упорядоченности поля биопотенциалов мозга в постнатальном онтогенезе. Физиол. человека. 1997; 23: 2 :12–24.
- Шеповальников АН. Цицерошин МН, Апанасиенок ВС. Формирование биопотенциального поля мозга человека. Л., 1979; 163.
- Школьник-Яррос ЕГ. Об эфферентных путях зрительной коры. Журн. высш. нервн. деят. 1958; 8: 1.
- Шульгина ГИ, Балашова АН, Охотников НВ. Динамика активационного и тормозного типов синхронизации нейронов коры при реализации оборонительного рефлекса и внутреннего торможения. Журн. высш. нервн. деят. 1990; 40: 3: 508–517.
- Cohen JD, Servan-Schreiber D. Context, cortex and dopamine: a connectionist approach to behaviour and biology in schizophrenia. Psychol. Rev. 1992; 99: 45–77.
- Klimesch W, Sauseng P, Hanslmayr S. EEG alphaoscillations reflect cognitive and memory performance a review analysis. Brain Res Rev. 2007; 53:1: 63–88.
- Mesulam MM. A cortical network for directed attention and unilateral neglect. Ann. Neurol. 1999; 2: 364–390.
- Ozesmi C, Basar E. Dynamics of evoked potentials in the auditory pathway and reticular formation of the cat. Studies during waking and sleep stage. Kybernetik 1974; 16: 27: 35.
- Posner MI, Petersen SE. The attention system of the human brain. Ann. Rev. Neurosci. 1990; 13: 25–42.
- Posner MI, Rothbart MR. Constructing neuronal theories of mind. Large-scale Neuronal Theories of Brain. 1994; 182–199.
- Pribram KH. The far frontal cortex as executive processor: proprieties priorities and practical inference Downward Processes in the Perception Representation Mechanisms. Singapore, New Jersey, London, Hong Kong.: Word Sci. 1998; 546–578.
- Sieb RA. A brain mechanism for a attention. Med. Hypotheses. 1990; 33: 145–153.
- Thatcher RW. Cyclic cortical reorganization during early childhood. Brain and Cognition. 1992; 20: 24.
- Thatcher RW, Biver C, Mc Alaster R, Salazar A. Biophysical linkage between MRI and EEG coherence in closed head injury. Neuroimage. 1998; 8: 307–326.
- Thatcher RW, Krause PI, Hrybyk M. Cortico-cortical association fibers and EEG coherence: A two-compartmental model EG.. Clin. Neurophysiol. 1986; 64: 3: 123–143.

УДК 575.2

## ИЗУЧЕНИЕ ЛОКАЛИЗАЦИИ МОТИВОВ, ГОМОЛОГИЧНЫХ ЗРЕЛЫМ МИКРО-РНК, В МЕЖГЕННЫХ ПРОСТРАНСТВАХ ВОКРУГ ГЕНОВ BRCA, NF И TP53

Е.В. МАШКИНА

e-mail: lenmash@mail.ru

Южный федеральный университет.

*Проведено биоинформационное исследование межгенных участков генома человека, расположенных вокруг генов-супрессоров опухолей – BRCA1, BRCA2, NF1, NF2 и TP53. В результате выявлено, что данный участок содержит 264 последовательности длиной 19–23 нуклеотида, гомологичных 153 последовательностям зрелых ми-РНК по данным miRBase 21. При этом наиболее часто встречались последовательности семейства miR-1273, что может указывать на их функциональную значимость, а также на эволюционную роль.*

**Ключевые слова:** канцерогенез, репарация ДНК, микро-РНК, межгенные участки, биоинформатика.

## LOCALIZATION OF MOTIFS, HOMOLOGOUS TO MATURE MI-RNA SEQUENCES, IN BRCA, NF AND TP53 GENE SURROUNDINGS

E.V. MASHKINA

E. V. Mashkina, Southern Federal University, Rostov-on-Don, Russia.

*Previous findings showed the possible connection between mi-RNA genes localization and target gene regulation processes. Current paper represents the results of bioinformatic analysis of BRCA1, BRCA2, NF1, NF2 and TP53 gene surroundings. Studied intergene spaces contain 264 motifs, which are homologous to 153 mature mi-RNA sequences from miRBase 21. Mi-RNAs of miR-1273 family were the most frequent motifs in studied genome sequence, that can show their functional and evolutionary value.*

**Keywords:** cancerogenesis, DNA repair, micro-RNA, intergenic space, bioinformatics.

Микро-РНК (ми-РНК) играют важную роль в регуляции генных сетей ингибирования экспрессии мРНК мишеней. Существует растущий интерес к участию микро-РНК в важных клеточных функциях и биологических процессах, к выявлению взаимосвязи между микро-РНК и их мишенями, в том числе и в процессе канцерогенеза. Показано, что каждый тип опухолей человека обладает уникальным набором экспрессируемых микро-РНК и опухольспецифические микро-РНК присутствуют за пределами новообразования, в различных биологических жидкостях больного, где они беспрецедентно стабильны и могут определяться в следовых концентрациях с помощью ПЦР-технологий [Witwer, 2014; Wen, 2014; Katoh, 2014]. Выявлена ключевая роль микро-РНК в нарушении баланса пролиферации, дифференцировки и запрограммированной клеточной смерти при развитии различных заболеваний, в том числе онкологической патологии. На сегодняшний день в базах данных идентифицировано более 35 тысяч микро-РНК.

Гены микро-РНК расположены в межгенных участках или в участках с антисмысловой ориентацией к аннотированным генам, в интронах и экзонах генов. Микро-РНК, расположенные в межгенном пространстве, локализованы на различном расстоянии от известных белок-кодирующих генов и у них есть свой независимый транскрипт. Остальные микро-РНК у животных расположены в интронах. Большинство интронных микро-РНК не имеют своего промотора и вырезаются из интронов, также как многие snoRNA. Существует небольшая группа микро-РНК, которая расположена в экзонах. Такое расположение микро-РНК в геноме обеспечивает удобный механизм координации экспрессии микро-РНК и белков. Между интронной микро-РНК и мРНК экзона может сохраняться взаимосвязь при наличии сайтов связывания микро-РНК. Было подтверждено сохранение такой связи между miR-7 и мРНК hnRNP K гена, в интроне которого кодируется микро-РНК [Aravin, 2003]. С этой точки зрения изучение структуры некодирующей части генома является



ся весьма актуальным, так как позволяет выявить возможные новые микро-РНК регуляторы активности генов.

Целью данной работы явилось изучение локализации мотивов, гомологичных зрелым микро-РНК, в межгенных пространствах вокруг генов, вовлеченных в процессы репарации ДНК в клетке: BRCA 1, BRCA2, NF1, NF2 и TP53.

### Объект и методы исследования

Объектом исследования служили нуклеотидные последовательности межгенных участков генома человека, расположенные вокруг генов-супрессоров опухолей – BRCA1, BRCA2, NF1, NF2 и TP53.

Координаты и длина исследуемых межгенных пространств вокруг генов супрессоров опухолей представлены в табл. 1.

Таблица 1

Координаты и длина исследованных межгенных последовательностей вокруг генов супрессоров опухолей

Название гена	NCBI ID	Расположение	Хромосома	Координаты межгенного пространства		Длина межгенного пространства
				Начало	Конец	
BRCA1	672	после гена	17	43032040	43044294	12254
BRCA2	675	перед геном	13	32311953	32315479	3526
BRCA2	675	после гена	13	32399671	32400722	1051
NF1	4763	перед геном	17	31034377	31045487	11110
NF1	4763	после гена	17	31377676	31391623	13947
NF2	4771	перед геном	22	29581336	29603555	22219
NF2	4771	после гена	22	29698599	29720089	21490
TP53	7157	перед геном	17	7687549	7705201	17652
TP53	7157	после гена	17	7657770	7668401	10631

Нуклеотидные последовательности были получены из базы данных NCBI (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>) посредством E-utilities API, предназначенного для автоматизированного получения данных из баз данных NCBI.

В нуклеотидных последовательностях производился поиск мотивов соответствующих известным микроРНК. Последовательности микро РНК были взяты из базы данных miRBase (<http://mirbase.org/>). На момент проведения нашего исследования database miRNA содержала 28645 последовательности предшественников микро-РНК, 35828 последовательностей зрелых микро-РНК, обнаруженных у представителей 223 видов.

Поиск мотивов осуществлялся с помощью биоинформационного пакета MEME Suite [Bailey et al, 2009], включающего в себя широкий набор инструментов для поиска мотивов. Далее, полученные результаты были отфильтрованы и сгруппированы по генам, вокруг которых производился поиск мотивов, и по наиболее часто встречающимся типам микро-РНК.

Величина гомологии последовательности рассчитывалась как процент схожести найденного в нуклеотидной последовательности фрагмента с консенсусной последовательностью мотива микро-РНК. Результаты были отфильтрованы по гомологии, для дальнейшей обработки были отобраны последовательности со степенью сходства 85 % и выше.

Коэффициент плотности распределения микро-РНК рассчитывали как отношение суммы длин найденных фрагментов микро-РНК к общей длине фланкирующей ген последовательности.

### Результаты исследования

В ходе исследования был проанализирован участок ДНК длиной более 100000 нуклеотидов, расположенный в окружении генов BRCA1, BRCA2, NF1, NF2 и TP53. Данный участок содержит 264 последовательности длиной 19–23 нуклеотида, гомологичных 153 последовательностям зрелых ми-РНК по данным miRBase 21. Степень гомологии последовательностей варьи-

рвала от 0,86 до 1. Большинство последовательностей было представлено в единичной копии, но некоторые – в количестве от двух до десяти копий. На протяжении всего исследуемого отрезка наиболее часто встречались последо-

вательности семейства miR-1273. Наибольшая плотность распределения мотивов ми-РНК по участку наблюдалась в окружении гена TP53, наименьшая – вокруг гена NF1. Результаты представлены в табл. 2.

Таблица 2

**Распределение мотивов, гомологичных зрелым микро-РНК, в окружении генов-супрессоров опухолей**

Ген	Длина межгенного пространства	Количество обнаруженных зрелых ми-РНК с гомологией >0,85*	Преобладающий мотив	Плотность распределения ми-РНК по участку генома
BRCA1	12254	34 / 25	miR-1273, miR-466	0.0028
BRCA2	4577	11 / 9	miR-5096	0.0024
NF1	25057	45 / 30	miR-1273	0.0016
NF2	43709	91 / 48	miR-1273	0.0021
TP53	28283	83 / 41	miR-1273	0.0029

\* В числителе показано общее число найденных мотивов. В знаменателе – число соответствующих им последовательностей ми-РНК по данным miRBase 21.

Рассматривая участок перед геном BRCA1, следует отметить, что большинство последовательностей ми-РНК картировались в области, расположенной от 13 до 5 т.п.н. до начала гена. За 4 т.п.н. до начала гена последовательности ми-РНК не обнаруживались. Большинство последовательностей было представлено в единичной копии, некоторые (9 ми-РНК) – в двух копиях. На протяжении всего исследуемого отрезка наиболее часто встречались последовательности семейства miR-1273 (5копий) и miR-466 (6 копий).

На участке 3526 п.н. перед геном BRCA2 большинство последовательностей ми-РНК картировались в области, расположенной от 3 до 1 т.п.н. до начала гена. За 700 п.н. до начала гена последовательности ми-РНК не обнаруживались. Коэффициент плотности распределения последовательностей по участку генома составил 0,0028. Большинство последовательностей было представлено в единичной копии, некоторые (hsa-miR-5096 и hsa-miR-619) – в двух копиях.

В межгенных пространствах перед геном NF1 (11110 п.н.) мотивы ми-РНК картировались в области, расположенной от 11 до 6 т.п.н. до начала гена. За 1 т.п.н. до начала гена последовательности ми-РНК не обнаруживались. Коэффициент плотности распределения последовательностей по участку генома составил 0,0021. Большинство ми-РНК в области 13947 п.н. после гена NF1 картировались на расстоянии 3–8 т.п.н. от конца гена. Коэффициент плотности распре-

деления последовательностей по участку генома составил 0,0015.

В ходе исследования гена NF2 было проанализировано два участка ДНК суммарной длиной 43709 нуклеотидов, расположенных перед и после гена NF2. Данный участок содержал 91 последовательность длиной 19–23 нуклеотида, гомологичные 48 последовательностям зрелых ми-РНК по данным miRBase 21. Степень гомологии последовательностей варьировала от 0,86 до 1. Коэффициент плотности распределения последовательностей по участку генома составил 0,0021. Большинство последовательностей было представлено в единичной копии, некоторые (7 ми-РНК) – в двух копиях, четыре (hsa-mir-1285–1, mmu-mir-706, mmu-mir-709, mmu-mir-7669) – в трех копиях, восемь последовательностей – в четырех копиях (cgr-mir-1285, hsa-mir-1273f, hsa-mir-1273g, hsa-mir-5095, hsa-mir-5096, hsa-mir-619, ppy-mir-1273e, ssc-mir-1285) и одна последовательность (hsa-mir-5585) – в пяти копиях.

Перед геном NF2 большинство последовательностей ми-РНК картировалось в области, расположенной от 2 до 15 т.п.н. до начала гена. За 1 т.п.н. до начала гена последовательности ми-РНК не обнаруживались. Коэффициент плотности распределения последовательностей по участку генома составил 0,0023. Большинство ми-РНК в области 21490 п.н. после гена NF2 картировались на расстоянии 2–14 т.п.н. от конца гена. Коэффициент плотности

распределения последовательностей по участку генома составил 0,0017. Большинство последовательностей было представлено в единичной копии, некоторые (7 ми-РНК) – в двух копиях, четыре (hsa-mir-1285-1, mmu-mir-706, mmu-mir-709, mmu-mir-7669) – в трех копиях, восемь последовательностей – в четырех копиях (cgr-mir-1285, hsa-mir-1273f, hsa-mir-1273g, hsa-mir-5095, hsa-mir-5096, hsa-mir-619, ppy-mir-1273e, ssc-mir-1285) и одна последовательность (hsa-mir-5585) – в пяти копиях.

В ходе исследования был проанализирован участок ДНК длиной 28283 нуклеотида, расположенный перед и после гена TP53. Данный участок содержит 83 мотива, гомологичных 41 последовательностям зрелых ми-РНК по данным miRBase 21. Степень гомологии последовательностей варьировала от 0,86 до 1. Коэффициент плотности распределения последовательностей по участку генома составил 0,0029. Большинство последовательностей было представлено в единичной копии, некоторые (7 ми-РНК) – в двух копиях, 2 ми-РНК – в трех копиях, 9 ми-РНК – в четырех копиях и одна – в пяти копиях.

Рассматривая участок перед геном TP53 (17652 п.н.), следует отметить, что большинство последовательностей ми-РНК картировались в области, расположенной от 5 до 14 т.п.н. до начала гена. Коэффициент плотности распределения последовательностей по участку генома составил 0,0025. Большинство ми-РНК в области 10631 п.н. после гена TP53 картировались на расстоянии 2–8 т.п.н. от конца гена. Коэффициент плотности распределения последовательностей по участку генома составил 0,0035.

Частота локализации зрелых ми-РНК в межгенных пространствах вокруг изученных генов на каждую 1000 нуклеотидов представлена на рисунке.

### Обсуждение результатов исследования

Биоинформационный анализ показал, что в межгенных пространствах генома локализовано большое количество мотивов, гомологичных зрелым микро-РНК. Их количество и тип варьирует в зависимости от длины участка и от того, к какому гену прилегает данный участок. Наиболее часто в некодирующих участках вокруг изученных генов-супрессоров опухолей локализованы мотивы, гомологичные микро-РНК семей-

ства miR-1273. По данным литературы известно, что ми-РНК семейства miR-1273 регулируют от 33 до 1074 таргетных генов. В состав семейства входят miR-1273a, miR-1273c, miR-1273d, miR-1273e, miR-1273f, miR-1273g-3p, miR-1273g-5p, miR-1273h-3p и miR-1273h-5p. Некоторые из этих ми-РНК (miR-1273e, miR-1273f и miR-1273g-3p) имеют сайты связывания в более чем 400 генах и получили название «уникальные» ми-РНК, или umi-RNA. Сайты связывания с таргетными генами достаточно консервативны и располагаются в 5' и 3' некодирующих регионах м-РНК, а также и в кодирующих доменах м-РНК. Некоторые гены содержат до 5 сайтов связывания с ми-РНК семейства miR-1273 [Ivashchenko, 2014].

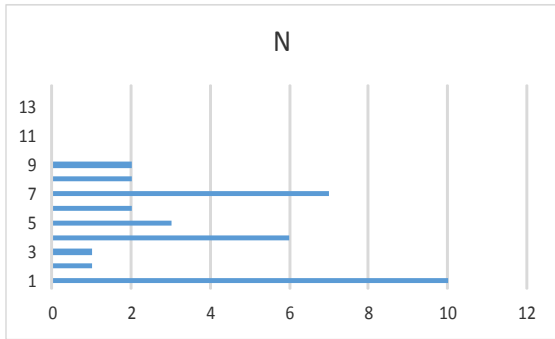
В исследовательских работах показано, что в раковых опухолях органов малого таза у женщин-носителей мутаций BRCA1 и BRCA2, наблюдается пятикратное увеличение экспрессии hsa-miR-1273g-3p [Reitsma, 2013]. Существует взаимосвязь между экспрессией TP53 и miR-1273a при повреждении ДНК в клетках [Nattori, 2014].

Таким образом, существуют подтверждения таргетных взаимодействий микро-РНК, обнаруженных в межгенных пространствах, с генами, прилегающими к данным регионам. С другой стороны, высокая распространенность мотивов miR-1273 как в кодирующих [Ivashchenko et al, 2014], так и в некодирующих участках генома, может свидетельствовать об их участии в неспецифических процессах регуляции активности генов, а также об их значимости в процессе эволюции генома.

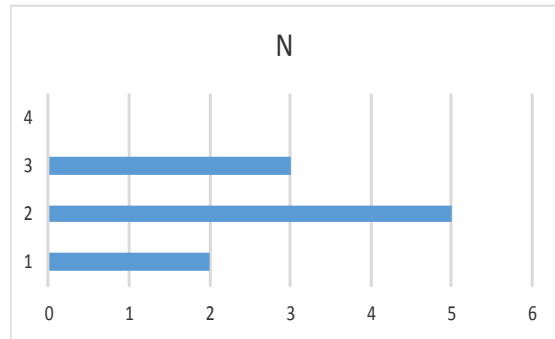
*Исследование выполнено при поддержке Министерства образования и науки Российской Федерации «Разработка полногеномных молекулярных карт для выявления новых терапевтических мишеней» номер проекта RFMEFI57814X0003, на оборудовании ЦКП «Высокие технологии ЮФУ», грант №RFMEFI59414X0002 «Развитие центра коллективного пользования научным оборудованием «Высокие технологии» ЮФУ для эффективного участия в реализации междисциплинарных проектов по исследованию механизмов управления клеточными функциями для решения фундаментальных и прикладных задач в области биологии и медицины, в том числе регенеративной медицины».*



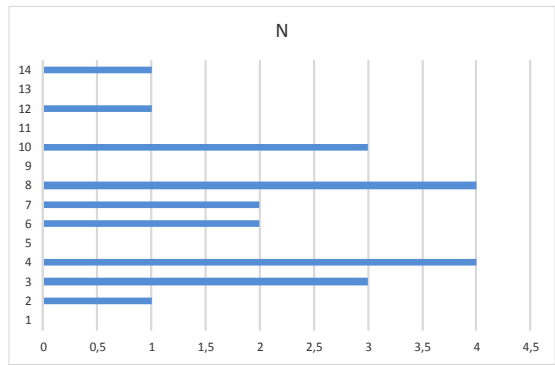
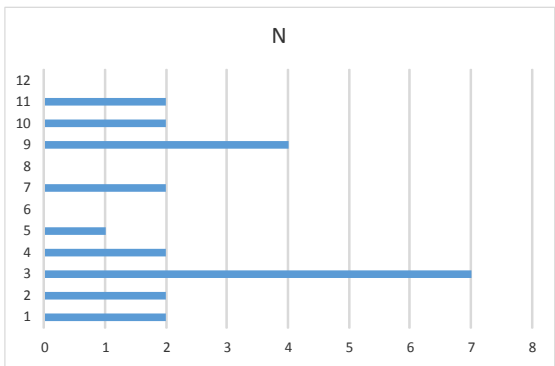
Участок перед геном  
BRCA1



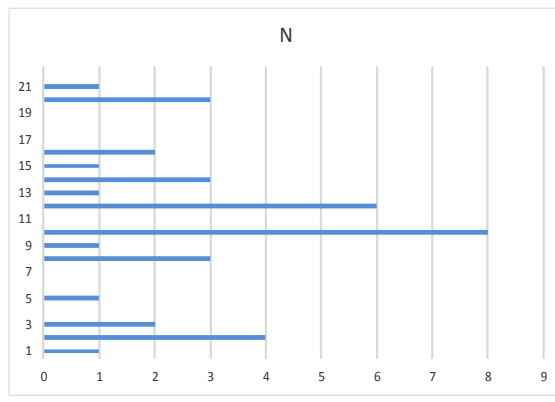
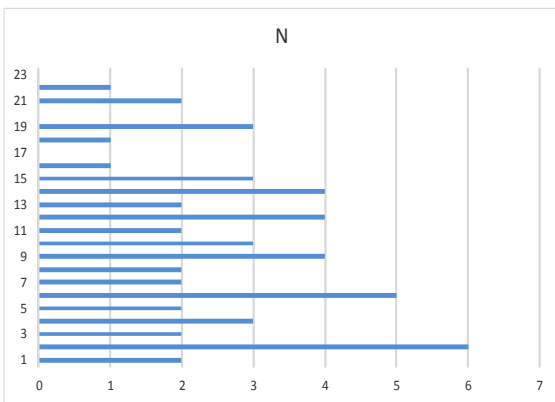
Участок после гена  
BRCA2



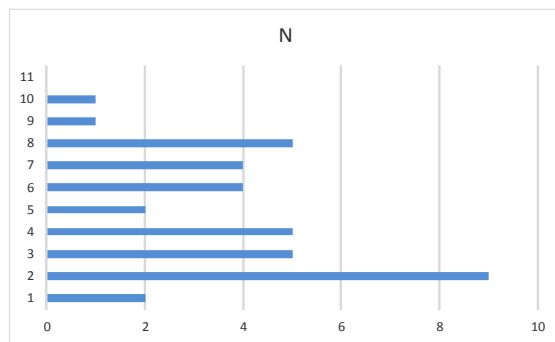
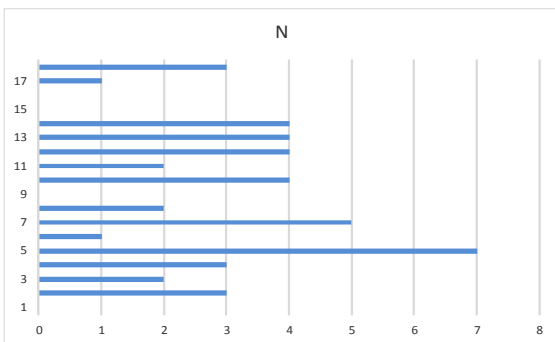
NF1



NF2



TP53



Частота локализации зрелых ми-РНК в межгенных пространствах вокруг изученных генов на каждую 1000 нуклеотидов. По оси ординат количество нуклеотидов в 1000 п.о. По оси абсцис – количество копий микро РНК на каждые 1000 п.о.

### Литература

Aravin AA [et al]. The Small RNA Profile during *Drosophila melanogaster* development. *Dev Cell*. 2003; 5(2):337–50. PMID:12919683.

Bailey TL. et al. MEME SUITE: tools for motif discovery and searching. *Nucleic Acids Res*. 2009;37(Web Server issue):W202–8. PMID: 19458158.

Hattori H [et al]. p53 shapes genome-wide and cell type-specific changes in microRNA expression during the human DNA damage response. *Cell Cycle*. 2014; 13(16):2572–86. PMID: 25486198.

Ivashchenko A [et al]. Binding Sites of miR-1273 Family on the mRNA of Target Genes. *Biomed Res Int*. 2014;2014:620530. PMID: 25243165.

Katoh M. Cardio-miRNAs and onco-miRNAs: circulating miRNA-based diagnostics for non-cancerous and cancerous diseases // *Front Cell Dev Biol*. 2014;2:61 PMID: 25364765.

Reitsma W. Pelvic high-grade serous carcinoma in women with a BRCA1/2 mutation. *Carcinogenesis and early diagnosis*. Thesis, University of Groningen, the Netherlands, 2013.

Wen X, Deng FM., Wang J. MicroRNAs as predictive biomarkers and therapeutic targets in prostate cancer. *Am J Clin Exp Urol*. 2014;2(3):219–30 PMID:25374924.

Witwer KW. Circulating MicroRNA Biomarker Studies: Pitfalls and Potential Solutions. *Clin Chem*. 2014. pii: clinchem.2014.221341. [Epub ahead of print]. PMID: 25391989.

УДК 616.12–073.97+618.3–005.1

## КРОВОТЕЧЕНИЕ В АКУШЕРСТВЕ – ОДНО ИЗ ГРОЗНЫХ ОСЛОЖНЕНИЙ ТЕЧЕНИЯ БЕРЕМЕННОСТИ И РОДОВ

А.А. БОРЩЕВА, Г.М. ПЕРЦЕВА

E-mail: Aborsheva@ctsnet.ru

ГБОУ ВПО Рост ГМУ Минздрава РФ, кафедра акушерства и гинекологии № 1  
Россия, 344022, Ростов-на-Дону, пер. Нахичеванский, 29

*По материалам (историям родов) родильного отделения ГБУЗ БСМП № 1 им. Семашко проведен анализ причин кровотечений, возникших во время беременности, в родах и раннем послеродовом периоде. Определена структура и динамика кровотечений за период с 2002 по 2013 г., определена также доля массивных кровотечений в общем их количестве. Сделаны выводы и разработаны соответствующие рекомендации по снижению столь тяжелой и серьезной патологии, занимающей одно из первых мест в структуре материнской смертности.*

**Ключевые слова:** кровотечения, массивные кровотечения, предлежание плаценты, преждевременная отслойка плаценты, гипотония и атония матки.

## HAEMORRHAGE IN OBSTETRICS – ONE OF THE SEVERE COMPLICATIONS OF PREGNANCY AND CHILDBIRTH

A.A. BORSHEVA, G.M. PERTSEVA

State Educational Establishment of Higher Professional Training of RostSMU of Health Service Ministry, Rostov-on-Don, Russia  
The department of Obstetrics and Gynecology № 1

29 Nakhichevanskiy lane, Rostov-on-Don, 344022, Russia.

*According to the materials (histories of childbirth) of the maternity department of Rostov-on Don emergency hospital №1 named by Semashko the analysis of hemorrhages causes occurred during pregnancy, childbirth and the early postpartum period were performed. The structure and dynamics of hemorrhages from 2002 to 2013, as well the part of massive hemorrhages in their total amount were defined. The conclusions were made and proper recommendations reducing such severe and serious pathology, which takes one of the leading places in the structure of maternal mortality were worked out.*

**Key words:** hemorrhage, massive hemorrhage, placenta presentation, premature detachment of placenta, hypotension and atony of uterus.

**Актуальность.** В структуре материнской смертности акушерские кровотечения занимают ведущее место, составляя в среднем 20–25 % [Айламазян, 2009; Астринский и соавт., 2010; Шаропова, 2008]. По данным ВОЗ 2010 г., кровотечения в акушерстве входят в «большую пятерку» причин материнской смертности, конкурируя с сепсисом, поздними гестозами, экстрагенитальной патологией [Метод. письмо № 1812-ВС МЗ и СР РФ от 13 марта 2008 г.; Левитэ и соавт., 2006]. Доля кровотечений в структуре причин материнской смертности в России составляет 14,7 % [Радзинский и соавт., 2007]. До насто-

ящего времени нет единой патогенетической причины, которая бы провоцировала кровотечения в акушерстве. Факторы, вызывающие данное патологическое состояние, многолики [Евдокимова, 2011]. Они могут быть связаны как непосредственно с нарушением сократительной способности матки, так и развиваться на фоне другой патологии [Сухих и соавт., 2009, Серов и соавт., 2011]. Несмотря на многочисленные исследования и публикации [Савельева и соавт., 2009; Чернуха, 2007], данная проблема находится в центре внимания как отечественных, так и зарубежных ученых [Макацария, 2010]. Это в свою очередь побуждает искать надежные, со-

временные методы профилактики и лечения столь опасного для женщины осложнения. В связи с этим определен интерес представляет изучение причин, на фоне которых развиваются кровотечения в акушерстве [Барышев и Айламазян, 2012; Курцер, 2005].

**Цель.** Провести анализ причин акушерских кровотечений и наметить пути снижения данной патологии.

**Материалы и методы.** Был проведен ретроспективный анализ акушерских кровотечений за 2002–2013 гг. по материалам (историям родов) родильного отделения городской больницы скорой помощи № 1 города Ростова-на-Дону.

**Результаты.** За указанный период произошло 35040 родов. В 522 (1,58 %) случаях возникло кровотечение. Из 522 женщин, у 169 (32,38 %) кровотечение возникло в связи с предлежанием или преждевременной отслойкой нормально расположенной плаценты. У 353 (67,62 %) кровотечения были в последовом и раннем послеродовом периодах. У 72 (13,79 %) из 522 женщин кровотечения носили массивный характер, 5 (6,94 %) пациенток погибли (рис. 1).



Рис. 1. Структура акушерских кровотечений за 2002–2012 гг.

Было интересно проследить динамику кровотечений за изучаемый период времени. Как видно на рис. 2, за исследуемый нами период происходит постепенное увеличение количества родов. Если в 2002 г. количество родов составило 1800, то в 2013 г. их было 4257, т. е. этот показатель увеличился в 2,37 раза. Динамика же кровотечений была следующей. С 2002 по 2010 г. она была волнообразной – периоды увеличения кровотечений сменялись периодами уменьшения. А с 2010 г. отмечается постоянный их рост. Так

в процентном соотношении количество кровотечений выросло с 0,84 % (31) в 2010 г. до 1,69 % (72) в 2013 г., т. е. в 2,02 раза.



Рис. 2. Динамика количества родов и кровотечений за 2002–2013 гг.

В результате анализа массивных кровотечений было отмечено, что они чаще развиваются у повторнородящих. Так, из 72 женщин первородящих было 32 (44,44 %), а повторнородящих – 40 (55,56 %). Из 72 женщин у 46 (63,89 %) кровотечение возникло во время операции кесарева сечения. Показания к данной операции были следующие: у 15 (32,61 %) пациенток был рубец на матке, у 12 (26,09 %) – преждевременная отслойка плаценты, у 4 (8,70 %) – предлежание плаценты, у 5 (10,87 %) – поздний гестоз, у 4 (8,70 %) – тазовые предлежания, у 6 (13,03 %) – клинически узкий таз. Из 46 женщин, у которых кровотечение было во время операции кесарева сечения, у 19 (41,30 %) оно было остановлено консервативными методами, 11 (23,91 %) пациенткам была произведена ампутация матки, а 16 (34,79 %) – экстирпация матки. В 26 (36,11 %) случаях из 72 массивные кровотечения были в последовом и раннем послеродовом периодах. На долю кровотечений, связанных с интимным и истинным вращением плаценты, приходилось 6 (23,08 %) случаев. В 20 (76,92 %) случаях кровотечения были на фоне нарушения сократительной деятельности матки (атония, гипотония). У 6 (23,08 %) женщин кровотечение было остановлено консервативно, 6 (23,08 %) пациенткам произведена ампутация матки, а 14 (53,84 %) – экстирпация матки.

Рассматривая долю массивных кровотечений в общем их количестве, мы не выявили четкой

тенденции как к их уменьшению, так и к увеличению. Однако необходимо отметить, что если с 2009 г. количество массивных кровотечений уменьшалось и в 2011 г. они сведены к нулю, то к 2013 г. этот показатель вновь вырос и составил 13,89 % (10 случаев из 72) (рис. 3).



Рис. 3. Доля массивных кровотечений в структуре акушерских кровотечений за период с 2002 по 2013 г.

При анализе результатов гистологического исследования последов, практически везде в плаценте, пуповине и оболочках отмечались патологические изменения различной степени выраженности.

**Выводы.** Как видно из вышеизложенного, кровотечения в родах, в послеродовом и раннем послеродовом периодах встречались в два раза чаще, чем во время беременности (соответственно 67,62 и 32,38 %). Доля массивных кровотечений была достаточно высока. У 72 (13,79 %) женщин из 522 отмечена данная патология. Следует также подчеркнуть, что у повторнородящих массивные кровотечения возникали чаще, чем у первородящих. Из 72 женщин, у которых была массивная кровопотеря, 5 (6,94 %) погибли, несмотря на проведение всех мероприятий в полном объеме. Таким образом, для снижения таких грозных и опасных осложнений, как акушерские кровотечения, считаем целесообразным наметить следующие мероприятия.

1. Выработать алгоритм профилактики кровотечений у женщин с отягощенным акушерским и соматическим анамнезом в условиях женских консультаций и поликлинических отделений стационаров, осуществляющих наблюдение за беременными.

2. Так как одним из основных факторов, увеличивающих процент акушерских кровотечений на современном этапе, является увеличение процента абдоминального родоразрешения, необходимо четко определять показания к абдоминальному родоразрешению в каждом конкретном случае.

3. Выработать последовательность действий медицинского персонала и алгоритм оказания медицинской помощи при акушерском кровотечении, с учетом категории каждого акушерского стационара.

4. Обеспечить проведение полного объема инфузионно-трансфузионной терапии с учетом ответной индивидуальной реакции организма женщины на кровопотерю.

5. Так как одним из резервов, позволяющим влиять на вышеуказанные показатели, является морфологическое исследование последов, необходимо в каждом конкретном случае сопоставлять и анализировать данные гистологического анализа последов, клиническую картину и анамнез пациенток, перенесших патологическую кровопотерю.

## Литература

- Айламазян ЭК, Репина МА, Кузьминых ТУ. Акушерские кровотечения: (профилактика и лечение). Акушерство и гинекология. 2009; 3: 15–20.
- Астринский СД, Коган А А. Профилактика и терапия кровотечений в родах. М., 2010.
- Барышев БА, Айламазян ЭК. Инфузионно – трансфузионная терапия акушерских кровотечений. М., 2012.
- Евдокимова ЕП. Кровотечения в поздних сроках беременности и в родах. Предлежание плаценты. Преждевременная отслойка нормально расположенной плаценты: учебно-методическое пособие для студентов под ред. ВП. Юровской. Ростов н/Д, 2011.
- Кровотечения в послеродовом периоде. Метод. письмо № 1812-ВС МЗ и СР РФ от 13 марта 2008 г. М., 2008.
- Курцер МА. Перевязка внутренних подвздошных артерий как альтернатива гистерэктомии при массивных акушерских кровотечениях. Акушерство и гинекология. 2005; 4: 12–15.
- Левитэ ЕМ, Боринская ИГ, Чернова ЕА. Оперативная кровопотеря: измерение, лечение. Российский мед. журн. 2006; 3: 16–20.
- Профилактика и терапия массивной кровопотери в акушерстве: медицинская технология. ФГУ Науч-

ный центр акушерства, гинекологии и перинатологии им. Кулакова. М., 2010.

Радзинский ВЕ, Жуковский ЯГ, Оленева ТВ. [и др.]. Лечение гипотонических маточных кровотечений. Новая технология старого метода. Акушерство и гинекология. 2007; 1: 48–50.

Савельева Г М, Курцер МА, Шалина РИ. Материнская смертность и пути ее снижения. Акушерство и гинекология. 2009; 3: 11–15.

Серов ВН, Сухих ГТ, Баранов ИИ. [и др.]. Неотложные состояния в акушерстве. Руководство для врачей. ГЭОТАР Медиа. М., 2011.

Макацария АД (ред.) Системные синдромы в акушерско-гинекологической клинике. Медицинское информ. агентство. 2010.

Сухих ГТ, Серов ВН, Федорова ТА. Инфузионно-трансфузионная терапия при коагулопатических послеродовых кровотечениях: мед. технология. М., 2009.

Чернуха ЕА. Эволюция методов терапии послеродовых кровотечений. Акушерство и гинекология. 2007; 4: 61–65.

Шарапова ОВ. Материнская смертность в РФ в 2006 г. Главный врач. 2008; 1: 24–47.



УДК 316.62:159.922.71.8

## ДИНАМИКА ОТНОШЕНИЯ К ЗДОРОВЬЮ У СТУДЕНТОВ ВУЗА

Л.Б. ДЫХАН, Б.И. МАРЧЕНКО, Л.О. СТРАШЕВСКАЯ

e-mail: dyhanlb@mail.ru

кафедра техносферной безопасности, экологии и химии, Институт управления в экономических, экологических и социальных системах Южного федерального университета, г. Таганрог, пер. Некрасовский 44, 8–8634–371624

*Изложены результаты сравнительного анализа отношения к здоровью у современных студентов вуза и их сверстников в 2005 г. Показано, что современные студенты отличаются более высокой самооценкой здоровья, большей представленностью внутреннего локуса контроля здоровья, для них характерны более определенные и последовательные представления о природе и причинах здоровья.*

**Ключевые слова:** отношение к здоровью, динамика отношения к здоровью, студенты вуза.

## DYNAMICS OF ATTITUDE TO HEALTH AT STUDENTS OF HIGHER EDUCATION INSTITUTION

L.B. DYKHAN, B.I. MARCHENKO, L.O. STRASHEVSKAYA

Department of technosphere safety, ecology and chemistry, Institute of management in economic, ecological and social systems, Southern Federal University, Taganrog

*The results of the comparative analysis of the attitude to health at modern students of higher education institution and their contemporaries in 2005 year are stated in article. It is shown that modern students differ in higher self-assessment of health, bigger representation of an internal locus of health control. More certain and consecutive notions of the nature and the reasons of health are characteristic for them.*

**Keywords:** attitude to health, dynamics of the attitude to health, students of higher education institution.

### Введение

Как известно, валеология является сугубо российским научным явлением. В качестве центрального постулата в ней рассматривается целостность феномена здоровья, включающая его физиологические, психологические и духовные проявления. По мнению И.И. Брехмана, одним из важных направлений развития валеологии признавалась психология здоровья. Именно валеологические истоки отечественной психологии здоровья определили ее коренные отличия от зарубежных аналогов, заключающиеся в позитивном подходе к изучению феномена здоровья.

Психология здоровья основывается на тезисе о том, что здоровье человека в определяющей степени зависит от ценностей, установок и представлений человека о природе и причинах здоровья. Их совокупность в отечественной науке обозначается как «отношение к здоровью» [Никифоров, 2006; Березовская, 2001], «вну-

тренняя картина здоровья» [Каган, 1993; Ананьев, 2006], «социальные представления о здоровье» [Васильева, Филатов, 2005] и др. Испанские исследователи Д. Сиерес, В. Гавидия используют для этих целей термин «индивидуальная концепция здоровья» [Сиерес, Гавидия, 1998]. В настоящее время достаточно полно исследована структура отношения к здоровью. В ней выделяют когнитивный, эмоциональный и мотивационно-поведенческий компоненты [Березовская, 2001; Куликов, 2004; Ананьев, 2006 и др.]. Содержательное наполнение данного конструкта исследовано в меньшей степени. По нашему мнению, важными составляющими содержания конструкта «отношение к здоровью» являются ценность здоровья, его самооценка, направленность локуса контроля здоровья и представления респондентов о природе и причинах здоровья.

Субъективные представления людей о здоровье со временем претерпевают изменения ввиду их подверженности социальным влияниям (се-



мейное воспитание, общественное образование, СМИ и т.д.). В психологии подобные изменения определяются как психологическая смена поколений. Традиционно считалось, что такая смена поколений происходит каждые семь лет. В настоящее время, по мнению некоторых исследователей, это время уменьшилось до пяти лет [Буланова-Топоркова, 2002; Шелехова, 2012]. И в первую очередь такие изменения фиксируются у студенчества как наиболее мобильной части общества ввиду пограничности всех сторон его жизни [Лисовский, 2006]. Данными фактами обусловлен выбор студенчества как возрастной и социально-психологической группы для исследования изменений в отношении к здоровью с течением времени.

### Материалы и методы исследования

Исследование проводилось среди студентов Южного федерального университета, обучающихся и обучавшихся в г. Таганроге (ранее ТРТУ). В обследовании приняли участие 50 студентов в возрасте 18–20 лет (25 девушек и 25 юношей) в 2014 г. и 100 студентов в 2005 г. Итоги исследования отношения студентов к здоровью в 2005 г. обсуждались в его гендерном аспекте в отдельной публикации [Дыхан, 2006]. Целью настоящей статьи является сравнение показателей, полученных в 2005 г. и в настоящее время, для выявления динамики отношения к здоровью у студентов вуза. В исследованиях не применялись специальные приборы или экспериментальные установки. Студенты участвовали в обследовании добровольно.

Для определения особенностей отношения к здоровью использовались методики: опросник Д. Сиерес, В. Гавидия «Индивидуальная концепция здоровья» (ИКЗ) [Сиерес, Гавидия, 1998]; опросник «Локус контроля здоровья» (ЛКЗ) К. Вэлстон, Б. Вэлстон, Р. Де Виллис [Гринберг, 2002]; «Самооценка здоровья» по методике Дембо-Рубинштейн в модификации А.М. Прихожан [Дубровина, 2004]; «Индекс отношения к здоровью» [Дерябо, Ясвин, Панов, 2000].

Опросник Д. Сиерес, В. Гавидия «Индивидуальная концепция здоровья» относится к комплексным инструментам оценки отношения к здоровью. Он разделен на две большие части, включающие все необходимые составляющие

исследуемой индивидуальной концепции здоровья: «его природы, из чего оно состоит, что его делает, каков его источник, что сказать о причинах, почему люди имеют хорошее здоровье, путь, который ведет к потере или улучшению здоровья» [Сиерес, Гавидия, 1998, с. 7]. Перечисленные составляющие отношения к здоровью рассматриваются в концепции авторов как единое целое. Этим объясняется выбор графического варианта анализа результатов в виде точки в системе координат (рис. 1, 2). Ось X отражает континуум представлений о природе здоровья: на левом конце оси здоровье рассматривается как отсутствие заболеваний, состояние благополучия (статические представления); на правом конце оси располагаются психическая, инструментальная и балансовая ориентации (динамические представления).

Ось Y отражает представления респондентов о причинах здоровья. Внизу в качестве причин здоровья рассматриваются удача (судьба) и влияния окружающей среды; сверху – стиль жизни и превентивное поведение. Таким образом, внизу расположены представления о том, что здоровье зависит от внешних причин (внешний локус контроля здоровья), сверху – зависимость здоровья от внутренних причин (внутренний локус контроля здоровья).

Д. Сиерес, В. Гавидия в согласии с квадрантами графической модели выделяют четыре индивидуальные концепции здоровья. Слева сверху расположена концепция с условным названием «состояние благополучия завоевывается» (здоровье – это идеальное состояние благополучия, за которое надо бороться; превентивное поведение с учетом ментальных и психических составляющих определяет здоровье; рис. 1, квадрант № 1). Справа сверху – концепция «способность к развитию» (человек есть развивающаяся история, его здоровье динамично и зависит в первую очередь от поведения, убеждений и ценностей человека; квадрант № 2). Справа внизу – «баланс данных конкретных ресурсов» (здоровье – это процесс, но его ресурсы определены при рождении; квадрант № 3). Слева внизу – концепция «состояние благополучия – это данность» (акцент делается на физическом здоровье; квадрант № 4).

Опросник содержит 18 утверждений, разделенных на 2 группы (согласно осям). Респонден-

ту предлагается в каждой группе найти самое удовлетворяющее его утверждение (3 балла), затем дважды – самое удовлетворяющее из оставшихся утверждений (2 балла и 1 балл соответственно). Во время обработки эти баллы суммируются отдельно для каждой оси с учетом знака «плюс» или «минус» согласно методике. В итоге возникает точка в пространстве графика со строго определенным значением индивидуальной концепции здоровья (ИКЗ), например ИКЗ (0;-2). Точки ИКЗ, располагающиеся на осях, рассматриваются нами как промежуточные концепции здоровья. В ходе статьи для удобства изложения индивидуальные концепции здоровья условно называются следующим образом: квадрант № 1 – медицинская (превентивная); № 2 – «способность к развитию»; № 3 – экологическая; № 4 – «здоровье как дар».

С помощью опросника «Локус контроля здоровья» оценивалось общее восприятие человеком степени контроля над своим здоровьем. Данная методика была модифицирована Д. Гринбергом на основе Многомерных шкал локуса контроля здоровья (Multidimensional Health Locus-of-Control Scales). Опросник состоит из трёх шкал. Шкала внутреннего локуса контроля отражает степень ощущения человеком контроля над своим здоровьем. Шкала контроля «могущественными другими» показывает степень убежденности человека в том, что за его здоровье несут ответственность «могущественные другие» (например, врачи). Шкала контроля случая (воли случая) показывает, насколько человек убежден в том, что здоровье зависит от случая, удачи или судьбы. Каждая шкала включает в себя шесть утверждений. Испытуемым предлагалось оценить степень своего согласия с каждым утверждением по пятибалльной шкале.

Самооценка здоровья осуществлялась графическим методом по десятибалльной шкале, где ноль подразумевал наиболее плохое, а 10 баллов – самое крепкое здоровье.

С помощью методики «Индекс отношения к здоровью» (первое задание) респонденты ранжировали список предложенных им жизненных ценностей. Ценности, занявшие первое и второе места, определялись как высокодоминантные; третье-пятое – среднедоминантные; шестое-седьмое места – низкодоминантные. Ранг, полученный ценностью «здоровье, здоровый образ

жизни», рассматривался как окончательный показатель.

Статистическая обработка результатов производилась с помощью ряда статистических критериев согласно отдельным задачам исследования: критерий  $\varphi^*$ -углового преобразования Фишера использовался для определения достоверности различий в частотах встречаемости признака, Т-критерий Стьюдента – для сравнения выборочных средних при нормальном распределении признака и критерии Вилкоксона и Ван дер Вардена для сравнения медиан при отличии распределения от нормального; U-критерий Манна-Уитни – для определения различий в уровне выраженности признака при численности отдельных подвыборок менее 60 ч.;  $\chi^2$ -критерий Пирсона – для сравнения отличий эмпирического распределения от теоретического (равномерного) или сравнения двух эмпирических распределений. Различия считались статистически значимыми при  $p < 0,05$ .

## Результаты и обсуждение

В ходе анализа показателей отношения к здоровью в 2005 г. и в 2014 г. были получены следующие результаты. ИКЗ современных студентов распределились по квадрантам следующим образом: «способность к развитию» (24 %), медицинская (18 %), экологическая (14 %), «здоровье как дар» (10 %) (рис. 1). Вместе с тем 34 % респондентов имеют промежуточные ИКЗ. У 12 % студентов промежуточная ИКЗ расположена между 1-м и 2-м квадрантами; между остальными квадрантами – по 6 %; 4 % ИКЗ расположены на координатах (0;0), занимая общее промежуточное положение.

У студентов в 2005 г. определенные ИКЗ, расположенные в квадрантах 2–4, представлены примерно одинаково, составляя 13–15 % (рис. 2). Медицинская же (или превентивная) ИКЗ свойственна только 1 % опрошенных. Промежуточные индивидуальные концепции здоровья характерны для 57 % студентов в 2005 г. При этом у 13 % студентов промежуточная ИКЗ расположена между 1-м и 2-м квадрантами; между 2–3 и 4–1 квадрантами – по 6 %; между 3-м и 4-м квадрантами – 19 %; 13 % ИКЗ расположены на координатах (0;0), занимая общее промежуточное положение. Эмпирические распределения всех

видов ИКЗ, включая промежуточные, отличаются от равномерного как в 2014 г., так и в 2005 г. ( $\chi^2_{\text{эмп}} 2014 = 31,762$ ,  $v = 8$ ,  $\chi^2_{\text{кр}} = 20,09$ ,  $p < 0,01$ ;  $\chi^2_{\text{эмп}} 2005 = 29,832$ ,  $\chi^2_{\text{кр}} = 20,09$ ,  $p < 0,01$ ).

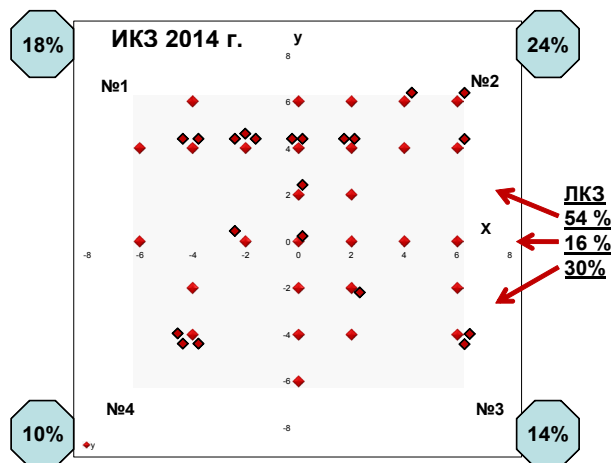


Рис. 1. Графическое отражение результатов опроса современных студентов по методике «Индивидуальная концепция здоровья»

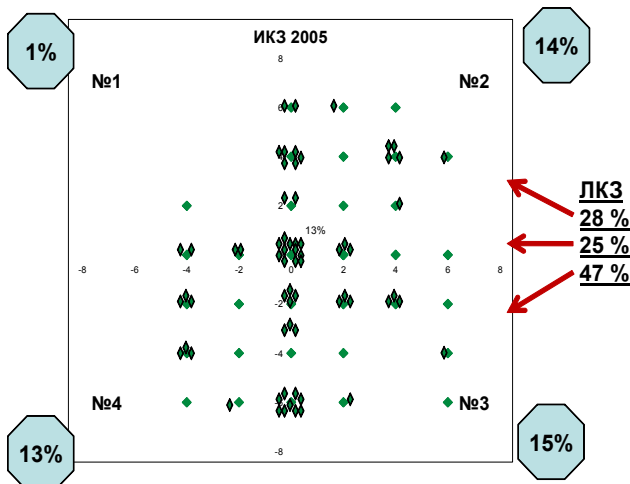


Рис. 2. Графическое отражение результатов опроса студентов в 2005 г. по методике «Индивидуальная концепция здоровья»

Таким образом, для современных студентов характерны более последовательные суждения, более определенная точка зрения относительно их представлений о здоровье, о его природе и причинах (определенные типы ИКЗ встречаются у них на 23 % чаще;  $\varphi^*_{\text{эмп}} = 2,696$ ,  $\varphi^*_{\text{кр}} = 2,31$ ;  $p < 0,01$ ). Доминирующее положение у них занимает ИКЗ как «способность к развитию», признаваемая Д. Сиерес, В. Гавидия наиболее про-

грессивной. Одновременно с этим современные студенты стали больше доверять и превентивным, профилактическим мерам в деле сохранения их здоровья. Кроме того, для индивидуальных концепций здоровья, располагающихся выше оси X, характерно включение в представления о здоровье его психической и ментальной составляющих. Студентов с такими ИКЗ в 2014 г. оказалось 54 %, т.е. больше половины, против 28 % в 2005 г. ( $\varphi^*_{\text{эмп}} = 3,095$ ,  $\varphi^*_{\text{кр}} = 2,31$ ;  $p < 0,01$ ).

В дополнение к традиционной обработке результатов по Д. Сиерес, В. Гавидия мы проанализировали отдельно представления студентов о причинах здоровья (относительно оси X) и о природе здоровья (относительно оси Y). Подобная форма анализа представляется значимой, так как позволяет включить в рассмотрение промежуточные ИКЗ.

Индивидуальные концепции здоровья, располагающиеся выше оси X, помимо ментальной и психической составляющих, обсужденных выше, демонстрируют приверженность к персональным причинам здоровья (внутренний локус здоровья). Иначе говоря, студенты с такими ИКЗ берут ответственность за свое здоровье на себя. Респонденты же, чьи ИКЗ располагаются ниже оси X, считают, что их здоровье определяют внешние причины (внешний локус здоровья).

Соотношения показателей по локусу контроля здоровья (ЛКЗ) представлены на рис. 1 и рис. 2 справа возле оси абсцисс. Как видим, в ИКЗ современных студентов в сравнении с таковыми в 2005 г. на 26 % чаще выражен внутренний локус контроля ( $\varphi^*_{\text{эмп}} = 3,095$ ,  $\varphi^*_{\text{кр}} = 2,31$ ;  $p < 0,01$ ). У студентов же 2005 г. достоверно в большей степени выражен внешний локус контроля ( $\varphi^*_{\text{эмп}} = 2,032$ ,  $\varphi^*_{\text{кр}} = 1,64$ ;  $p < 0,05$ ). Эмпирические распределения совокупностей ИКЗ по локусу контроля здоровья (внешний, промежуточный, внутренний) в 2014 г. и в 2005 г. также различаются между собой ( $\chi^2_{\text{эмп}} = 13,974$ ,  $v = 3$ ,  $\chi^2_{\text{кр}} = 9,21$ ;  $p < 0,01$ ).

При сравнении распределения результатов в 2005 г. и в настоящее время относительно природы здоровья (слева и справа от оси Y) выявлено, что мнения современных студентов разделились более категорично. Треть современных студентов (34 %) в большей или меньшей мере при-

держиваются статичных представлений о здоровье против 20 % таковых в 2005 г. ( $\varphi^*_{\text{кр}} = 1,836$ ,  $\varphi^*_{\text{кр}} = 1,64$ ,  $p < 0,05$ ). Соответственно, у 22 % против 45 % – промежуточные представления ( $\varphi^*_{\text{эмп}} = 2,858$ ,  $\varphi^*_{\text{кр}} = 2,31$ ;  $p < 0,01$ ); 44 % современных студентов понимают здоровье как нечто динамичное, балансируемое, инструментальное, в 2005 г. таковых – 35 % (различия недостоверны). Эмпирические распределения совокупно-

стей ИКЗ по природе здоровья (статичные, промежуточные, динамичные) отличаются между собой ( $\chi^2_{\text{эмп}} = 12,552$ ,  $v = 3$ ,  $\chi^2_{\text{кр}} = 9,21$ ;  $p < 0,01$ ).

Результаты опроса студентов по методике «Локус контроля здоровья» К. Вэлстона, Б. Вэлстона, Р. Де Виллиса представлены в табл. 1. Максимальные различия в результатах при их сравнении попарно в двух выборках составляют 9 %, т.е. не являются достоверными.

Таблица 1

**Частоты встречаемости различных уровней выраженности локуса контроля здоровья по отдельным шкалам по методике «Локус контроля здоровья» К. Вэлстона, Б. Вэлстона, Р. Де Виллиса, %**

Уровни	Шкала «внутренний локус контроля»			Шкала «могущественные другие»			Шкала «Воля случая»		
	Высок.	Сред.	Низкий	Высок.	Сред.	Низкий	Высок.	Сред.	Низкий
2014 г.	20	68	12	8	58	34	8	44	48
2005 г.	29	62	9	2	55	43	11	46	43

При сравнении средних значений ЛКЗ, полученных по отдельным шкалам, выявлено следующее (см. рис. 3). По первой шкале, т.е. шкале внутреннего локуса здоровья, средние значения достоверно выше, чем по 2 шкале (контроль могущественными другими) и 3 шкале (контроль со стороны воли случая) как в настоящее время, так и в 2005 г. (2014 г.:  $U_{\text{эмп 1-2}} = 506,5$ ,  $U_{\text{эмп 1-3}} =$

$529,5$ ,  $U_{\text{кр}} = 912$ ,  $p < 0,01$ ; 2005 г.:  $t_{\text{эмп 1-2}} = 9,2$ ,  $t_{\text{эмп 1-3}} = 7,3$ ,  $t_{\text{кр}} = 2,61$ ,  $p < 0,01$ ). Кроме того, рис. 3 хорошо иллюстрирует сходность результатов, полученных в настоящее время и в 2005 г. Таким образом, изменений в представлениях студентов за прошедшие 9 лет при определении локуса контроля здоровья по методике К. Вэлстона, Б. Вэлстона, Р. Де Виллиса не зафиксировано.

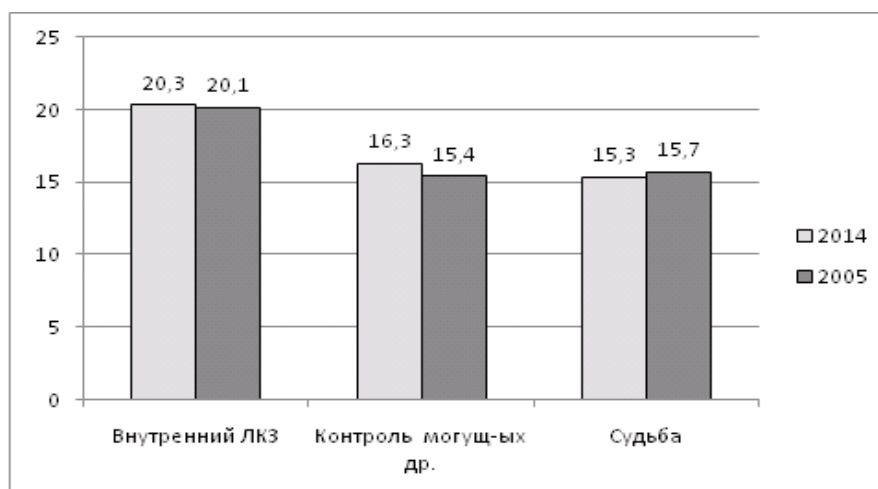


Рис. 3. Сравнение средних значений по шкалам методики «Локус контроля здоровья» у студентов вуза в 2005 г. и 2014 г., баллы

Требуется обсуждения тот факт, что в результатах опроса студентов по первой и второй из описанных выше методик наблюдаются противоречия в 2005 г. при согласованности результатов в 2014 г. Это подтверждает наш тезис о

большей определенности и последовательности представлений современных студентов о здоровье. Кроме того, вторая методика основана на прямых вопросах по типу «вы ответственны за свое здоровье?», первая же выявля-



ет представления респондентов косвенно. Как известно, косвенные вопросы в большей степени застрахованы от получения социально желательных ответов. Это позволяет предположить, что студенты в 2005 г. скорее были склонны приписывать себе ответственность за здоровье, чем отвечать за него на самом деле. Бесспорно, что это предположение требует более тщательной проверки.

В табл. 2 представлены результаты сравнения самооценки здоровья у современных студентов и у их сверстников в 2005 г. Как видим, самооценка здоровья у современных студентов выше, причем более значительная разница в показателях наблюдается у девушек.

Таблица 2

**Сравнение уровней самооценки здоровья у студентов вуза в 2005 г. и в 2014 г., баллы**

Год	Общая самооценка здоровья	Самооценка здоровья у юношей	Самооценка здоровья у девушек
2014 г.	7,50 ± 0,192*	7,44 ± 0,289	7,56 ± 0,258*
2005 г.	6,8 ± 0,15*	7,0 ± 0,18	6,5 ± 0,26*

Примечание: достоверные различия помечены символом «\*».

В дополнение к основному содержанию статьи хотелось бы также обсудить результаты ранжирования современными студентами основных жизненных ценностей с целью определения ценности здоровья (в 2005 г. такого опроса не проводилось).

Наиболее доминирующей жизненной ценностью для современных студентов является любовь (семейная жизнь): 66 % испытуемых оценили ее как высокодоминантную и только 12 % как низкодоминантную (рис. 4). Это, на наш взгляд, совершенно закономерно для возрастного периода юношества. Второй ранг занимает ценность здоровья и здорового образа жизни. Ценность общения с друзьями и другими окружающими людьми формально занимает 3-й ранг по общей доминантности. Однако при сравнении частот встречаемости признака становится очевидным, что разница в 2 %, наблюдаемая в приоритетах между ценностью здоровья и общения, не может быть признана существенной, поэтому точнее говорить о том, что здоровье и общение делят между собой вторую позицию по доминантности. Аналогично среднедоминантными ценностями являются труд (профессия, учёба, интересная работа) и духовность

(нравственность, саморазвитие). Различия между ними также несущественны: высокая доминантность духовности встречается на 2 % чаще, а средняя доминантность этой ценности на 6 % реже, чем для ценности труда.

На предпоследнем месте при ранжировании жизненных ценностей находится «материальное благо, хорошие вещи», и на последнем месте – общение с природой (низкодоминантные ценности). Непривязанность к материальному благополучию может быть оценена как позитивный факт, так как это означает большую ценность для современных студентов людей в сравнении с вещами. Тот же факт, что общение с природой является наименее важной ценностью, говорит о том, что у современных студентов преобладает технократическое мышление. Это можно определить как негативную тенденцию, учитывая здоровьесберегающий потенциал общения с природой. В целом, полученные нами данные согласуются с результатами аналогичных исследований [Ситаров, Шутенко, 2009; Марченко, 2013].

### Заключение

Современные студенты имеют ряд отличий в характеристиках отношения к здоровью в сравнении с их сверстниками в 2005 г. Для современных студентов характерна большая определенность и последовательность представлений о здоровье, складывающихся в индивидуальную концепцию здоровья. Промежуточные ИКЗ встречаются у них значительно реже, чем у студентов, обследованных в 2005 г. Среди современных студентов с определенной ИКЗ преобладают индивидуальные концепции здоровья «способность к развитию» и «превентивная» (медицинская), т. е. в понимание здоровья современных студентов больше включаются его (здоровья) психическая и ментальная составляющие.

У современных студентов значительно чаще наблюдается убеждение в том, что их здоровье зависит от персональных причин (стиля жизни, поведения, привычек), т. е. внутренний локус здоровья при определении его по методике «Индивидуальная концепция здоровья» в сравнении с соответствующими убеждениями студентов в 2005 г., у которых преобладает внешний локус контроля здоровья.

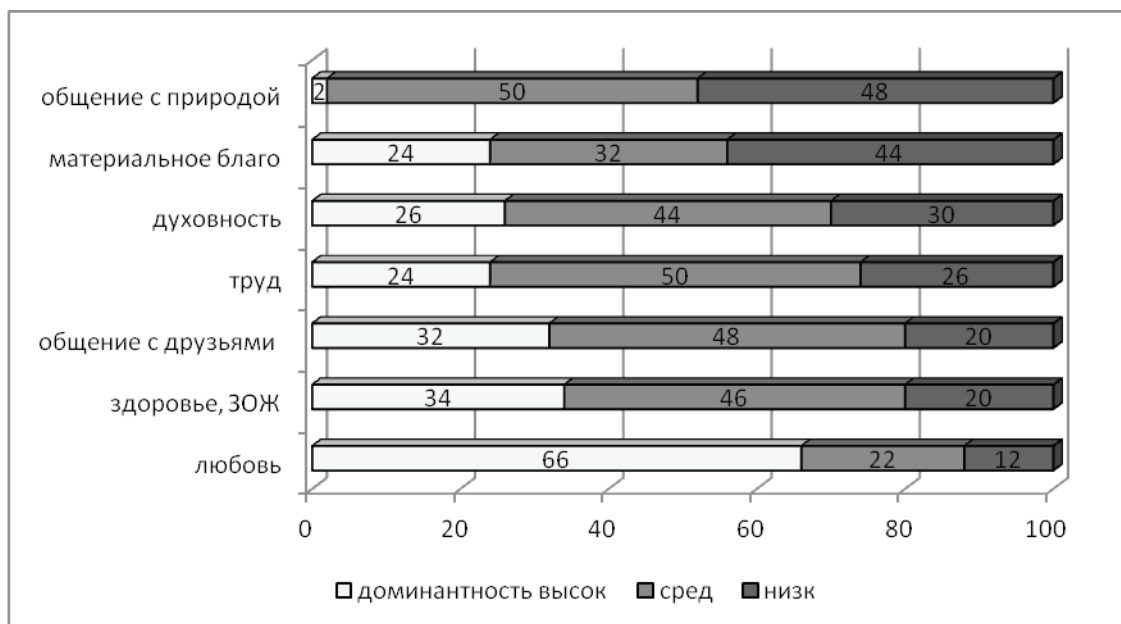


Рис. 4. Результаты ранжирования основных жизненных ценностей у современных студентов вуза, %

У современных студентов наблюдается преобладание внутреннего локуса контроля здоровья над контролем со стороны «могущественных других» и воли случая при определении его по методике «Локус контроля здоровья». По данному показателю убеждения современных студентов не отличаются от соответствующих показателей студентов ТРТУ в 2005 г.

Для современных студентов характерна достаточно высокая самооценка здоровья. Их самооценка выше, чем у их сверстников в 2005 г., в большей степени за счет разницы в показателях у девушек.

У современных студентов ИТА ЮФУ ценность здоровья и здорового образа жизни является высоко доминантной наряду с ценностью любви и семейной жизни. Кроме того, современные студенты в большей степени ценят отношения с людьми в сравнении с материальным благополучием. Ценность общения с природой занимает последний ранг, что признается негативной тенденцией, учитывая здоровьесберегающий потенциал общения с природой.

Таким образом, отношение к здоровью в целом у современных обследованных студентов может быть названо более позитивным, отражая, по нашему мнению, общие тенденции изменения отношения к здоровью в российском обществе.

## Литература

- Ананьев ВА. Основы психологии здоровья. Кн. 1: Концептуальные основы психологии здоровья. СПб.: Речь, 2006.
- Березовская РА. Отношение менеджеров к своему здоровью как к фактору профессиональной деятельности: дис. ... канд. психол. наук. СПб., 2001; 63–80.
- Васильева ОС, Филатов ФР. Психология здоровья человека: Феномен здоровья в культуре, психологической науке и обыденном сознании. Ростов-на-Дону: Мини Тайп, 2005.
- Гринберг Дж. Управление стрессом. СПб.: Питер, 2002.
- Дерябо СД, Ясвин ВА, Панов ВИ. Здоровье как предмет экпсихологической диагностики. Прикладная психология, 2000; 4: 54–55.
- Дыхан ЛБ. Отношение к здоровью студентов вуза как проблема психологии здоровья (гендерный аспект). Изв. ТРТУ, 2006; 13: 144–150.
- Каган ВЕ. Внутренняя картина здоровья – термин или концепция? Вопросы психологии, 1993; 1: 86–88.
- Куликов ЛВ. Психогигиена личности. Вопросы психологической устойчивости и психопрофилактики: учеб. пособие. СПб.: Питер, 2004.
- Лисовский ВТ. Духовный мир и ценностные ориентации молодежи России. СПб.: Питер, 2006.
- Марченко АЛ. Исследование представлений студентов о здоровье и здоровом образе жизни. Амурский научный вестн. 2013; 3: 110–116.
- Педагогика и психология высшей школы: учебное пособие. Редактор МВ. Буланова-Топоркова. Ростов н/Д: Феникс, 2002.

Практическая психология образования. Редактор ИВ Дубровина. СПб., 2004.

Психология здоровья: учебник для вузов. Редактор ГС Никифоров. СПб.: Речь, 2006.

Сиерес Д, Гавидия В. О различных подходах к понятию «здоровье». Школа здоровья, 1998; 1: 7–16.

Ситаров ВА, Шутенко АИ, Шутенко ЕН. Психологические особенности социокультурного облика студенческой молодежи. Знание. Понимание. Умение, 2009; 2: 66–72.

Шелехова ОВ. Особенности становления инновационного поведения современного студенчества. Вектор науки ТГУ, 2012; 2: 327–331.



УДК 371.7

## К ВОПРОСУ О ТЕОРИИ И ПРАКТИКЕ ИНКЛЮЗИВНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Л.М. ВОЛОСНИКОВА, В.М. ЧИМАРОВ, Н.Н. МАЛЯРЧУК

E-mail: v.tchimarov-2013@mail.ru

Институт психологии и педагогики Тюменского государственного университета.  
Международный компетентностный Центр инклюзивного образования

*В статье представлены научно-педагогические аспекты деятельности Международного Центра инклюзивного образования, направленной на создание в рамках международного консорциума многоуровневой системы подготовки и повышения квалификации педагогов и образовательных менеджеров в области инклюзивного образования.*

**Ключевые слова:** инклюзивное образование, одаренные школьники и студенты, дети с ограниченными возможностями здоровья, социально-неблагополучные дети, находящиеся в социально-опасном положении.

## TO THE QUESTION OF THEORY AND PRACTICE OF INCLUSIVE EDUCATION

L.M.VOLOSNIKOVA, V.M.CHIMAROV, N.N.MALYARCHUK

Institute of psychology and pedagogy of Tyumen state University  
International competence Centre for inclusive education

*The article presents the scientific-educational aspects of activities of the International Center for inclusive education aimed at creating within the framework of an international consortium of multilevel system of training and professional development of teachers and educational managers in the field of inclusive education.*

**Keywords:** inclusive education, gifted pupils and students, children with disabilities, social-distressed children in social-dangerous situation.

### Введение

Гуманизация образования как общественного института предопределяет новый тип профессионального мышления и поведения педагога, предусматривающий личностно-гуманную ориентацию. Педагог не может не учитывать, что в современных условиях ребенок находится под давлением информационных перегрузок, интенсификации и непрерывно возрастающих требований к уровню процессов социализации, усложнений контактов с людьми, повышения личной ответственности за свои действия. Эти аспекты педагогу необходимо принимать во внимание, особенно при работе с детьми, имеющими ограниченные возможности здоровья, испытывающими то или иное социальное неблагополучие. Следует отметить, что вследствие своих особенностей нуждаются в пристальном педагогическом внимании и одаренные дети [Айдаркин и соавт., 2013; Загвязинский, Плотников, Волосникова, 2013; Юффа, Алексеев, 2014]. Ре-

шение отдельных аспектов указанных проблем возможно в рамках инклюзивного образования (фр *inclusif* – распространяющийся на более широкий круг предметов). На международном уровне инклюзивное образование рассматривается как распространение обучения на широкий круг населения, вовлечение в общеобразовательный процесс людей независимо от возраста, пола, состояния здоровья, этнической и религиозной принадлежности, прежних учебных достижений, отставания в развитии или социально-экономического статуса. Инклюзивное обучение – закономерный этап развития системы образования в любой стране мира, процесс, в который вовлечены все высокоразвитые страны, в том числе и Россия [Загвязинский, Плотников, Волосникова, 2013; Малярчук, Голиков, 2012].

### Материалы и методы

В Тюменском государственном университете (ТюмГУ) на базе института психологии и педа-

гогики создан и успешно функционирует «Международный компетентностный Центр инклюзивного образования» (МКЦИО), в котором реализуется международный проект по подготовке и повышению квалификации педагогов и образовательных менеджеров к работе в области инклюзивного образования.

Целью деятельности Центра является создание в рамках международного консорциума многоуровневой системы подготовки и повышения квалификации педагогов и образовательных менеджеров в области инклюзивного образования. В Центре разрабатываются мероприятия по реализации следующих задач:

1. Разработка стратегического плана развития инклюзивного образования в регионе.

2. Проведение исследований специфических потребностей различных групп детей: одаренных школьников и студентов, детей с ограниченными возможностями здоровья, социально-неблагополучных детей и молодых людей, находящихся в социально-опасном положении, попавших в трудную жизненную ситуацию.

3. Формирование регионального образовательного сообщества по проблемам инклюзии, взаимодействия с социальными партнёрами, оздоровительными, инновационными образовательными учреждениями здоровьесформирующей направленности, обществами инвалидов.

4. Разработка специальных образовательно-оздоровительных программ в области инклюзивного образования для педагогов средних учебных заведений региона, а также программ бакалавриата, магистратуры, аспирантуры для вузов.

5. Повышение квалификации педагогов и образовательных менеджеров региона в области инклюзивного образования.

6. Разработка мероприятий по созданию условий для обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья, включая консультирование по составлению индивидуальных планов обучения и образовательных маршрутов.

Работа выполнялась в соответствии со статьями 5, 6, 7 «Всеобщей декларации о биоэтике и правах человека»

### Результаты и обсуждение

Результаты исследований, проводимых научно-педагогическими сотрудниками вузов,

средних специальных и общеобразовательных учебных заведений по реализации задач Центра, наряду с публикациями в научной печати, используются на специальных курсах повышения квалификации «Теория и практика инклюзивного образования» для педагогов и образовательных менеджеров региона. Приоритетное внимание уделяется научным разработкам, посвященным проблемам одаренных школьников и студентов, детей с ограниченными возможностями здоровья, социально-неблагополучных детей и молодых людей, находящихся в социально-опасном положении, попавших в трудную жизненную ситуацию.

Одним из важных направлений инклюзивного образования является работа с одаренными школьниками и студентами [Загвязинский, Плотников, Волосникова, 2013; Шафранов-Новокуцев, Толстогузов, 2014; Юффа, Алексеев, 2014]. Рассматриваются следующие виды одарённости: академическая (способность успешно учиться), интеллектуальная (умение анализировать, мыслить), музыкально-художественная, творческая (нестандартное мышление), психомоторная (спортивная). Установлены общие особенности одарённых детей: несоответствие между физическим, интеллектуальным и социальным развитием; стремление к совершенству (перфекционизм); ощущение неудовлетворённости; нереалистические цели; сверхчувствительность; потребность во внимании взрослых; нетерпимость; тревожность в связи со своей непохожестью на сверстников. Выделены проблемные зоны в развитии личности одарённых обучающихся: эгоцентризм, склонность к индивидуализму, коммуникативные трудности, протест против любых ограничений, непереносимость ситуации проигрыша, неуспеха, что может ограничивать достижения одарённых в тех или иных видах деятельности [Загвязинский, Плотников, Волосникова, 2013; Чимаров, Левитина, 2008].

По данным доктора педагогических наук, профессора ТюмГУ И.Н. Емельяновой, интеллектуально одаренные студенты имеют высокую скорость оперативной памяти и переключения внимания, хорошие мыслительные способности, ориентированы на фундаментальное знание, на творческую самореализацию и настроены на серьезный умственный труд [Загвязинский, Плотников, Волосникова, 2013].

Однако следует учитывать (особенно преподавателям), что существуют факторы, которые мешают развитию интеллектуальных способностей: разброс интеллектуальных интересов, отсутствие необходимых навыков организации учебной деятельности, отвлеченное теоретизирование, амбициозность; нетерпимость к другому мнению, интеллектуальная небрежность [Чимаров, Левитина, 2008].

Необходимо знать, что обучение, рассчитанное на интеллектуалов, должно предполагать постоянное усложнение интеллектуальных задач. Этим студентам нужно «погружать» в ситуации интеллектуального напряжения. Для них необходима работа в сотрудничестве и сотворчестве с педагогами. Они не приемлют мелочной опеки. Наиболее приемлемые отношения в работе с интеллектуалами – это партнерство и сотрудничество. Авторитет для них – это не столько авторитет власти, сколько интеллектуальный авторитет [Загвязинский, Плотников, Волосникова, 2013].

Однонаправленную деятельность с Центром МКЦО в Тюменском университете осуществляет созданная для работы с талантливыми учащимися «Школа одаренных». Основная цель Школы – выявление, поддержка и развитие индивидуальных задатков одаренных детей, реализации их творческих способностей [Чимаров, Левитина, 2008; Шафранов-Куцев, Толстогузов, 2014; Юффа, Алексеев, 2014]. Особенности работы Школы одаренных ТюмГУ заключаются, во-первых, в подборе программ, включающих теорию игр, теорию решения изобретательских задач (ТРИЗ), риторику, математику, информатику, лингвистику, литературоведение, историю, культурологию, а также – в подборе форм и методов работы, в том числе – творческие задачи, дискурс, мозговой штурм, индивидуально-групповые формы соревнований, кейс-метод. Занятия в Школе проводят доценты и профессора ТюмГУ.

Остроактуальной для нашей страны, и в том числе для Тюменского региона, остается проблема детей и молодых людей с ограниченными возможностями здоровья [Малярчук, Голиков, 2012; Чимаров, Левитина, 2008]. Ограничение возможностей здоровья (ОВЗ) – это любая утрата психической, физиологической или анатомической структуры или функции, либо отклонение от них, влекущие полное или ча-

стичное ограничение способности или возможности осуществлять бытовую, социальную, профессиональную или иную деятельность. Основными проблемами детей с ограниченными возможностями здоровья (в РФ их насчитывается около 700 тысяч) являются социально-психологическая ограниченность, затруднение процесса социализации; деформация психологической сферы, препятствующая эффективному социальному функционированию, резко сниженная самооценка.

Большую проблему для детей с ОВЗ представляет интеграция их в классный коллектив и последующая адаптация. Установлены факторы, которые осложняют процесс адаптации детей с ОВЗ: характер инвалидности, психофизиологические особенности, нахождение в незнакомой среде, недостаток материальных средств, недостаток психологических возможностей для общения, ограничения в физическом здоровье, психологические нарушения и расстройства, социальная недостаточность (ограничение в самообслуживании, мобильности, физической независимости, и др.). К настоящему времени разработаны обоснования целесообразности инклюзивного образования детей с ограниченными возможностями здоровья. Обязательным условием развития инклюзивного образования является создание безбарьерной среды, включающей физическую и психологическую составляющие. Педагог должен адекватно проектировать свою профессиональную деятельность с учетом индивидуально-типических особенностей состава обучающихся, включённых в образовательный процесс. Так, в процессе включения в систему общего образования, а также в быту должна быть резко изменена терминология в отношении инвалидов: не инвалид, а человек с «ограниченными возможностями здоровья»; не слабоумный, а человек «с задержкой в развитии», не глухонемой, а «слабослышащий» и т. д.

Инклюзивное обучение детей с ОВЗ вместе со здоровыми сверстниками наталкивается на ряд правовых, финансовых и психологических барьеров. Одно из трудных препятствий – отсутствие психологической готовности к инклюзии её участников: детей с ОВЗ, членов их семей, нормально развивающихся сверстников и их родителей. По данным к. п. н, доцента Н.А.Голикова (ТюмНГУ), изучавшего от-

ношение окружающих (202 респондента в возрасте 15 – 16 лет) к инвалидам, на вопрос: «Какие чувства вы испытываете при встрече с людьми с ограниченными возможностями здоровья, физическими недостатками?», получены следующие ответы: «сострадания» – 8,9 %, «страха» – 10,3 %, «раздражения» – 16,7 %, «брезгливости» – 31,0 %, «сочувствия» – 36,9 %, «жалости» – 43,3 %, «равнодушия» – 80,8 %.

Однако, несмотря на имеющиеся барьеры, интегративное обучение и воспитание детей с задержкой психического развития, с нарушениями функций опорно-двигательного аппарата, эмоционально-волевой сферы, слуховой функции; с нарушением речи, следует признать целесообразным. В этой связи важно формировать в социуме гуманное отношение к людям, испытывающим трудности социализации, социальной адаптации и интеграции в общество, связанные с ограниченными возможностями их здоровья, и осуществлять соответствующую специальную подготовку основных субъектов образовательного процесса: педагогов, родителей [Айдаркин и соавт., 2013; Малярчук, Голиков, 2012].

Важнейшим направлением деятельности Центра инклюзивного образования ТюмГУ является разработка и реализация мероприятий по психолого-педагогическому сопровождению социально-неблагополучных детей и молодых людей, попавших в трудную жизненную ситуацию [Малярчук, Голиков, 2012].

Социально-неблагополучную категорию составляют дети и подростки, находящиеся в социально-опасном положении, которое способствует перерастанию трудной жизненной ситуации в криминогенную, безнадзорную, ведущую к формированию антиобщественного образа жизни.

Особое внимание уделяется проблеме суицидального риска – изучению причин, раннему распознаванию и профилактике. Наша страна занимает ведущее место в мире по количеству детских и подростковых суицидов. По данным ВОЗ, критическим уровнем считается 23 случая на 100 тысяч населения, тогда как в некоторых регионах РФ (Хакасия, Бурятия) этот показатель достигает 120.

Одной из важнейших причин самоубийств у подростков является отсутствие уверенности и

самоидентификации. Склонные к суициду подростки характеризуются нестабильностью настроения, агрессивным поведением, склонностью к необдуманному риску, раздражительностью, злобностью, ригидностью мышления, слабой способностью преодоления проблем и трудностей, тенденцией «жить в мире иллюзий и фантазий». У них часты идеи переоценки собственной личности, сменяющиеся переживанием никчемности, легко возникающее чувство разочарования, излишняя самоуверенность, чувство унижения, страха, отвержения, демонстративного поведения по отношению к друзьям, взрослым, включая родителей.

Профилактика суицидального поведения предопределяет реализацию следующих мероприятий:

1. Выявление причин, способствующих проявлению суицидального поведения;
2. Укрепление социальной защищенности личности;
3. Совершенствование организации профилактических мероприятий по предупреждению суицидов;
4. Развитие социальной активности обучающихся, вовлечение их в социально полезную деятельность, привлечение к участию в волонтерском движении.

## Заключение

Проведенная работа в рамках Международного компетентного Центра инклюзивного образования позволяет расширить наши представления о специфических потребностях различных групп детей: одаренных школьников и студентов, детей с ограниченными возможностями здоровья, социально-неблагополучных детей и молодых людей, находящихся в социально-опасном положении, попавших в трудную жизненную ситуацию. Полученные данные послужат материалом для разработки стратегического плана развития инклюзивного образования в регионе, для создания в рамках международного консорциума многоуровневой системы подготовки и повышения квалификации педагогов и образовательных менеджеров в области инклюзивного образования, а также для формирования регионального образовательного сообщества.



### Литература

Айдаркин Е, Войнов ВБ, Кульба СН, Пожарская ЕН, Чаусова ЛК. Теоретические основы и практические шаги по обеспечению здоровья детей в школьных образовательных учреждениях Ростовской области. Валеология. 2013; 2: 67–76.

Загвязинский ВИ, Плотников ЛД, Волосникова ЛМ. Педагогическое образование в России и стратегия его возможного развития. Образование и наука. 2013; 4: 3–18.

Малярчук НН, Голиков НА. Социально-педагогическое сопровождение детей с особыми нуждами. Социальная педагогика: учебник для бакалавров под ред. В. И. Загвязинского, О. А. Селивановой. М., 2012: 405.

Чимаров ВМ, Левитина ЕВ. Особенности состояния здоровья детей в Тюменском регионе: в 2 т. Т. 1. Тюмень, 2008: 264.

Шафранов-Куцев ГФ, Толстогузов СН. Профориментационные практики вуза. М., 2014; 196.

Юффа АЯ, Алексеев НА. Талант на вес золота. Учительская газета. 2014. 28 января.



УДК 371.7

## ШКОЛЬНАЯ АДАПТАЦИЯ ПОДРОСТКОВ С РАЗЛИЧНЫМ ТИПОМ ВЕГЕТАТИВНОЙ РЕГУЛЯЦИИ И ПРОБЛЕМЫ ФОРМИРОВАНИЯ БЕЗОПАСНОГО И ЗДОРОВОГО ОБРАЗА ЖИЗНИ ОБУЧАЮЩИХСЯ (Методологические и организационно-педагогические аспекты)

Э.М. КАЗИН, Н.Э. КАСАТКИНА, Н.П. АБАСКАЛОВА,  
Е.К. АЙДАРКИН, А.И. ФЕДОРОВ, И.А. СВИРИДОВА

e-mail: kasatkina@kemsu.ru

Кемеровский государственный университет; Южный федеральный университет

*В статье представлен аналитический обзор теоретических и экспериментальных материалов относительно роли индивидуально-типологических особенностей вегетативной регуляции в процессе школьной адаптации к урочной и внеурочной деятельности. Показано, что у школьников с различным исходным вегетативным тонусом, определяемым на основании статистических характеристик сердечного ритма, выявляются психосоматические особенности, которые необходимо учитывать преподавателям при планировании программы проведения урока и учебно-тренировочного процесса. Рекомендуется при рассмотрении проблемы психолого-физиологического и социально-педагогического сопровождения школьной адаптации рассматривать вопросы, касающиеся одной из ключевых целей приспособительных реакций – формирование безопасного и здорового образа жизни.*

**Ключевые слова:** школьная адаптация, исходный вегетативный тонус, урочная и внеурочная деятельность, психологическая устойчивость, физическая подготовленность.

## SCHOOL ADAPTATION OF TEENAGERS WITH DIFFERENT TYPES OF AUTONOMIC (VEGETATIVE) REGULATION AND PROBLEMS OF FORMATION OF A SAFE AND HEALTHY STUDENTS' LIFESTYLE (METHODOLOGICAL AND EDUCATIONAL ASPECTS)

E.M. KAZIN, N.E. KASATKINA, N.P. ABASKALOVA,  
E.K. AIDARKIN, A.I. FEDOROV, I.A. SVIRIDOVA

Kemerovo State University; Southern Federal University

*The article presents an analytical overview of the theoretical and experimental materials regarding the role of individual-typological peculiarities of vegetative regulation in the process of adaptation to school curricular and extracurricular activities. Submitted materials offer that students with different initial autonomic tone, determined on the basis of the statistical characteristics of heart rate, detected psychosomatic features that must be considered by teachers when planning lessons and training process. Considering the problem of psycho-physiological and socio-pedagogical support of students adaptation to school it is important to examine the approaches relating to one of the key objectives of adaptive reactions – the formation of a safe and healthy lifestyle.*

**Keywords:** school adaptation, initial autonomic tone, curricular and extracurricular activities, psychological stability, physical preparedness.

Складывающаяся в последние годы тенденция к ухудшению экологической, социально-политической и экономической обстановки в нашей стране и мировом сообществе, изменение климатических условий, участвовавшие стихийные бедствия, возможности проявления терро-

ристической активности, растущая урбанизация, техногенные катастрофы – все это заставляет в значительной степени ориентировать подрастающее поколение на *формирование навыков выживания, адаптации к новым условиям и созданию устойчивой мотивации на безопасный и здоровый образ жизни*, что согласуется с характеристикой безопасности как состо-

яния объекта, в котором ему не может быть нанесен существенный ущерб или урон [Казин и соавт., 2013, 2014].

Формирование безопасного и здорового образа жизни школьников на современном этапе развития общества наряду с выполнением основной образовательной программы становится одним из приоритетных направлений воспитательно-образовательного процесса в школе [Казин и соавт., 2013].

Сегодня особенно остро встают противоречия между:

- требованиями ФГОС о взаимодействии учреждений общего и дополнительного образования в ходе комплексного решения проблемы формирования навыков здорового и безопасного образа жизни (поведения) у учащихся и отсутствием такого взаимодействия;

- социальными потребностями школьника-подростка в здоровом образе жизни, безопасном поведении и отсутствием разработанных педагогических механизмов формирования безопасного поведения детей с учетом возраста и психофизиологических особенностей;

- необходимостью формирования культуры безопасного поведения и недостаточной разработанностью данного материала в программах школы, отсутствием методических пособий [Казин, Шинкаренко и соавт., 2014].

Комплекс социально-экономических, социально-экологических и социально-педагогических факторов, негативно воздействующих на показатели безопасности и здоровья школьников, предполагает усиление внимания к развитию когнитивных и деятельностных подходов, которые могут способствовать повышению *психологической устойчивости (безопасности) к стрессу, а также физической подготовленности учащихся*.

Учебная деятельность в общеобразовательной школе совпадает с процессом социализации подростков, который охватывает социальную, личностную и биологическую сферы адаптации, развития и здоровья учащихся основной и средней школы, в котором они усваивают нормы поведения и систему ценностей общества, вместе с тем формируясь как субъекты социальных отношений. Обучение в современной общеобразовательной школе в соответствии с новыми стандартами образования предъявля-

ет высокие требования к развитию познавательных, коммуникативных и регуляторных компетентностей, уровню личностного развития учащихся. Если требования школьной среды превосходят адаптивные возможности учащихся, школьная успешность зачастую достигается ценой ухудшения здоровья или нарушения адаптации. Дезадаптивные проявления могут касаться различных сторон адаптации: учебной (неуспеваемость, хронические трудности в усвоении учебной программы); социальной (трудность в усвоении школьных норм и правил, конфликты с учителями и сверстниками, девиантное поведение); психоэмоциональной (эмоциональный дискомфорт, тревожность, стресс); сомато-физиологической (нарушения соматического здоровья, обострение хронических заболеваний, отставание в физическом развитии). Проявления на одном из уровней системы адаптации могут быть следствием нарушения на другом: отставание в учебе из-за хронического заболевания, болезнь из-за конфликта в классе [Федоров, Белоногова, Працун, 2010; Александрова и соавт., 2014].

Процесс школьной адаптации подразумевает слаженную работу двух основных ее подсистем: *социально-психологической и физиологической* [Айдаркин и соавт., 2008].

Под *социально-психологической адаптацией* понимается направленное изменение взаимодействия личности и социальной среды, которое характеризуется: сохранением и личности, и социальной среды, позитивно-коммуникативным отношением личности к себе и миру вокруг, осознанием необходимости постепенных изменений в отношениях с социумом через овладение новыми способами жизнедеятельности; приспособлением, рассматриваемым и как процесс, и как результат деятельности личности по отношению к меняющимся условиям социальной среды. Становление новых «приспособительных» механизмов ориентировано на гармоничные отношения личности со средой, выравнивание баланса на полюсе личности [Александрова и соавт., 2014].

В самом общем смысле *физиологическая адаптация* определяется как совокупность физиологических реакций, лежащая в основе приспособления организма к изменению окружающих условий и направленная к сохранению от-

носительного постоянства его внутренней среды – гомеостаза [Казин, Свиридова и соавт., 2008]. Изучение нейрогуморальных механизмов регуляторных процессов адаптации показывает, что эффективным подходом к анализу приспособительных возможностей организма является изучение его функционального состояния, интегральным показателем которого является сохранение вегетативного и миокардиально-гемодинамического гомеостаза [Баевский, 2006].

Трудности адаптации школьников к процессу обучения в силу социальных, психологических и индивидуально-биологических проблем могут играть важную роль в развитии адаптивного и девиантного поведения [Шерер, 2011].

Исходя из общеизвестных психолого-физиологических и педагогических представлений, мы считаем одним из наиболее перспективных направлений формирования безопасной жизнедеятельности, сохранение и укрепление здоровья, направление, ориентированное на *развитие адаптированного поведения и психофизиологическую подготовку личности с учетом возрастных и типологических психофизиологических особенностей организма учащихся* [Блинова и соавт., 2012; Дубровинская, Фарбер, 2000; Казин, Блинова, Литвинова, 2000].

Стержневым условием реализации индивидуального психофизиологического потенциала в процессе формирования основ безопасного и здорового образа жизни является, по нашему мнению, *эффективная система мониторинга параметров физиологической и социально-психологической адаптации учащихся, осуществляемая с учетом личностных и адаптивно-ресурсных характеристик* [Зараковский, Медведева, Фазиграева, 1997; Школьник, Луцкекина, Стрелец, 2012; Шлык и соавт., 2009].

Другими словами, для повышения эффективности и результативности средств воспитания и обучения культуре безопасного и здорового образа жизни необходима *индивидуализация и дифференциация использования педагогических средств и методов* [Казин, Абаскалова и соавт., 2014].

Изучение нейрогуморальных механизмов регуляции процесса физиологической адаптации свидетельствует, что результативным подходом к анализу приспособительных возможно-

стей организма является исследование исходного типа вегетативного тонуса (ваготония, эйтония, симпатикотония), который определяется на основании характеристик сердечного ритма.

Тип вегетативной регуляции формируется в онтогенезе, достигая устойчивости в постпубертате. Исследования О.В. Коркушко и соавт. (1997) свидетельствуют, что спектральные характеристики сердечного ритма претерпевают существенные изменения в процессе индивидуального развития: мощность высокочастотной компоненты спектра дыхательных волн сердечного ритма достигает максимального уровня в возрасте 15–19 лет, увеличившись по отношению к грудному возрасту в 5 раз [Коркушко и соавт., 1997]. В пубертате и при наступлении половой зрелости организма формируется тип регуляции сердечного ритма с преобладанием парасимпатического звена ВНС на фоне достаточно выраженного тонуса симпатической иннервации. Такой вариант регуляции сердечного ритма является оптимальным для организма [Баевский, Кириллов, Клецкин, 1984], так как способствует повышению его адаптационных возможностей и наиболее эффективно использованию функциональных резервов сердечно-сосудистой системы [Коркушко и соавт., 1997; Баевский, Кириллов, Клецкин, 1984; Игишева, Галеев, 2003].

В исследованиях последних лет показано, что адаптационные возможности учащихся с различной степенью сбалансированности симпатопарасимпатических влияний на кардиоритм существенно различаются: как правило, среди лиц с доминированием симпато-адреналовой активности выявляется значительное число лиц с неудовлетворительной адаптацией, тогда как «эйтоники» – со сбалансированной симпатикопарасимпатической регуляцией являются более устойчивыми и не подвергаются существенным изменениям на протяжении всей жизни [Захарьева, 2010; Казин, Свиридова и соавт., 2008].

Особое внимание следует обратить на эти типологические особенности механизмов вегетативной регуляции в процессе урочной деятельности, имея в виду тот факт, что учащиеся, обладающие парасимпатическим (ваготоническим) типом вегетативной регуляции характеризуются наибольшим пиком усвоения информации в первой части занятий, учащиеся-нормотоники могут усваивать необходимый объем информации

в течение всего времени уроков, а симпатикотоники и гиперсимпатикотоники – только в определенные периоды времени. В силу этого перед преподавателем стоит непростая задача передать информацию по предмету за ограниченное время так, чтобы большинство обучающихся максимально усвоили данный курс за период ограниченных хронологических рамок занятий [Захарьев, Захарьева, 2012].

Авторы считают, что с учетом выявленных типологических особенностей вегетативной регуляции следует структурировать программу учебной деятельности с целью оптимального усвоения знаний при условии разделения времени подачи материала на две половины: первую и вторую части. В ходе первой части занятия можно задать вводную абстрактную тему, которая будет импонировать творческой составляющей учащихся с парасимпатическим типом вегетативной регуляции, а также будет усвоена нормотониками, симпатикотониками и гиперсимпатикотониками. При этом в начале занятия можно заслушать доклады учащихся-ваготоников, которые наиболее активны в первой части урока, лучше усваивают материал с творческой составляющей задания.

После проведения данной части занятия (15 мин) можно дать слово нормотоникам, которые активны в течение всего периода занятия, и разделить следующую, вторую, часть на периоды, в течение которых будут выступать или отвечать на вопросы обучающиеся нормотоники и симпатикотоники, чередуясь между собой с учетом пиков и спадов в усвоении материала симпатикотониками. Гиперсимпатикотоники также должны быть задействованы в процессе занятий, но с учетом их самочувствия и желательности с условием выполнения ими заданий, к которым они уже привыкли. Новые неожиданные варианты решений вопросов могут вызвать неблагоприятную стресс-реакцию у последних, что может негативно отразиться на их здоровье.

**Вероятно, симпатотоники должны являться группой особого контроля как со стороны преподавателя, так и со стороны медицинского работника с целью предотвращения развития рисков здоровью.**

Значимость вегетативного обеспечения воспитательно-образовательного процесса достаточно наглядно проявляется в процессе

*внеурочной деятельности в школе, а также при организации учебно-тренировочного цикла воспитанников в учреждениях спортивно-оздоровительного профиля.*

При разработке коррекционно-развивающих программ, позволяющих дифференцированно оценивать возможности индивидуальной психофизической подготовки, следует обратить особое внимание на психовегетативный механизм адаптации организма к мышечной нагрузке. Исходя из общеизвестных физиологических представлений [Вейн, 2000; Баевский, 2006] о роли системы вегетативной регуляции в реализации психосоматических реакций, в практике массовых прогностических обследований школьников в процессе адаптации к мышечной деятельности широко используется анализ вариабельности сердечного ритма, поскольку он позволяет осуществлять оценку надежности, экономичности приспособительных механизмов, сигнализирующих о функциональных изменениях всего организма, интегрировано отражая взаимодействие трех регулирующих сердечный ритм факторов: рефлекторного симпатического, рефлекторного парасимпатического и гуморально-метаболического [Баевский, 1976]. Поэтому очень важно обеспечить соответствие физической нагрузки на самом раннем этапе занятий спортом, индивидуальным особенностям вегетативной регуляции не только в количественном отношении, но и в качественном, содержательном наполнении. Для этого тренеру-преподавателю необходимо знать не только основы построения спортивной тренировки, но и комплексную характеристику физических особенностей детей с исходной ваготонией и симпатикотонией, так как именно исходный вегетативный тонус (ИВТ) является системообразующим фактором вегетативного гомеостаза [Вейн, 2000].

Для грамотного построения программы учебно-тренировочного процесса физического развития с учетом исходного вегетативного тонуса тренеру-преподавателю на начальном этапе планирования учебно-тренировочного процесса необходимо изучить показатели физического развития и физической подготовленности юных спортсменов в зависимости от типа их исходного вегетативного тонуса. В научной и ме-



тодической литературе нами были отобраны следующие методы исследования:

1. Определение исходного вегетативного тонуса с использованием таблиц сводных вегетативных проявлений [Вейн и др., 1981, 1991]. При этом необходимо учитывать уровни значимости исследуемых признаков исходного вегетативного тонуса с выделением *симптомов высокой, умеренной и низкой диагностической значимости. Оценка результатов проводится по сумме клинических и функциональных признаков, а исходный вегетативный тонус определяется как симпатический и парасимпатический.*

2. Оценка физического развития центильным методом, который включает измерение общепринятых антропометрических параметров – длины и массы тела.

3. Определение уровня развития отдельных физических качеств: скоростных, силовых, скоростно-силовых, координационных способностей, гибкости и общей выносливости с помощью общепринятых двигательных тестов, включенных в программу обучения по видам спорта.

Как правило, у детей, имеющих симпатикотонический ИВТ чаще, чем у ваготоников, регистрируются нормальные показатели физического развития.

Результаты научных исследований анализа физического развития младших школьников [Тарасова и соавт., 2012] свидетельствуют, что дети с исходной ваготонией достоверно чаще имеют сниженные показатели массы и длины тела, чем их сверстники с исходной симпатикотонией, у которых к тому же чаще регистрируется высокий рост и повышенная масса тела.

Оценка развития мышечного компонента при соматоскопии показывает лучшее развитие и более высокий тонус мышечной ткани у детей с исходной симпатикотонией, у ваготоников более развито такое качество, как «динамическая координация рук», чем у детей с исходной симпатикотонией. В то же время симпатикотоники превосходят ваготоников в развитии динамической координации тела. *Следовательно, у детей с исходной ваготонией лучше развита тонкая моторика, а при исходной симпатикотонии преобладает развитие моторики крупных мышечных групп. Иными словами, ваготоникам легче дается освоение мелкомоторных, а симпатикотоникам – крупных двигательных актов.*

Эти особенности моторной организации чрезвычайно важны для организации физического воспитания и спортивной специализации детей. Силовые качества имеют более высокое развитие у детей с исходной симпатикотонией (как у мальчиков, так и у девочек). Этот факт связан с тем, что одним из факторов, определяющих развитие силы, является уровень функционирования симпатической нервной системы. Влияние, которое оказывает симпатическая нервная система на мышцы и нервные центры, приводит к повышению их возбудимости, увеличению функциональной подвижности. Выделяющийся при этом адреналин также способствует проявлению значительной мышечной силы.

Важной характеристикой двигательной деятельности детей является скорость – способность выполнять двигательные действия в минимальный отрезок времени. Она определяется рядом факторов, ведущее место среди которых принадлежит подвижности нервных процессов. Чем быстрее происходит замена процесса возбуждения торможением и наоборот, тем выше скорость двигательных действий. В значительной мере эта способность генетически обусловлена, практически доказана более высокая степень ее развития при исходной симпатикотонии. Этот факт вполне закономерен, поскольку среди симпатикотоников преобладают дети с экстравертивным типом психосоматической конституции, для которого характерны высокая подвижность нервных процессов, импульсивность, быстрая переключаемость. Нейромедиаторный обмен экстравертов (избыток катехоламинового и глутаминового компонента при недостаточности ГАМК-эргических влияний) способствует быстрому формированию двигательных стереотипов и обеспечивает высокие скоростные характеристики.

Таким образом, характеристика развития основных физических качеств детей младшего школьного возраста имеет четкие различия в зависимости от их исходного вегетативного тонуса. Это позволило получить комплексную характеристику физических качеств ваго- и симпатикотоников.

Дети с *исходной ваготонией* характеризуются более хорошим развитием мелкой моторики по сравнению с крупной, имеют более низкие показатели скоростных и силовых качеств, но



демонстрируют при этом более высокие показатели физической работоспособности ( $PWC_{170}$ ), а также толерантности мышц к статическим нагрузкам субмаксимальной интенсивности.

Дети с *исходной симпатикотонией* характеризуются лучшим развитием крупной моторики по сравнению с мелкой, имеют более высокие показатели развития силовых и скоростных качеств, но уступают ваготоникам в показателях физической работоспособности (по тесту  $PWC_{170}$ ) [Кириченко, 2013].

Исследованиями ряда авторов (О.Л.Тарасова, Э.М.Казин, В.В.Кириченко, 2012, 2013) особенностей межуровневых взаимосвязей в системе психической саморегуляции у детей с разными типами вегетативного регулирования показано, что для *ваготоников* характерен относительно низкий уровень сформированности процессов произвольной саморегуляции. *Оптимальное состояние регуляторных систем с минимальными затратами функциональных резервов создает условия для развития гармоничной системы произвольной саморегуляции.*

*У симпатикотоников процессы произвольной саморегуляции реализуются на фоне психического, эмоционального и функционального перенапряжения. Потребность в новых впечатлениях и стремление к разнообразию видов деятельности создают условия для формирования стратегий произвольной саморегуляции, способных предотвращать развитие психоэмоционального стресса.*

*У эйтоников пластичность регуляторных процессов нейро- и психофизиологического уровня создает предпосылки формирования гармоничной системы произвольной саморегуляции.*

Исходя из доказанных различий в развитии психофизических качеств детей с разным типом ИВТ, по моему мнению, становится очевидным, что процесс их физического воспитания должен иметь свои существенные особенности в группах ваго- и симпатикотоников.

Основываясь на мнении специалистов в области организации учебно-тренировочного процесса, следует сформулировать для педагогов соответствующего профиля следующие общие положения:

- у школьников с исходной ваготонией необходимо развивать силу и скорость, опираясь на хорошее развитие физической выносливости,

следует дополнительно тренировать моторные качества крупных мышечных групп туловища;

- детям с исходной симпатикотонией требуется развитие общей физической работоспособности и выносливости к длительным, монотонным нагрузкам субмаксимальной интенсивности. Опираясь на хорошо развитую моторику крупных мышечных групп, они должны тренировать мелкую моторику.

Таким образом, знание особенностей развития психических и физических качеств детей с разным типом исходного вегетативного тонуса позволяет правильно организовать процесс их физического воспитания, имеющий конечную цель – достижение высокого уровня физической подготовленности на основе *гармонизации развития моторной сферы организма*. Суть данного подхода заключается в том, чтобы, опираясь на хорошо развитые от природы качества человека, затем на их основе развивать (тренировать) менее свойственные моторные характеристики.

### Заключение

Рассмотрение проблемы психолого-физиологического и социально-педагогического сопровождения школьной адаптации к умственной и физической деятельности позволяет нам выдвинуть несколько ключевых положений относительно формирования культуры безопасного и здорового образа жизни учащихся, включая: оценку индивидуальных адаптационных возможностей учащихся данного возрастного периода; создание безопасного здоровьесберегающего образовательного пространства школы; изменение приоритетов в системе ценностей учащегося, изменение отношения к своему здоровью, к здоровью окружающих его людей; поощрение и развитие интеллектуальной инициативы у школьников; усиление воспитательного компонента в формировании культуры безопасного поведения и здорового образа жизни.

*Предметом* исследований в данном направлении, на наш взгляд, является формирование безопасного и здорового образа жизни школьников в процессе урочной, внеурочной и коррекционно-развивающей деятельности, предполагающей оценивать результативность реализации данной деятельности на основе использования *дифференцированного* подхо-

да, учитывающего возрастные и регуляторно-поведенческие характеристики учащихся.

Представленные материалы свидетельствуют, что изучение процесса школьной адаптации к умственной и мышечной деятельности предполагает **необходимость выявления тесной функциональной взаимосвязи у подростков-учащихся между уровнем социально-психологической, физиологической адаптации, стрессоустойчивостью, мотивационно-поведенческими характеристиками с учетом возрастных и типологических особенностей исходного вегетативного тонуса.**

### Литература

- Адаптация и здоровье. Теоретические и прикладные аспекты. Коллективная монография. Отв. ред. Э.М.Казин. Кемерово: Изд-во КПИКиПРО, 2008.
- Абаскалова НП, Казин ЭМ, Шинкаренко АС. Проблемы и перспективы программно-методического обеспечения предмета ОБЖ в школе на современном этапе // Сибирский педагогический журн. 2014; 3: 180–185.
- Айдаркин ЕК, Казин ЭМ, Белоногова ЕВ, Федоров АИ, Працун ЭВ. Здоровье учащихся как базовая адаптация и социальная ценность. Валеология. 2008; 3: 18–24.
- Александрова ЛА, Белоногова ЕВ, Казин ЭМ [и др.]. Особенности личностного потенциала старшеклассников с различным типом вегетативной регуляции в условиях школьной адаптации. Валеология. 2014; 3: 47–57.
- Баевский РМ, Кириллов ОИ, Клецкин СЗ. Математический анализ изменений сердечного ритма при стрессе. М.: Наука, 1984: 220.
- Баевский РМ. Временная организация функций и адаптационно-приспособительная деятельность организма. Теоретические и прикладные аспекты анализа временной организации биосистем. М.: Медицина, 1976; 6: 111–127.
- Баевский РМ. Проблема оценки и прогнозирования состояния организма и ее развитие в космической медицине. Успехи физиол. наук, 2006; 36: 3: 42.
- Блинова НГ, Буданова ЕА, Казин ЭМ, Кошко НН. Особенности адаптации к обучению учащихся начальных классов в зависимости от уровня их психологической и биологической зрелости и индивидуально-типологических особенностей. Валеология, 2012; 4: 7–13.
- Варламова АЯ. Школьная адаптация подростков. Волгоград, 2001.
- Вейн АМ. Вегетативные расстройства: клиника, лечение, диагностика. М.: МИА, 2000; 752.
- Дикая, Л.Г. Субъективная регуляция в деятельности профессионала как основа формирования адаптационных стратегий. Проблемы фундаментальной и прикладной психологии профессиональной деятельности. Под ред. ВА Бодрова, ВА Журавлева. М.: Институт психологии РАН, 2008; 222.
- Дубровинская НВ, Фарбер ДА. Психофизиология ребенка: психофизиологические основы детской валеологии. М., 2000.
- Захарьева НН. Индивидуально-типологические особенности адаптационных изменений к физическим нагрузкам у юных спортсменов в скоростно-силовых видах легкой атлетики. Теория и практика физической культуры. 2010; 2: 25–28.
- Зарковский ГМ, Медведев ВИ, Разыграева НА. Рискованные социально-психологические ситуации как проявление популяционного стресса. Физиол. человека. 1997; 23: 2: 33–42.
- Захарьев ЯО, Захарьева НН. Новый методический подход в преподавании материала с учетом типов вегетативной регуляции нервной системы учащихся. Физическая культура: воспитание, образование, тренировка. 2012; 5: 73–76.
- Захарьева, Н.Н. Индивидуально-типологические и психофизиологические характеристики легкоатлетов при предстартовых состояниях. Теория и практика физической культуры. 2011; 6: 77–79.
- Игишева ЛН, Галеев АР. Оценка функционального состояния организма с помощью программно-технического комплекса ORTO-EXPERT: методическое руководство. Кемерово, 2003; 36.
- Казин ЭМ, Абаскалова НП, Кошко НН и др. Формирование безопасного и здорового образа жизни в образовательной среде. Профессиональное образование в России и за рубежом. 2014; 1(13): 50–55.
- Казин ЭМ, Блинова НГ, Литвинова НА. Основы индивидуального здоровья человека: введение в общую и прикладную валеологию: учеб. пособие для студ. высш. учеб. завед.. М.: ВЛАДОС, 2000; 192.
- Казин ЭМ, Касаткина НЭ, Руднева ЛЕ и др. Здоровьесберегающая деятельность в системе образования: теория и практика: учеб. пособие: 3-е изд., перераб. М.: «Омега-Л», 2013; 443.
- Казин ЭМ, Свиридова ИА, Федоров АИ и др. Влияние социально-биологических факторов на особенности формирования приспособительных реакций учащихся в пубертатном периоде онтогенеза. Физиол. человека. 2008; 34: 4: 1–10.
- Казин ЭМ, Шинкаренко АС, Кошко НН и др. Особенности организации преподавания основ безопасного и здорового образа жизни с учетом типа исходного вегетативного тонуса школьников. Вестник

Кемеровского государственного университета. 2014; 2–1: 14–21.

Казин ЭМ, Айдаркин КЕ, Федоров АИ [и др.]. Здоровье учащихся как базовая адаптация и социальная ценность (методологические аспекты, региональный опыт анализа проблемы). Валеология. 2008; 3: 18–25.

Казначеев ВП. Современные аспекты адаптации. Новосибирск: Наука, 1980; 190.

Кириченко ВВ. Оптимизация здоровьесберегающего сопровождения учебно-тренировочного процесса в детско-юношеской спортивной школе. Вестн. Кемеровского гос. ун-та. 2013; 1: 3 (55): 75–79.

Коркушко ОВ, Коркушко ОВ, Шатило ВБ, Шатило ТВ и др. Анализ вегетативной регуляции сердечного ритма на различных этапах индивидуального развития человека. Физиол. человека. 1997; 17: 2: 31–39.

Тарасова ОЛ, Казин ЭМ, Варич ЛА и др. Физиологическая оценка эффективности здоровьесберегающего подхода к оптимизации учебно-тренировочного процесса в детской спортивной школе по плаванию. Валеология. 2012; 1: 82–89.

Федоров АИ, Белоноглова ЕВ, Працун ЭВ. Организация здоровьесберегающего сопровождения в системе психологической службы системы образования с позиций целостного подхода к здоровью. Материалы Всерос. конф. «Психология образования: психологическое обеспечение новой школы», 27–29 января 2010 г., Москва. 2010; 420–422.

Шерер ТИ. Психолого-педагогические условия профилактики употребления старшими подростками психоактивных веществ: автореф. дис. ... канд. пед. наук. Кемерово, 2011.

Школьник ТК, Луцкекина ТК, Стрелец ВБ. Индивидуальные особенности предьявления стрессорной реакции у подростков в условиях хронического семейного стресса. Журн. высшей нервн. деят. 2012; 62: 4: 416.

Шлык НИ, Сапожникова ЕН, Кириллова ТГ. Типологические особенности функционального состояния регуляторных систем у школьников и юных спортсменов (по данным вариабельности сердечного ритма). Физиол. человека. 2009; 36: 6: 85.

УДК 574.24: 57.045:572.512.3–6:572.511.2–4:616–071.3

## ВОЗРАСТНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ МАССЫ ТЕЛА И ЕЕ ПАРЦИАЛЬНЫХ КОМПОНЕНТОВ У ЛИЦ МУЖСКОГО ПОЛА, ПРОЖИВАЮЩИХ В УСЛОВИЯХ ПРОМЫШЛЕННОГО ГОРОДА

Т.И. СОКОЛЬСКАЯ, А.В. ГУЛИН

e-mail: sokolskaya.t.i@gmail.com

Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ, филиал в г. Липецке, ул. Интернациональная, 3

Липецкий государственный педагогический университет (ул. Ленина, 42), г. Липецк, Российская Федерация

*Изучены особенности физического развития и парциальных компонентов массы тела у лиц мужского пола, проживающих в условиях промышленного города. Выявлена зависимость изменения массы тела от поступательного нарастания тощей и мышечной составляющих сомы на протяжении всего изученного возрастного периода с 7 до 20 лет.*

**Ключевые слова:** физическое развитие, масса тела; компоненты массы тела; жировая масса тела, мышечная масса, тощая масса тела.

## AGE CHANGES OF BODY MASS AND ITS PARTIAL COMPONENTS AT THE MALE SEX LIVING IN THE CONDITIONS OF THE INDUSTRIAL CITY

T.I. SOKOLSKAYA, A.V. GULIN

The Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration, branch in Lipetsk, Russian Federation, Lipetsk State Pedagogical University

*In this paper the author studies the peculiarities of physical development and partial components of body mass of the male persons living in the conditions of the industrial city. The correlation between body mass change and gradual increase of lean and muscular compounds body mass throughout the whole studied age period from 7 to 20 years is revealed.*

**Keywords:** physical development, body mass, components of body mass, body fat, muscle body mass, lean body mass.

**Сокращения:** МТ – масса тела; ЖМТ – жировая масса тела; ТМТ – тощая масса тела.

Фундаментальной основой формирования потенциала физического здоровья взрослого человека, важным показателем благополучия страны и фактором национальной безопасности является здоровье подрастающего поколения [Панасюк, 2008]. Физическое развитие лиц детского, подросткового и юношеского возрастов, являясь одним из информативных показателей оценки здоровья населения, во многом зависит от состояния среды обитания, от уровня загрязнения территорий [Тулякова, Авдеева, 2010; Мишкова, 2010; Масюк, 2008]. У 35 % детей городов с развитой химической промышленностью отмечаются задержка и дисгармоничность

развития. Различные исследования физического развития подрастающего поколения свидетельствуют о том, что в экологически агрессивных условиях среды обитания снижается величина основных соматометрических показателей, и отмечается астенизация лиц детского и подросткового возраста. Особенно снижение антропометрических показателей прослеживается в отношении мальчиков, так как в норме они имеют более высокие, чем у девочек, показатели физического развития и являются более ярким индикатором астенизации под воздействием антропогенного загрязнения [Тулякова, Авдеева, 2010]. В качестве ответной реакции на негативные влияния современного образа жизни в условиях антропогенной среды возможны существенные изменения соотношений компонентов сомы, особенно у мужского организма, более



пластичного, по сравнению с женским. Известно, что на экологически неблагоприятные условия среды детский организм нередко реагирует увеличением жирового компонента массы тела [Година, 2003; Негашева, 2007; Ямпольская, 2001, 2003; Ямпольская, Година, 2005]. В связи с этим представляется актуальным изучение в научном и практическом планах особенностей возрастных изменений массы тела и ее парциальных составляющих у лиц мужского пола указанного возрастного контингента, проживающих в условиях промышленного города.

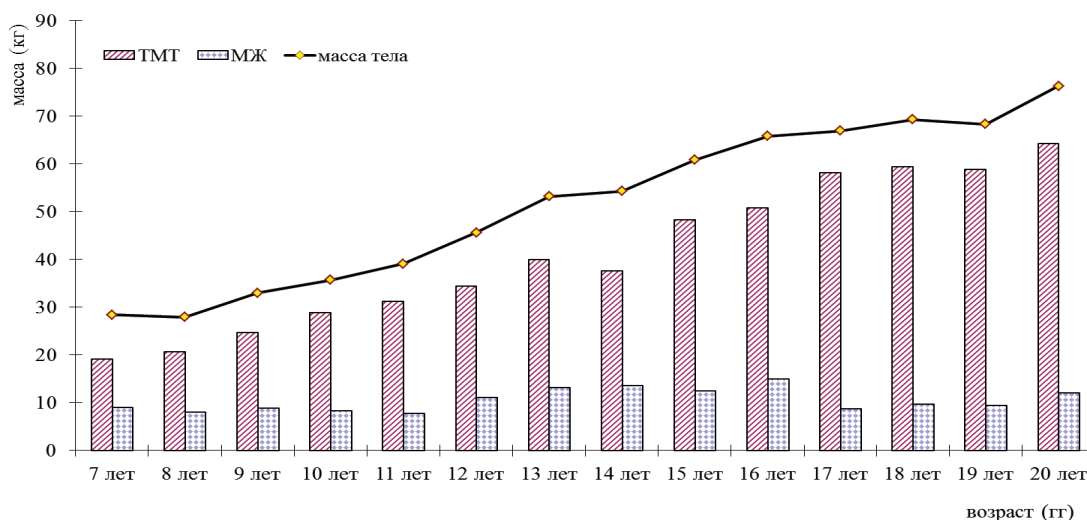
Исследование проводилось на территории города Липецка – областного центра аграрно-индустриального региона. Объектом исследования стали дети, подростки и юноши в возрастном диапазоне от 7 до 20 лет. Исследование особенностей физического развития 302 представителей мужского пола проводилось с соблюдением принципов добровольности, прав и свобод личности, гарантированных Конституцией РФ.

Методом антропометрии проведены оценка показателей физического развития и исследование парциальных компонентов массы тела (МТ). Индивидуальная оценка соматометриче-

ских показателей, определяющих характер взаимоотношений основных анатомических компонентов сомы, осуществлялась по формулам M.N. Slaughter и J. Matiegka: подсчет жировой массы тела (ЖМТ), абсолютной мышечной массы (ММТ) с 14 лет определялся по формуле J. Matiegka [Matiegka, 1921]; для расчета относительного содержания ЖМТ в детском и раннем подростковом возрастах (8–13 лет) использовалось уравнение M.N. Slaughter [Cameron et al., 2004].

На рисунке проиллюстрирована динамика возрастных изменений массы тела и ее парциальных компонентов. Во все изученные возрастные периоды наблюдается поступательный прирост массы тела обследованных с некоторым замедлением процесса в возрастных интервалах 7–8 лет и 18–19 лет. Ускорение процесса прироста указанного соматометрического показателя начинается в 10–11 лет (6,8 кг) и в последующем остается неизменным (рисунок).

Наращение массы тела у лиц мужского пола сопровождается заметными изменениями парциальных компонентов сомы (рисунок).



Изменение массы тела, тощего и жирового компонентов сомы у лиц мужского пола в возрасте 7–20 лет

В исследовании установлено, что динамика изменений тощего (ТМТ) и его составляющих, мышечного компонентов сомы, совпадает с направленностью возрастания массы тела, т. е. отмечается тенденция к их нарастанию до 18-летнего периода.

На рисунке видно, что прирост массы тела с 8 до 13 лет происходит при увеличении тощего и жирового компонентов массы тела, а с 17 лет – при уменьшении жировой составляющей, но при возрастании тощей. Это подтверждает результаты других исследований, в которых ЖМТ



у мальчиков уменьшается с возрастом, и отмечается обратная зависимость данного показателя от стадии пубертата [Аверьянов, Болотова, Дронова, 2003]. Разнонаправленные изменения ТМТ, с одной стороны, и ЖМТ – с другой, особенно заметно происходят в 16–17 лет. В дальнейшем изменения массы тела и ее тощего и мышечного компонентов происходят параллельно с ЖМТ. Обращает на себя внимание выраженная корреляционная связь между массой тела и весом компонентов сомы ( $P < 0,05$ ;  $P < 0,01$ ).

Коэффициенты линейной корреляции между показателями МТ и относительной величины ЖМТ положительные и достоверны с 7 до 17 лет включительно, а также в 20-летнем возрасте. После 17 лет на фоне почти двукратного уменьшения жировой компоненты сомы выраженная корреляционная связь между массой тела и проценты ЖМТ утрачивается. Однако в 20-летнем возрасте корреляция между указанными показателями вновь отмечается ( $P < 0,01$ ).

В отличие от жирового компонента сомы, доля мышечной массы тела неуклонно нарастает с 7- до 18-летнего возраста. Однако значимая обратная корреляционная связь между этим показателем и МТ установлена только в возрасте 9 лет ( $P < 0,05$ ). Изменение относительного содержания тощего компонента сомы имеет тенденцию к нарастанию с замедлением этого процесса в интервале с 11 до 15 лет.

Оценка соотношения компонентов сомы показывает, что относительное содержание ТМТ изменяется реципрокно доле жира: в возрастные периоды нарастания процента ЖМТ доля тощей массы увеличивается менее значительно, а когда доля жира уменьшается, процент ТМТ нарастает более стремительно. Обращает на себя внимание тот факт, что масса тела отрицательно корреляционно связана с относительной величиной ТМТ во все рассматриваемые возрастные периоды.

В результате исследования выявлены лица с избыточной массой тела и ожирением: 27,8 % в 7-летнем возрасте, 13,6 % – в 8 лет, 12,5 % в 9 лет; 9,7 % обследованных мальчиков в возрасте 11 лет; 9,1 % – в 14 лет. В 16-летнем возрасте ожирение отмечено у 10 % обследованных; в 15 лет – у 6,9 %; в 20-летнем – в 33,3 % случаев. При этом избыток МТ, достигающий уровня, при котором диагностируется экзогенно-

конституционное ожирение, отмечался в 16,7 % среди лиц 7-летнего возраста с нарушением нутриционального статуса. Это же состояние характерно и для 4,6 % мальчиков 8 лет с избыточной МТ; для 6,3 % лиц 9-летнего возраста; для 3,5 % юношей 15 лет. В 20-летнем возрасте это состояние характерно для четверти лиц с избытком МТ. Можно констатировать, что частота ожирения с возрастом снижается.

Полученные данные по изучению особенностей физического развития детей, подростков и юношей мужского пола, проживающих на экологически неблагоприятной территории, можно использовать в практической деятельности специалистов оздоровительного профиля при разработке профилактических мероприятий, направленных на выявление болезней на доэтиологическом этапе диагностики, а также при разработке региональных оздоровительных программ.

## Литература

- Аверьянов АП, Болотова НВ, Дронова ЕГ. Диагностика ожирения у школьников: значение определения массы жировой ткани. Педиатрия. 2003; 5: 66–69.
- Година ЕЗ. Антропология на пороге III тысячелетия. М. 2003; 2: 529–563.
- Масюк ВС. Эколого-гигиеническая оценка здоровья детей и подростков Республики Карелия: дис. ... д-ра мед. наук: 14.00.07. СПб., 2008; 278.
- Мишкова ТА. Морфофункциональные особенности и адаптационные возможности современной студенческой молодежи в связи с оценкой физического развития: автореф. дис. ... канд. биол. наук. М. 2010; 26.
- Негашева МА., Михайленко ВП., Корнилова ВМ. Разработка нормативов физического развития юношей и девушек 17–18 лет. Педиатрия. 2007; 86: 1: 68–73.
- Панасюк ТВ. Конституциональная принадлежность как основа прогноза роста и развития детей от 3 до 17 лет: автореф. дис. ... д-ра биол. наук. СПб., 2008. 30 с.
- Тулякова ОВ, Авдеева МС. Физическое развитие детей в условиях загрязнения воздуха. Альманах «Новые исследования». М.: Вердана, 2010; 1 (22): 48–53.
- Ямпольская ЮА. Состояние физического развития современных школьников Москвы. 9-й Съезд педиатров России «Детское здравоохранение: стратегия развития». М., 2001: 674–675.

Ямпольская Ю.А. Тенденции физического развития школьников в последнее десятилетие. 8-й Конгресс педиатров России «Современные проблемы профилактической педиатрии». М., 2003; 2: Приложение 1: 436.

Ямпольская Ю.А., Година Е.З. Состояние, тенденции и прогноз физического развития детей и под-

ростков России. Российский педиатрический журн. 2005; 2: 30–39.

Cameron N., Griffiths P. L., Wright M. [et al.]. Am. J. of Clinical Nutrition. 2004; 80: 1: 70–75.

Matiegka J. The testing of physical efficiency. Amer. J. of Phys Anthropology. 1921; 3: 223–230.

УДК 796.012.1

## ДИНАМИКА ФИЗИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВЛЕННОСТИ СТУДЕНТОВ ТЕХНИЧЕСКОГО ВУЗА НА РАЗНЫХ КУРСАХ ОБУЧЕНИЯ

Р.А. СОЛОНЕНКО, М.М. КОЛОКОЛЬЦЕВ

e-mail: mihkoll@mail.ru

Кафедра физической культуры Национального исследовательского Иркутского государственного технического университета, г. Иркутск

*Приведены результаты трехлетних наблюдений за физической подготовленностью у 125 студентов, обучающихся с 1 по 3 курс в техническом вузе Прибайкалья. Установлено, что характеристики их физической подготовленности к концу 2 курса, когда занятия физической культурой на кафедре проводятся 2 раза в неделю, имеют положительную динамику в 4 из 7 двигательных тестов. При переходе на одноразовые в неделю занятия подобная динамика отмечается в 2 из 7 испытаний. Полученные результаты исследования используются при организации занятий по дисциплине «Физическая культура» в виде дифференцированного обучения студентов и при расширении самостоятельных форм занятий среди них.*

**Ключевые слова:** студенты, физическая подготовленность, мониторинг, физическая культура

## DYNAMICS OF THE PHYSICAL PREPAREDNESS OF THE STUDENTS OF TEKHNICHEKOGO VUZ (INSTITUTE OF HIGHER EDUCATION) IN THE DIFFERENT COURSES OF THE INSTRUCTION

R.A. SOLONENKO, M.M. KOLOKOLTSEV

Department of the physical culture of national research Irkutsk state technical university, g. Irkutsk

*Are given the results of three year observations of the physical preparedness in 125 students, who are trained from 1 through 3 courses in technical VUZ (Institute of Higher Education) of the Baikal region. It is established that the characteristics of their physical preparedness of the toward the end 2 courses, when occupation by physical culture in the department are carried out 2 times a week, have positive dynamics into 4 of 7 engine tests. Upon transfer to the occupations single-time in the week, positive dynamics is noted into 2 of 7 tests. The obtained results of a study are used with the organization of occupations on discipline "physical culture" in in the form differentiated instruction of students and the expansion of the independent forms of occupations among them.*

**Keywords:** students, physical preparedness, monitoring, the physical culture

### Введение

Состояние здоровья современных студентов характеризуется увеличением соматических заболеваний, отклонениями психического здоровья, снижением показателей их физического развития и физической подготовленности, нарастанием уровня инвалидизации. Частота хронических заболеваний в студенческой среде колеблется в широких пределах, в зависимости от региона проживания и ведения образа жизни [Апанасенко, 1997]. Увеличение заболеваемости студентов высших учебных заведений отмечают ряд авторов, занимающихся исследованием здоровья студенческого контингента [Лебединский и соавт., 2008]. Здоровье студенческой молодежи

жи, обучающихся в вузах, – не только важный показатель общественного развития, но и мощный трудовой, экономический, оборонный потенциал нашей страны [Косолапов, Лофицкая, 2002].

В последнее время в стране повысилось внимание к здоровью студенческой молодежи, что отражает озабоченность общества физическим состоянием выпускников высшей школы – будущих специалистов и ростом их заболеваемости в процессе обучения.

Сохранение и укрепление здоровья студентов в период обучения в вузе и подготовка их к профессиональной деятельности является важной основой высшего образования и творческого долголетия будущих специалистов [Шпорин,

Колокольцев, Лебединский, 2012]. При этом физическое воспитание студентов должно быть направлено на обеспечение всесторонней физической подготовленности молодого поколения [Колокольцев, 2011].

Выход из создавшейся ситуации многие исследователи видят в широком использовании средств физической культуры, которая позволяет немедикаментозными методами улучшить состояния здоровья нации. Физическое воспитание студентов вузов в России – это неразрывная составная часть их высшего образования, результат комплексного педагогического воздействия на личность будущего специалиста в процессе формирования его профессиональной компетенции [Лубышева, 2002].

Необходимость контроля показателей физического развития и физической подготовленности, как одной из основных составляющих физического здоровья, отмечают многие авторы [Изаак, 2013; Семенов, 2007].

Общее их мнение выражается в следующем: преподаватель физической культуры должен скорректировать систему физического воспитания для данной группы, специальности или курса на основании данных об уровне физического развития и физической подготовленности студентов, полученных в начале каждого учебного года [Власов, Лебединский, 2011].

В соответствии с Федеральной целевой программой «Молодежь России» (2002–2005 гг.), подпрограммой «Физическое воспитание и оздоровление детей, подростков и молодежи в Российской Федерации» (2002–2005 гг.) и межведомственным соглашением «Об информационном взаимодействии Министерства здравоохранения РФ, Госкомитета РФ по физической культуре, спорту и туризму, Министерства образования РФ в области социально-гигиенического мониторинга» на кафедре физической культуры ИрГТУ с 2007 г. организовано проведение мониторинговых исследований физического развития и физической подготовленности студентов НИ ИрГТУ [Колокольцев, 2011].

Использование мониторинговых технологий по изучению физического здоровья обучающихся позволяет строить учебный процесс по физической культуре студентов в следующем порядке: в начале каждого учебного года проводится исследование физического развития и физиче-

ской подготовленности студентов, что позволяет не только получить оценку исходного уровня их параметров, но и внести коррективы в проведение учебного процесса и обеспечить более индивидуализированный подход к нему.

Поэтому изучение вопросов, связанных с физическим развитием и физической подготовленностью студентов высших учебных заведений для совершенствования учебного процесса по дисциплине «Физическая культура» представляет актуальную задачу.

**Цель работы** – изучить динамику физической подготовленности студентов-юношей технического университета за 3 года обучения на кафедре физической культуры для совершенствования учебного процесса по данной дисциплине.

### Материалы и методы

В течение трех лет дважды в год обследовано 125 студентов в возрасте от 17 до 21 года, обучающихся в Национальном исследовательском Иркутском государственном техническом университете, отнесенных по состоянию здоровья к первой функциональной группе здоровья (основная медицинская группа здоровья). Лонгитудинальное наблюдение проведено в динамике обучения студентов в вузе с 1 по 6 семестры. Для оценки основных двигательных качеств юношей использовались тесты, разработанные Всероссийским научно-исследовательским институтом физической культуры [Тяпин и соавт., 1998]. Для оценки быстроты использовали тест – *бег на 100 м (с)*; быстроты и координации движений – *челночный бег (10×5)*; силы и силовой выносливости мышц верхнего плечевого пояса – *подтягивание (раз)*; скоростно-силовой выносливости мышц сгибателей туловища – *подъем туловища за 30 с (раз)*; гибкости – *наклон туловища вперед (см)*; динамической силы мышц нижних конечностей – *прыжок в длину с места (см)*; выносливости – *бег на 1000 м (м, с)*.

Студенты учебных групп посещали занятия по физической культуре 2 раза в неделю в 1–4 семестрах и 1 раз в 5–6 семестрах. Продолжительность каждого занятия составляла 90 мин, проводились они согласно требованиям ГОС второго поколения (Примерная учебная программа для высших учебных заведений по дисциплине

не «Физическая культура», 2000) – преимущественно общефизическая подготовка с использованием упражнений, направленных на воспитание всех основных двигательных качеств.

Собранный материал заносился в специально составленный протокол исследования, в который записывали паспортные сведения, антропометрические параметры и данные по физической подготовленности студентов. По первичным материалам сформирована компьютерная база данных, расчеты показателей были проведены с использованием пакета прикладных программ «Statistica 6.0». Рассчитывали среднее арифметическое значение показателей ( $M$ ), среднеквадратичное отклонение ( $s$ ) и стандартную ошибку ( $m$ ). В случае нормального распределение изучаемых количественных признаков, использовались параметрические методы (вы-

числение коэффициента достоверности Фишера – Стьюдента), а при отличном от нормального – непараметрические методы обработки полученных данных с использованием критерия Вилкоксона–Манна–Уитни [Реброва, 2002]. Различия считались достоверными при уровне значимости  $P < 0,05$ .

Исследование выполнено в соответствии с принципами Хельсинской Декларации (2008). Все обследуемые были проинформированы о характере, цели исследования, дали письменное согласие на участие в нем.

### Результаты и их обсуждение

Динамика физической подготовленности студентов на 1–3 курсах обучения в вузе, приведена в таблице.

Динамика физической подготовленности студентов НИ ИрГТУ на 1-3 курсах обучения

Тест	I курс		II курс		III курс	
	I семестр	II семестр	III семестр	IV семестр	V семестр	VI семестр
Челночный бег 10×5, с	16,2±0,14	16,0±0,8	16,0±0,20	15,6±0,17	15,95±0,2	16,25±0,2
Бег 100 м, с	14,3±0,13	13,9±0,11	14,05±0,1	13,7±0,14	14,0±0,16	13,9±0,14
Подтягивание, раз	10,0±0,3	12,2±0,5	12,5±0,6	12,7±0,4	12,5±0,2	12,1±0,2
Подъем туловища за 30 с, с	30,8±0,5	31,6±0,6	32,1±0,8	31,8±0,8	30,9±0,8	30,0±0,5
Наклон вперед, см	7,7±0,5	8,4±0,3	9,2±0,7	7,6±0,4	11,6±0,2	12,1±0,4
Прыжок в длину с места, см	237,4±2,02	238,0±3,9	230,8±4,1	231,3±4,4	223,5±6,6	226,8±3,2
Бег 1000 м; м, с	04:00,4	04:15,5	04:23,6	04:24,6	03:53,2	04:13,4

Как видно из таблицы, в тесте «Челночный бег (10 раз × 5 м)» установлена достоверная ( $P < 0,05$ ) позитивная динамика значений показателя от 1 к 4 семестрам, т. е. отмечено сокращение времени прохождения дистанции с 16,2±0,14 с (I семестр) до 15,6±0,17 с (IV семестр). Во время обучения на 5 семестре наблюдается ухудшение результатов в данном тесте до 15,95±0,2 с, а к концу 3 курса (6 семестр), результат не отличается от 1 семестра (16,2±0,14 и 16,25±0,23 с, соответственно).

По нашему мнению, ухудшение результата в данном испытании объясняется переходом обучения студентов по дисциплине «Физическая культура» на 3 курсе на однократное в неделю посещение занятий на кафедре физической культуры университета.

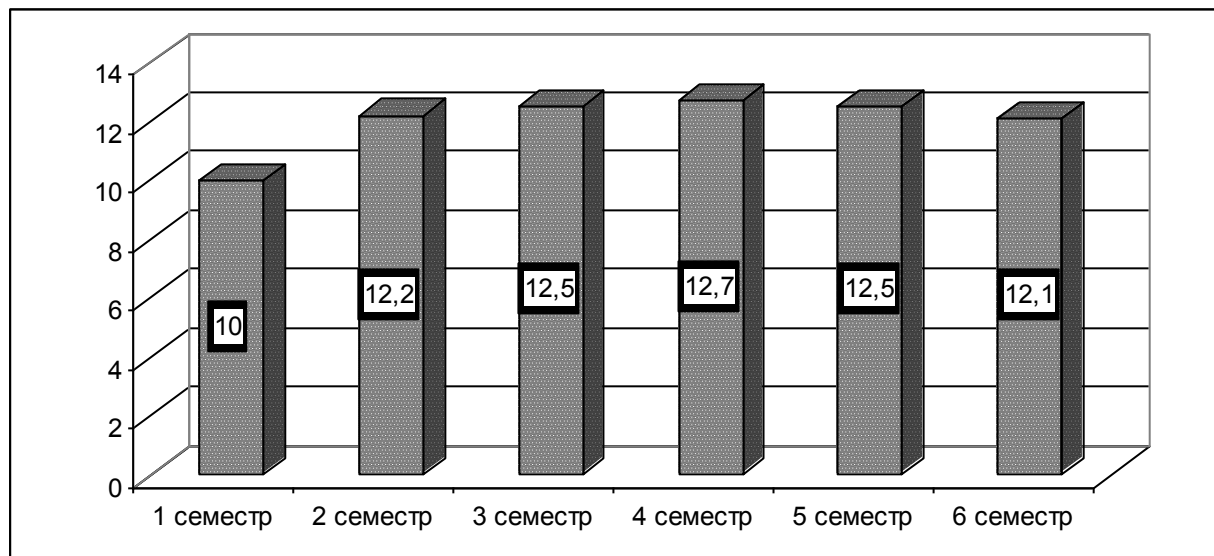
Аналогичная динамика характеристики показателя регистрируется в тесте на быстроту – «Бег на 100 м». Наилучшее время прохождения дистанции регистрируется в 4 семестре – 13,7±0,14 с ( $P < 0,05$ ), а в 5 семестре результат достоверно ухудшается и составляет 14,0±0,16 с. В 6 семестре изменения характеристики показателя не улучшаются (13,9±0,14 с) и не отличаются от предыдущего семестра ( $P > 0,05$ ).

В характеристике силовых способностей мышц верхнего плечевого пояса (тест «Подтягивание») отмечается плавная динамика увеличения значения показателя от 1 к 4 курсу обучения с 10,0±0,3 до 12,7±0,4 раза, соответственно, когда занятия проводятся 2 раза в неделю и незначительное снижение силовых способностей этой группы мышц в 5–6 семестрах до 12,1±0,2



раза (рисунок). Сохранение силовых способностей на 3 курсе можно объяснить, по видимому, естественным увеличением с возрастом мышечной массы, что было показано нами ранее [Колокольцев, Лумпова, 2011]. Показатель мышечной массы у 17-летних юношей Прибайкалья

составляет  $28,64 \pm 0,25$  кг, к 20 годам возрастает до  $30,26 \pm 0,26$  кг ( $P < 0,05$ ) В тесте «Подъем туловища за 30 с» отмечаются периоды подъема силовых способностей до  $32,1 \pm 0,8$  раза (3 семестр,  $P < 0,05$ ) с периодами снижения характеристики показателя до  $30,0 \pm 0,5$  раза (6 семестр,  $P > 0,05$ ).



Характеристика силового показателя мышц верхних конечностей (тест «Подтягивание»)

В таком двигательном качестве, как гибкость, регистрируется положительная динамика изменения значения показателя за трехлетний период наблюдения. Так, в тесте «Наклон вперед» гибкость возросла с  $7,7 \pm 0,5$  см (в 1 семестре) до  $12,1 \pm 0,4$  см в конце 3 курса (в 6 семестре) или на 57,1 % ( $P < 0,05$ ), что можно расценивать как результат воздействия учебных занятий физической культурой на это важное двигательное качество.

В тесте «Прыжок в длину с места» не установлено положительной динамики результатов тестирования студентов. Динамическая сила мышц нижних конечностей характеризуется ухудшением значений показателя с  $237,4 \pm 2,02$  (в 1 семестре) до  $226,8 \pm 3,25$  (6 семестр) или снижением на - 4,7 % ( $P < 0,05$ ).

Характеристика выносливости имеет слабо выраженную положительную динамику к 3 курсу обучения. Испытание студентов в этом тесте показало, что время прохождения дистанции сократилось с 04:00,4 (1 семестр) до 03:53,2 (6 семестр), т. е. на 2,9 % ( $P > 0,05$ ).

## Выводы

1. Установлено, что у студентов к концу 2 курса, когда занятия по физической культуре на кафедре проводятся 2 раза в неделю, достоверное улучшение результатов испытания двигательных способностей наблюдается в 4 из 7 тестов.

2. Тестирование студентов в течение трех лет наблюдения показало, что к концу 3 курса их обучения достоверная положительная динамика отмечается в 2 из 7 из тестов (тесты «Подтягивание» и «Наклон вперед»). Это свидетельствует о том, что одноразовые в неделю занятия со студентами не обеспечивают поддержание их двигательных способностей на необходимом уровне.

3. Полученные результаты тестирования не только расширяют базу данных о физической подготовленности молодежи Прибайкалья, но и используются в учебном процессе со студентами при обучении их дисциплине «Физическая культура». В частности, проводится дифференцированное обучение предмету с учетом выявленных у них особенностей физической подго-

товленности. Учитывая снижение физической подготовленности студентов к 3-му курсу обучения в результате перехода на одноразовые в неделю занятия физической культурой, рекомендовано компенсировать недостающий объем двигательной активности путем внедрения самостоятельных форм и методов занятий физическими упражнениями.

### Литература

Апанасенко ГЛ. Индивидуальное здоровье как предмет исследования. Валеология. 1997; 4: 44–46.

Власов ЕА, Лебединский ВЮ. Влияние занятий физической культурой оздоровительной направленности на показатели физического развития студентов вузов. Вестн. ИрГТУ. 2011; 11(58): 331–336.

Изаак СИ. Научно-технический проект: мониторинг физического развития и физической подготовленности детей, подростков и молодежи. Материалы междунар. науч.-практ. метод. конф. «Приоритеты и перспективы физической культуры и массового спорта в условиях индустриально-инновационного развития». (21–24 ноября 2013 г., Казахстан). Астана. 2013: 192.

Колокольцев ММ., Лумпова ОМ. Соматотипологическая характеристика популяции юношей Прибайкалья. Валеология. 2011; 2: 67–72.

Колокольцев ММ. Физическое развитие студентов. Антропометрическая и соматологическая характеристика учащейся молодежи юношеского возраста Прибайкалья. Издатель: Lap Lambert Academic Publishing, Germani. 2011.

Косолапов АБ, Лофицкая ВА. Проблемы изучения, сохранения и развития здоровья студентов. Владивосток. 2002.

Лебединский ВЮ, Колокольцев ММ, Маслова ЕС. [и др.]. Мониторинг здоровья субъектов образовательных процессов в вузах. «Паспорт здоровья». Иркутск: изд-во ИрГТУ. 2008.

Лубышева ЛИ. Технология и реализация инновационных проектов совершенствования систем физического воспитания на региональном уровне. Воспитание, образование, тренировка. 2002; 3: 2–6 .

Реброва ОЮ. Статистический анализ медицинских данных. Применение пакета прикладных программ STATISTICA. М.: МедиаСфера, 2002.

Семенов Л.А. Мониторинг кондиционной физической подготовленности в образовательных учреждениях. М.: Советский спорт, 2007.

Тяпин АН, Пузырь ЮП, Захаров ЛА [и др.] Физкультурный паспорт. Методическое руководство по тест-программе. М., 1998.

Шпорин ЭГ, Колокольцев ММ, Лебединский ВЮ. Мониторинг физического здоровья студентов технического вуза Прибайкалья. Вестн. ИрГТУ. 2012; 6 (65): 213–218.

УДК 611.013.12

**ОКИСЛИТЕЛЬНЫЙ СТРЕСС И МУЖСКАЯ РЕПРОДУКТИВНАЯ СИСТЕМА****С.В. ЛОМТЕВА<sup>1</sup>, К.Г. САВИКИНА<sup>2</sup>, А.Н. ШЕСТЕЛЬ<sup>2</sup>, К.Ю. САГАМОНОВА<sup>2</sup>, Т.П. ШКУРАТ<sup>1</sup>**

e-mail: tshkurat@sfedu.ru

<sup>1</sup>Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону, пр. Стачки 194/1  
<sup>2</sup>ООО Центр репродукции человека и ЭКО, Ростов-на-Дону, ул. Бодрая, 90 «А».

*Окислительный стресс является одним из многих факторов мужского бесплодия, вызывающий дисфункцию спермы. Состояние окислительного стресса связано с повышенным уровнем повреждения клеток, вызванного активными формами кислорода (АФК). АФК регулируют многие физиологические процессы, в том числе и процесс сперматогенеза. АФК вызывает повреждение ДНК сперматозоидов, что приводит к увеличению апоптоза этих клеток. Различные эндогенные антиоксиданты, как ферментативные, так и не ферментативные, могут снижать уровень АФК и предотвращать окислительный стресс. В статье обобщены данные о влиянии окислительного стресса на бесплодие у мужчин, об образовании АФК под влиянием эндогенных и экзогенных факторов. Рассмотрены клеточные источники АФК в семенной жидкости, антиоксидантная система семенной жидкости, неферментативные антиоксиданты в сперматозоидах и семенной жидкости, антиоксидантная диета для мужчин с бесплодием.*

**Ключевые слова:** сперматогенез, ферментативные и неферментативные антиоксиданты, АФК, окислительный стресс.

**OXIDATIVE STRESS AND REPRODUCTIVE SYSTEM OF MALES****S.V. LOMTEVA<sup>1</sup>, K.G. SAVIKINA<sup>2</sup>, A.N. SHESTEL<sup>2</sup>, K.Y. SAGAMONOVA<sup>2</sup>, T.P. SHKURAT<sup>1</sup>**<sup>1</sup>Southern Federal University, Rostov-on-don, Stachki Ave. 194/1<sup>2</sup>Center for human reproduction and IVF, Rostov-on-don, street Bodraya, 90 «А»

*Oxidative stress is one of the many factors of male infertility causing sperm dysfunction. The state of oxidative stress is associated with increased levels of cell damage caused by reactive oxygen species (ROS). ROS is involved in many physiological processes of human including spermatogenesis. ROS causes damage to the spermatozoa DNA, resulting in increased apoptosis of these cells. Various endogenous antioxidants belonging to both enzymatic and non-enzymatic groups can remove the excess ROS and prevent oxidative stress. The article studies the effect of oxidative stress on male infertility, summarized data on the ROS under the influence of endogenous and exogenous factors. The article discusses the cellular sources of ROS in semen, antioxidant system of spermatozoa and the seminal fluid, non-enzymatic antioxidants in the seminal fluid, antioxidant diet for infertile men.*

**Keywords:** spermatogenesis, enzymatic and non-enzymatic antioxidants, ROS, oxidative stress.

**Введение**

Все аэробные организмы, в том числе и человек, эволюционно приспособлены к существованию в воздушной среде с 21 %-м содержанием кислорода. Молекулярный кислород – естественный субстрат и метаболит аэробных форм жизни, являясь главным источником энергии, и поэтому не обладает мутагенной активностью, в отличие от его интермедиаторов – активных форм кислорода (АФК) [Ames et al., 1981; Гуськов и Шкурят, 1985; Halliwell, 1996; Wang et al.,

2013]. Активные формы кислорода способны индуцировать мутации в сперматогониях и сперматозоидах [Гуськов и соавт., 1990; Venkatesh et al., 2011].

Окислительный стресс – это состояние клетки, при котором нарушена регуляция динамического равновесия про- и антиоксидантной систем, ситуация, когда свободные радикалы инициируют неконтролируемые процессы окисления биополимеров, приводящие к деструкции биохимических и физиологических функций отдельных систем целостного организма. Окислительный стресс определяется как нарушение

равновесия между повреждениями, индуцированными свободными радикалами, и защитой, обеспечиваемой антиоксидантами.

Показано, что окислительный стресс может снижать подвижность сперматозоидов, а также препятствовать проникновению сперматозоидов в ооцит [Agarwal et al., 2014]. Окислительный стресс, вызванный повышением АФК или снижением уровня антиоксидантов, в семенной плазме играет важную роль в возникновении нарушений параметров спермы [Appasamy et al., 2007]. До 60 % бесплодных мужчин имеют высокий уровень активных форм кислорода в семенной жидкости, при этом уровень ключевых антиоксидантных ферментов СОД и каталазы в пределах физиологической нормы [Zini et al., 2000]. Более 25 % бесплодных мужчин имеют повышенный уровень АФК в семенной жидкости и при этом пониженный уровень антиоксидантов [Nadjarzadeh et al., 2013]. Во многих работах, посвященных влиянию окислительного стресса на бесплодие у мужчин, представлены фрагментарные и противоречивые данные, поэтому целью данной работы является оценка возникновения активных форм кислорода (АФК) под влиянием эндогенных и экзогенных факторов, и степень их влияния на процессы сперматогенеза.

#### Клеточные источники АФК в семенной жидкости

Одним из основных источников АФК в семенной жидкости являются сами сперматозоиды. С ранних стадий сперматогенеза сперматогонии имеют способность к продукции небольшого количества свободных радикалов. Активные формы кислорода принимают участие в процессе конденсации хроматина в сперматозоидах, в процессе пролиферации сперматогоний. В зрелой сперме АФК играют важную роль в капацитации, акросомной реакции, в стабильности митохондриальных оболочек и подвижности сперматозоидов. АФК могут также функционировать как сигнальные молекулы (вторичные мессенджеры клеточных сигнальных путей). Сперматозоиды с измененной морфологией с цитоплазматической каплей (остаточным избытком цитоплазмы), указывающей на незрелость и снижен-

ный фертильный потенциал, продуцируют большее количество радикалов, чем сперматозоиды с нормальной структурой [Gomez et al., 1996; Aziz et al., 2004]. Сперматозоиды не способны восстановить повреждение, вызванное окислительным стрессом, так как они испытывают недостаток ферментов антиоксидативной защиты в своей цитоплазме. Снижение подвижности при повышении уровня АФК происходит из-за каскада событий, которые приводят к снижению белкового фосфорилирования в аксонеме и нарушению дозревания сперматозоидов. Это связано с уменьшением текучести мембран, что является необходимым фактором при оплодотворении [de Lamirande and Gagnon, 1995; de Lamirande et al., 1997].

Другим источником свободных радикалов кислорода в семенной жидкости являются лейкоциты (рис. 1), которые продуцируют в тысячи раз больше свободных радикалов, чем сперматозоиды [Plante et al., 1994]. Повышенное содержание АФК в лейкоцитах необходимо для защиты от инфекций и воспаления. Увеличение числа лейкоцитов в семенной жидкости может быть результатом длительного полового воздержания, наличием варикоцеле, а также индуцировано различными факторами окружающей среды [Fraczek and Kurpisz, 2004; 2013].



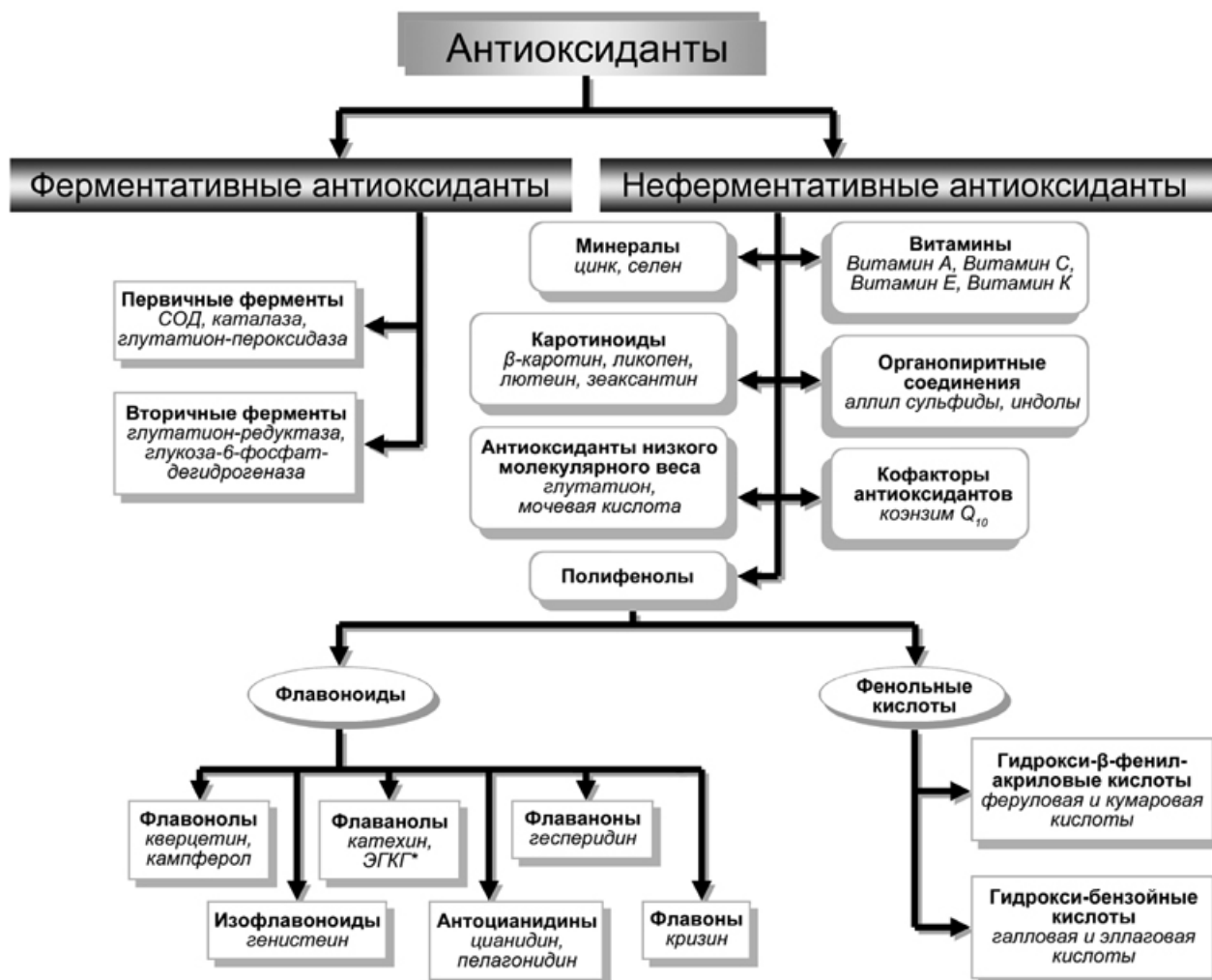
Рис. 1. Схема влияния АФК на процесс сперматогенеза



### Антиоксидантная система семенной жидкости

Антиоксидантная система семенной жидкости представлена ферментативными и неферментативными компонентами (рис. 2). Изучение механизмов антиоксидантной защиты позволи-

ло установить, что основными внутриклеточными ингибиторами свободнорадикальных процессов являются специализированные ферментные системы – супероксиддисмутаза (СОД), каталаза и глутатионпероксидаза, которые катализируют реакции с АМК, приводящие к образованию неактивных продуктов.



Классификация антиоксидантов [31]

Примечание: \* — эпигалло-катехин-3-галлат

Рис. 2. Типы антиоксидантов

В процессе эволюции во всех типах клеток для защиты от АМК выработались специализированные системы ферментативных АО, к которым относятся: супероксиддисмутаза (СОД), катализирующая реакцию дисмутации супероксид-аниона в перекись водорода; каталаза, разлагающая перекись; глутатионзависимые пероксидазы и трансферазы, удаляющие органические перекиси [Fridovich, 1989].

Ферментативные АО характеризуются: высокой специфичностью действия, направленной против определенных форм АКМ; специфичностью клеточной и органной локализации, а также использованием в качестве катализаторов металлов, к которым относятся Cu, Zn, Mn, Fe, Se [Sies, 1991]. Также, использование этих микроэлементов в качестве пищевых добавок оказывает благотворное влияние на качество спермы,



мужскую фертильность, частоту наступления беременности [Buhling and Laakmann, 2014].

Показано, что повышение внутриклеточной концентрации супероксид-аниона или перекиси водорода сопровождается активацией транскрипции генов соответственно *soxRS*- или *oxyR*-областей ДНК, регулоны этих генов активируются окислением [Burbank and Roper, 2014]. В сперме млекопитающих неферментативное звено антиоксидантной защиты представлено в основном глутатионом [Irvine, 1996]. Обнаружено, что уровень этого тиола уменьшается во время процессов созревания сперматозоида [Lenzi et al., 2002].

Данные по содержанию компонентов глутатионовой системы в цитоплазме сперматозоидов фрагментарны и противоречивы. Согласно сведениям некоторых авторов [Aitken et al., 1994], восстановленный глутатион отсутствует или содержание его крайне низко в сперматозоидах. Тогда как по данным других исследователей зрелые сперматозоиды содержат все компоненты глутатионовой системы, несмотря на

то, что имеют ограниченный объем цитоплазмы [Irvine, 1996; Sikka et al., 1995]. Снижение мощности глутатионовой системы может приводить к радикальной перестройке процессов жизнедеятельности клетки: изменению активности ферментов, проницаемости клеточных мембран, интенсивности метаболизма и других процессов, которые имеют большое значение в генезе различных форм патоспермии [Foresta et al., 2002; Nemachand and Shaha, 2003].

Помимо ферментных систем, в клетках существуют также низкомолекулярные соединения различной химической природы. Они способны перехватывать свободные радикалы и, таким образом, тормозить цепные реакции свободно-радикального окисления [Кения, Лукаш, Гуськов, 1993].

Для уменьшения агрессивных свойств кислорода клетка располагает многоуровневой системой защиты, призванной предотвращать образование АФК. Многоклеточные организмы обычно используют несколько типов защиты (рис. 3).



Рис. 3. Классификация защитных механизмов клетки от окислительного стресса

Анализ данных литературы показал, что эффективность защитных систем зависит не только от уровня кислородной интоксикации, но и от состояния внутриклеточной среды (рН, концентрация антиоксидантов). При этом в зависимости

от концентрации антиоксидантов действуют различные механизмы защиты: обменные реакции ингибиторов со свободными радикалами; взаимодействие с клеточными рецепторами; изменение текучести липидов мембран; не-

посредственное влияние на активность ферментов; влияние на лиганд-белковые отношения через параметрический резонанс.

Таким образом, в живых организмах антиоксидантная защита представлена различными веществами и системами, которые находятся во взаимоотношениях. Как правило, снижение концентрации или активности одних антиоксидантов приводит к соответствующему изменению других, благодаря чему сохраняется общая активность радикальных окислительных процессов. Антиоксидантные системы работают в комплексе, как ферментативные системы специализированы на разных этапах восстановления кислорода, так и для ингибиторов органических радикалов существует цепочка взаимопревращений, в результате которой образуется менее активная форма радикала. При этом можно говорить о своеобразных антиоксидантных цепях переноса электронов, эффективность функционирования которых определяется работой всех компонентов.

### **Неферментативные антиоксиданты в сперматозоидах и семенной жидкости**

Помимо антиоксидантов-ферментов, существует ряд веществ иного происхождения, способных блокировать реакции свободно-радикального окисления и восстанавливающих окисленные соединения (рис. 3). К неферментативным антиоксидантам можно отнести следующие вещества:

1) жирорастворимые: А (каротиноиды), Е (токоферолы), К, коэнзим Q10; биофлавоноиды (кверцетин, рутин, антоцианы, ресвератрол, гесперидин, катехины и др.)

2) водорастворимые витамины: С, В6, РР;

3) другие соединения: аминокислоты цистин и метионин, глутатион, различные хелаты;

4) микроэлемент селен.

Коэнзим Q10 – компонент цепи переноса электронов и непосредственный участник процесса окислительного фосфорилирования. В последнее время роль этого кофермента в профилактике и лечении мужского бесплодия интенсивно исследовали. Показано, что уровень коэнзима Q10 коррелирует с маркерами окислительного стресса сперматозоидов. В изученных нами статьях основной целью ставилось изуче-

ние влияния добавок коэнзима Q10 на параметры спермы при идиопатическом бесплодии у мужчин. Результаты этих исследований показали, что данный кофермент повышает общую антиоксидантную способность семенной жидкости, однако не оказывает влияния на концентрацию, подвижность и морфологию сперматозоидов и может быть использован в качестве дополнительной терапии при идиопатическом бесплодии [Nadjarzadeh et al., 2011].

Селен – важнейший элемент антиоксидантной защиты организма. Он входит в состав фермента глутатионпероксидазы, ответственного за разрушение перекиси водорода, а также гидроперекисей. Учитывая тот факт, что селен в виде селенопептида содержится в хвосте сперматозоидов, роль этого элемента в регуляции репродуктивных процессов становится очевидной. Аскорбиновая кислота является важнейшим компонентом неферментативного звена антиоксидантной системы организма. В некоторых исследованиях было показано, что в условиях интенсификации свободнорадикальных окислительных процессов сочетанное введение животным селена снижало токсические эффекты окислительного стресса. Это имело отражение в улучшении морфологических и кинетических показателей эпидидимальных сперматозоидов [Логинов и Николаев, 2013].

Значительная роль в защитном эффекте от АМК принадлежит «классическим» витаминам –  $\alpha$ -токоферолу, аскорбиновой кислоте,  $\beta$ -каротину. Показана их способность снижать уровень окислительных повреждений, в том числе и в ДНК, при различных патологических состояниях человека [Алекперов, 1984; McCalla and Balz, 1999; Вафин и др., 2011].

Витамины А, С, D, F при окислении и аутоокислении образуют промежуточные радикальные формы, которые могут выполнять роли инициаторов окисления и ускорять ПОЛ, увеличивая скорость зарождения цепных реакций в мембранах [Храпова, 1981].

Фолиевая кислота уменьшает число спонтанных мутаций, как на растительных, так и на животных объектах [Ахундова, 1974], активно участвует в репарации ДНК на ранних этапах эмбриогенеза человека, существенно снижает риск возникновения онкологических заболеваний в зрелом возрасте [Mora-Estevés and

Shin, 2013]. Такие ферменты, как метилентетрагидрофолатредуктазы, метионин-синтазы и МС-редуктазы, играют решающую роль в синтезе ДНК в ходе сперматогенеза. В исследованиях, посвященных изучению полиморфизмов этих трех ферментов, было выявлена их роль в возникновении необструктивного мужского бесплодия [Lee et al., 2006].

В современных условиях жизни питание мужчин не отвечает гигиеническим требованиям и может являться одной из причин идиопатического бесплодия. Выявленные особенности питания у мужчин, испытывающих затруднения с зачатием (недостаток в мужском организме витаминов А, Е, С и

$\beta$ -каротина, микроэлементов цинка, селена и других антиоксидантов), позволяют предложить рационы питания, компенсирующие их недостаток в организме для профилактики и лечения идиопатического бесплодия у мужчин. Так как сперматогенез является сложным и энергоемким процессом, он чрезвычайно чувствителен к дисбалансу веществ [Вафин и др., 2011].

#### Антиоксидатная диета для мужчин с бесплодием

Недостаток витаминов и микроэлементов, а также нарушение их обмена как результат характера питания и образа жизни современного человека, в значительной степени ответствен за нарушения, происходящие в репродуктивной системе мужчин [Abbasi et al., 1980; Lewin and Lavo, 1997; Гамидов и соавт., 2009]. В научных работах некоторых исследователей недостаток витаминов и микроэлементов служит

одной из причин прогрессивного снижения показателей спермы [Wong et al., 2000; Ebisch et al., 2006; Гамидов и соавт., 2009; Галимов и соавт., 2009].

В ряде работ, посвященных лечению идиопатического бесплодия, предлагаются различные комбинации витаминов и микроэлементов, которые улучшают сперматогенез, воздействуя на ключевые патогенетические механизмы развития его нарушений [Sandler and Faragher 1984; Kessopoulou et al., 1995; Kumar et al., 2006; Comhaire, 2010].

Иранскими исследователями было проведено изучение взаимосвязи потребления антиоксидантов (витамины С, Е,  $\beta$ -каротин, фолиевая кислота, селен и цинк) с качеством спермы мужчин с бесплодием. Объектом исследования стали 32 пациента с олигоастенотератозооспермией и 32 донора спермы. Все участники курили и были примерно одного возраста и с одинаковым индексом массы тела. Собранные образцы спермы оценивали путем измерения объема, концентрации, подвижности и морфологии [Nadjarzadeh et al., 2013]. Продолжительность бесплодия в случае первой группы колебалась от 2 до 10 лет.

Соответствующие данные по потреблению антиоксидантов приведены в таблице. Потребление витамина Е,  $\beta$ -каротина, витамина С и селена группой с бесплодием и контрольной группой существенно не отличается. Более половины бесплодных мужчин (59,4 %) и 40,9 % доноров потребляли меньше 15 мг витамина Е в день. Потребление менее 55 мкг селена было замечено в 15,6 и 18,2 % у бесплодных мужчин и доноров соответственно.

Данные по потреблению антиоксидативных агентов [Nadjarzadeh et al., 2011]

Антиоксидативный агент	Пациенты с бесплодием (n=32)	Контрольные субъекты (n=32)	Значение p
Витамин А, МЕ	1133,7±1050	1007,2±752	0,7
Бета-каротин	6536,7±567	8647,8±639	0,08
Витамин Е, мг	10,93±6,23	14,53±3,81	0,053
Витамин С, мг	91,6±43,9	98,67±34	0,1
Фолаты, мкг	214,2±100	427,7±130	<0,001
Селен, мкг	88,58±31,5	89±30,5	0,8
Цинк, мг	6,41±2,4	12,1±3,4	<0,001

Основные корреляции были замечены между количеством потребляемых фолиевой кислотой, цинка и подвижностью сперматозоидов. Концентрация сперматозоидов имела прямую корреляцию с приемом цинка и обратную корреляцию с приемом  $\beta$ -каротина [Nadjarzadeh et al., 2011].

Данное исследование показывает, что плохое качество спермы может быть связано с более низким потреблением цинка, фолиевой кислоты и витамина Е. Низкий уровень потребления некоторых антиоксидантов может оказать негативное влияние на подвижность сперматозоидов и морфологию. Была обнаружена связь между потреблением антиоксидантов и концентрацией сперматозоидов, их подвижностью в группе доноров. Кроме того, показана положительная корреляция между качеством спермы и потреблением витамина С. Употребление витамина Е, фолиевой кислоты и сульфата цинка помогло улучшить качество спермы у бесплодных пациентов, а фолиевая кислота имеет важное значение микроэлементов для синтеза и репарации ДНК.

Авторами не была найдена связь между потреблением селена и качеством спермы, которая бы выражалась в улучшении параметров спермы у здоровых и субфертильных мужчин.

Была выявлена достоверная отрицательная корреляция между концентрацией сперматозоидов и количеством потребляемого  $\beta$ -каротина. Этот неожиданный результат означает, что эффект разового потребления питательных веществ, или группы продуктов не всегда ясен; продукты и питательные вещества потребляются в комбинации, что в результате может иметь синергетический эффект. Анализ общего рациона питания может обеспечить комплексную корреляцию с их общим влиянием на окисление в случае воспаления. Несмотря на то что основными источниками  $\beta$ -каротина и витамина С являются фрукты и овощи, количественная оценка антиоксидантной диеты дополнительно осложняется хранением продуктов, обработкой, переработкой и подготовкой [Price et al., 1997]. Водорастворимые антиоксиданты, такие как витамин С, не переносят высокотемпературной тепловой обработки. Также было высказано предположение, что высокие уровни  $\beta$ -каротина может вы-

звать повреждение ДНК в результате окислительного стресса [Murata and Kawanishi, 2000].

Таким образом, выявленные стереотипы питания мужчин могут приводить к недостатку в организме витаминов А, С и  $\beta$ -каротина, микроэлементов цинка и селена. Это объясняет ухудшение качества спермы обследованных пациентов и развитие бесплодия. Сперматогенез возможно улучшить индивидуальным подбором продуктов питания, оптимальным для осуществления репродуктивной функции и обязательным введением в рацион витаминно-минеральных комплексов, содержащих цинк, селен, витамины А, Е, С и  $\beta$ -каротин и другие антиоксиданты.

### Заключение

Поддержание активности окислительного стресса на невысоком уровне в семенной жидкости, важно для выполнения основной функции последней. Понимание проблемы нарушения сперматогенеза на данном уровне считаем очень важным направлением для идентификации этиологии бесплодия. Если патологическое звено в сперматогенезе, которое приводит к избыточному образованию АФК, можно было бы с достоверной точностью указать, то это обеспечило бы четкость определения этиологии бесплодия, и предопределило бы адекватную терапевтическую стратегию у данной категории пациентов.

### Благодарности:

Это исследование выполнено при поддержке Министерства образования и науки Российской Федерации в рамках проектной части государственного задания в сфере научной деятельности «Поиск новых мишеней для предиктивной диагностики заболеваний репродуктивной системы» № 6.703.2014/К.

### Литература

- Алекперов УК. Антимутагенез. М.: Наука, 1984.  
Ахундова ДД. Изучение цитогенетической активности некоторых витаминов как возможных элементов естественной системы антимутагенов: дисс. канд. биол. наук. Баку. 1974.  
Галимов ШН, Громенко ДС, Юлдашев ВЛ, Фархутдинов РГ. Азбука мужского здоровья. Уфа: Дизайнполиграфсервис. 2009; 24.



- Гамидов СИ, Вирясов АВ, Щербаков ДВ, Тхагапсоева РА. Роль микроэлементов в лечении мужского бесплодия. Клинический вестник «Кремлевская медицина». М. 2009; 2; 22–25.
- Гамидов СИ, Иремашвили ВВ, Тхагапсоева РА. Мужское бесплодие: современное состояние проблемы. Фармотека. 2009; 9; 12–17
- Гуськов ЕП, Шкурят ТП, Шиманская ЕИ, Гуськова СС. Влияние гипербарической оксигенации на соматические и генеративные клетки крыс. Цитология и генетика. 1990; 24: 2.
- Гуськов ЕП, Шкурят ТП. Цитогенетические последствия гипербарической оксигенации в ряду клеточных циклов лимфоцитов периферической крови человека. Генетика. 1985; 21: 8.
- Кения МВ, Лукаш АИ, Гуськов ЕП. Роль низкомолекулярных антиоксидантов при окислительном стрессе. Успехи современной биологии. 1993; 113: 4: 456–470.
- Кулинский ВИ, Колесниченко ЛС. Обмен глутатиона. Успехи биологической химии. 1990а; 31; 157–179.
- Кулинский ВИ, Колесниченко ЛС. Биологическая роль глутатиона. Успехи современной биологии. 1990б; 110; 1(4); 20–33.
- Логинов ПВ, Николаев АА. Усиление корректирующих свойств селена в регулировании репродуктивных процессов. Междунар. журн. прикладных и фундаментальных исследований. 2013;10; 305–305.
- Храпова НГ. Перекисное окисление липидов и системы, регулирующие его интенсивность. Биохимия липидов и их роль в обмене веществ. М.: Наука. 1981; 147–154.
- Abbasi AA, Prasad AS, Rabbani P, DuMouchelle E. Experimental zinc deficiency in man. Effect on testicular function. J Lab Clin Med. 1980; 96: 544–550.
- Agarwal A. [et al.] Effect of oxidative stress on male reproduction. The world journal of men's health. 2014; 32(1):1–17.
- Aitken RJ, West K, Buckingham D. Leukocytic infiltration into the human ejaculate and its association with semen quality, oxidative stress, and sperm function. J Androl. 1994; 15: 343–352.
- Ames BN [et al.] Uric acid provides an antioxidant defense in humans against oxidant-and radical-caused aging and cancer: a hypothesis. Proceedings of the National Academy of Sciences. 1981; 78(11): 6858–6862.
- Appasamy M et al. Relationship between male reproductive hormones, sperm DNA damage and markers of oxidative stress in infertility. Reproductive biomedicine online. 2007; 14(2): 159–165.
- Aziz N [et al.] Novel association between sperm reactive oxygen species production, sperm morphological defects, and the sperm deformity index. Fertility and sterility. 2004; 81(2): 349–354.
- Buhling KJ, Laakmann E. The effect of micronutrient supplements on male fertility. Curr Opin Obstet Gynecol. 2014; 26(3): 199–209.
- Burbank L, Roper MC. OxyR and SoxR modulate the inducible oxidative stress response and are implicated during different stages of infection for the bacterial phytopathogen *Pantoea stewartii* subsp. *Stewartii*. Molecular plant-microbe interactions. 2014; 27(5): 479–490.
- Comhaire F The role of food supplementation in the treatment of the infertile couple and for assisted reproduction. Andrologia. 2010; 42(5): 331–340.
- De Lamirande E [et al.] Reactive oxygen species and sperm physiology. Reviews of reproduction. 1997; 2(1): 48–54.
- De Lamirande E, Gagnon C. Impact of reactive oxygen species on spermatozoa: a balancing act between beneficial and detrimental effects. Hum. Reprod. 1995; 10: 15–21.
- Ebisch IM, Pierik FH, De Jong FH, Thomas CMG, Steegers-Theunissen RPM. Does folic acid and zinc sulphate intervention affect endocrine parameters and sperm characteristics in men? International Journal of Andrology. 2006; 29(2): 339–345.
- Foresta C, Garolla A, Bartoloni L et al. Genetic abnormalities among severely oligospermic men who are candidates for intracytoplasmic sperm injection. Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism. 2002; 90: 152–156.
- Fraczek M, Kurpisz M. Inflammatory mediators exert toxic effects of oxidative stress on human spermatozoa. J. Androl. 2013; 28: 325–333.
- Fraczek M, Kurpisz M. The redox system in human semen and peroxidative damage of spermatozoa. Postępy higieny i medycyny doświadczalnej. 2004; 59: 523–534.
- Fridovich I. Superoxide dismutases. An adaptation to a paramagnetic gas. J Biol Chem. 1989; 264(14): 7761–7764.
- Gomez E et al. Development of an image analysis system to monitor the retention of residual cytoplasm by human spermatozoa: correlation with biochemical markers of the cytoplasmic space, oxidative stress, and sperm function. Journal of andrology. 1996; 17(3): 276–287.
- Hemachand T, Shaha C. Functional role of sperm surface glutathione S-transferases and extracellular glutathione in the haploid spermatozoa under oxidative stress. FEBS letters. 2003; 538(1): 14–18.
- Halliwell B. Antioxidants in human health and disease. Annual review of nutrition. 1996; 16(1): 33–50.
- Irvine DS. Glutathione as a treatment for male infertility. Reviews of Reprod. 1996; 1: 6–12.



Kessopoulou E, Powers HJ, Sharma KK [et al.] A double-blind randomized placebo crossover controlled trial using the antioxidant vitamin E to treat reactive oxygen species associated with male infertility. *Fertil Sterile*. 1995; 64: 825–831.

Kumar R, Gautam G, Gupta MP. Drug therapy for idiopathic male infertility: rationale versus evidence. *J Urol*. 2006; 176: 1307–1312.

Lee HC, Jeong YM, Lee SH, Cha KY, Song SH, Kim NK, Lee KW, Lee S. Association study of four polymorphisms in three folate-related enzyme genes with non-obstructive male infertility. *Hum Reprod*. 2006; 21(12): 62–70.

Lenzi A et al. Polyunsaturated fatty acids of germ cell membranes, glutathione and glutathione-dependent enzyme-PHGPx: from basic to clinic. *Contraception*. 2002; 65(4): 301–304.

Lewin A, Lavon H. The effect of coenzyme Q-10 on sperm motility and function. *Mol Aspects Med*. 1997; 18: 213–219.

McCalla MR, Balz F. Can antioxidant vitamins materially reduce oxidative damage in humans? *Free Radical Biology and Medicine*. 1999; 26(7–8): 1034–1053.

Mora-Esteves C, Shin D. Nutrient supplementation: improving male fertility fourfold. *Semin Reprod Med*. 2013 Jul; 31(4): 293–300.

Murata M, Kawanishi S. Oxidative DNA damage by vitamin A and its derivative via superoxide generation. *J Biol Chem*. 2000; 275(3): 2003–8.

Nadjarzadeh A, Mehrsai A, Mostafavi E, Gohari M, and Shidfar F. The association between dietary antioxidant intake and semen quality in infertile men. *Med J Islam Repub Iran*. 2013; 27(4): 204–209.

Nadjarzadeh A, Sadeghi M, Amirjannati N et al. Coenzyme Q10 improves seminal oxidative defense

but does not affect on semen parameters in idiopathic oligoasthenoteratozoospermia: a randomized double blind, placebo controlled trial. *J. Endocrinol. Invest*. 2011; 34(8): 224–228.

Plante M, De Lamirande E, Gagnon C. Reactive oxygen species released by activated neutrophils, but not by deficient spermatozoa, is sufficient to affect normal sperm motility. *Fertility and sterility*. 1994; 62(2): 387–393.

Price KR, Bacon JR, Rhodes MJC. Effect of storage and domestic processing on the content and composition of flavonol glucosides in onion (*Allium*). *J Agric Food Chem*. 1997; 45: 938–42.

Sandler B, Faragher B. Treatment of oligospermia with vitamin B-12. *Infertility* 1984; 7: 133–138.

Sies H. Oxidative stress: from basic research to clinical application. *The American journal of medicine*. 1991; 91(3): 31–38.

Sikka SC, Rajasekaran M, Hellstrom WJG. Role of oxidative stress and antioxidants in male-infertility. *J. Androl*. 1995; 16: 464–468.

Venkatesh S, Kumar R, Shamsi M, Dudeja S, Gupta N, Dada R. Reactive oxygen species and sperm mitochondrial DNA mutations in infertile patients. *Journal of andrology*. 2011; 70: 70.

Wang CY, Liu LN, Zhao ZB. The role of ROS toxicity in spontaneous aneuploidy in cultured cells. *Tissue Cell*. 2013; 45(1): 47–53.

Wong WY, Thomas CMG, Merkus JM et al. Male factor subfertility: possible causes and the impact of nutritional factors. *Fertil Sterile*. 2000; 73: 435–442.

Zini A, Garrels K, Phang D. Antioxidant activity in the semen of fertile and infertile men. *Urology*. 2000; 55(6): 922–926.

УДК 616–006

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДЕНДРИТНЫХ КЛЕТОК В ОНКОЛОГИИ****Д.И. ВОДОЛАЖСКИЙ, И.О. ПОКУДИНА, М.А. ШКУРАТ, М.С. МОТЕВОСЯН,  
А.П. МЕНЬШЕНИНА, К.В. ДВАДНЕНКО**e-mail: [dvodolazhsky@gmail.com](mailto:dvodolazhsky@gmail.com)Ростовский научно-исследовательский онкологический институт,  
Академия биологии и биотехнологии ЮФУ

*Приведен аналитический обзор современной научной литературы по проблеме применения вакцин на основе антигенпредставляющих дендритных клеток при лечении злокачественных опухолей. Дана всесторонняя характеристика дендритных клеток: их биологические свойства и роль в регуляции иммунитета.*

**Ключевые слова:** дендритные клетки, иммунотерапия, противоопухолевые вакцины.**THE USE OF DENDRITIC CELLS IN ONCOLOGY****D.I. VODOLAZ'KE, I.O. POGODINA, M.A. SHKURAT, M.S. MATEVOSYAN,  
A.P. MENSHENINA, K.V. DVADNENKO**

Rostov research Institute of Oncology, Academy biology and biotechnology SFU

*Analytical review of the modern scientific literature concerning the problem on the use of vaccines based on antigen presenting dendritic cells in the treatment of malignant tumors. Comprehensive characterization of dendritic cells: their biological properties and role in the regulation of immunity.*

**Keywords:** dendritic cells, immunotherapy, DC vaccination.

Поиск новых возможностей лечения больных с распространенным опухолевым процессом является актуальной задачей современной онкологии. Высокий уровень смертности, недостаточная эффективность лекарственного лечения, прорыв в понимании молекулярно-генетических и иммунобиологических механизмов развития рака становятся основополагающими факторами развития фундаментальной и клинической онкологии [Давыдов, Аксель, 2014]. Анализ научных публикаций в области онкологии [<http://www.fda.gov/> U.S. Food and Drug Administration; <http://www.cancer.gov/> the National Cancer Institute (NIH, USA); <http://www.reportlinker.com/> Industry reports, Company profiles and Market Statistics] свидетельствует о перспективах развития иммунобиологических технологий, позволяющих персонализировать лечение онкологических заболеваний методом иммунотерапии больных с местно-распространенными и метастатическими формами рака с использованием дендритно-клеточных вакцин (ДКВ).

© Водолажский Д.И., Покудина И.О., Шкурат М.А.,  
Мотевосян М.С., Меньшенина А.П., Двадненко К.В., 2015.

Дендритные клетки (ДК) или дендроциты (англ. Dendritic cells, DC), – важный, но пока малоизученный элемент иммунной системы, они помогают иммунной системе выявлять проникающие в организм потенциально опасные агенты, иницируют и регулируют ответный ход иммунной системы [Banchereau, Palucka, 2005].

ДК – очень мощные «профессиональные» антигенпредставляющие клетки, которые отвечают за захват, обработку и представление антигена Т-клеткам и тем самым запускают первичные и вторичные иммунные реакции [Banchereau J. et al., 2000; Ueno H. et al., 2010; Palucka K, Banchereau J., 2013]. Морфологически – это крупные клетки (15–20 мкм) круглой, овальной или полигональной формы с эксцентрически расположенным ядром, многочисленными разветвленными отростками мембраны.

Первое упоминание о ДК (клетки с многочисленными отростками, ветвями) относится к 1868 г., когда Пауль Лангерганс впервые обнаружил их в эпидермисе и описал как «дендриты». Однако на тот момент не было сведений относительно их функций, в литературе обсуждался во-

прос об их возможной принадлежности к нервной системе. В 1973 г. американские иммунологи Ральф Стейман и З. Коэн обнаружили редкий тип клеток в селезенке мышей, которые обладали способностью индуцировать выраженный иммунный ответ [Steinman, Adams, Cohn, 1975]. Эти работы заложили фундамент современных представлений о ДК. Вместе с тем изучение ДК началось только в 90-е годы XX в.

ДК широко представлены в организме человека клетками Лангерганса в эпидермисе, ДК периферической крови, лимфоидной и нелимфоидной ткани, интердигитатные ДК, ДК зародышевого центра лимфатического узла, плазматоидный домен лимфоидной ткани и т. д. [Vuckovic et al., 1998; Vandenaabeele et al., 2001; Pletinckx et al., 2011; 2014]. Обнаружены иммуногенные и толерогенные зрелые и незрелые иммунофенотипы. В тимусе зрелые ДК вызывают толерантность тимоцитов к собственным тканевым антигенам путем негативной селекции. Имеется много исследований по субтипам плазматоидных ДК в лимфоидной ткани мыши и немного исследований по данному типу ДК в тимусе человека.

### Происхождение дендритных клеток

Доказано костномозговое происхождение дендритных клеток. Однако конкретный этап начала дифференцировки дендритных клеток еще нуждается в уточнении. Возможны два пути дифференцировки: из отдельной клетки-предшественника дендритной клетки или из общего предшественника миело-моноцитарной серии, который дифференцируется до стадии моноцита, а моноцит может дифференцироваться либо в тканевую макрофаг, либо в дендритную клетку. Возможно, что предшественники дендритных клеток из костного мозга через кровяное русло заселяют различные нелимфоидные ткани: эпидермис кожи, слизистые оболочки воздухоносных путей, желудочно-кишечного и урогенитального трактов, интерстициальные ткани сердца, почек и других органов. В эпидермисе кожи и слизистых воздухоносных путей эти клетки носят название «клетки Лангерганса».

Неоднородность ДК отражается на четырех уровнях: предшественники, анатомическая ло-

кализация, функции, конечный результат иммунной реакции [Lin Kah-Wai et al., 2006].

Интерес к анатомо-функциональной активности различных подтипов ДК способствовал разделению их на фолликулярные ДК (изучается происхождение); лимфоидные ДК (ассоциируют с лимфопозом); миелоидные (моноцитопоз) – миелоидные ДК1 и ДК2; плазматоидные ДК – основные продуценты интерферона 1-го типа (IFN- $\alpha$ ,  $\beta$ ).

### Участие дендритных клеток в регуляции иммунитета.

Дендритные клетки, будучи профессиональными антигенпрезентирующими клетками, играют ведущую роль в запуске адаптивного иммунного ответа [Steinman, 1991, Baetu, 2001].

ДК среди антигенпредставляющих клеток обладают наибольшей способностью активировать «отдыхающие» Т-клетки и цитотоксические лимфоциты (ЦТЛ). После активации Т-клетки начинают продуцировать цитокины – IL-2, IFN-\*, TNF-\* и экспрессировать стимуляторные молекулы – CD40-лиганды, которые играют ключевую роль в усилении специфического противоопухолевого иммунного ответа. Далее, ЦТЛ пролиферируют и поражают опухолевые клетки в зависимости от класса молекулы. Процесс пролиферации ЦТЛ регулируется цитокинами, секретируемыми Т-хелперами. В-лимфоциты продуцируют опухолево-специфические антигены, играющие роль в иммунном ответе.

Зрелые ДК превращают антиген в иммуногенную форму, экспрессируют необходимые цитокины и костимулирующие молекулы, обеспечивая, таким образом, инициацию специфического приобретенного иммунитета [Балдуева, Моисеенко, 2009].

С другой стороны, ДК относятся к клеткам врожденного иммунитета, направленного на разрушение и удаление из организма чужеродных и потенциально опасных эндогенных компонентов. Защитная функция клеток врожденного иммунитета опосредуется через механизмы фагоцитоза и киллинга с участием контактных взаимодействий и секретируемых продуктов. Поскольку ДК захватывают антигены путем макропиноцитоза, но не обладают способностью к фагоцитозу [Lim, Gleeson, 2011], впол-

не допустимо предположить, что эффекторная функция этих клеток, как и других клеток естественного иммунитета (NK-клетки, нейтрофилы, макрофаги), связана с цитотоксическим действием на клетки-мишени. Действительно, исследования показали, что ДК могут подавлять рост и пролиферацию опухолевых клеток за счет прямого цитостатического и цитотоксического эффектов [Vanderheyde et al., 2004], при этом не повреждая здоровые клетки [Janjic et al., 2002; Hubert et al., 2001].

### Применение дендритных клеток в онкологии

В 70-е годы прошлого столетия Hewitt et al. (1976) было высказано предположение, что экспериментальные опухоли у линейных животных в большинстве случаев оказываются неиммуногенными. Результаты клинических исследований также показали, что опухоли у человека мало отличаются от нормальных тканей. Последнее обстоятельство может отчасти объяснить отсутствие эффективной активации иммунной системы. Вследствие этого было сформулировано заключение о том, что иммунологические вмешательства в опухолевый процесс являются малоперспективными. В последующем в работах van Pel и Boon (1982) в экспериментах на мышах было показано, что защитный иммунный ответ может быть индуцирован против «неиммуногенных опухолей», а недостаточная иммуногенность обусловлена скорее неспособностью опухоли активировать иммунную систему, чем отсутствием на ее поверхности опухолевых антигенов. Эти наблюдения впоследствии были подтверждены на неиммуногенных опухолях экспериментальных животных других видов, где с помощью вакцинаций было показано, что опухолевые антигены присутствуют и на неиммуногенных опухолях и могут эффективно стимулировать иммунную систему для элиминации опухоли. Эти данные, судя по всему, могут быть экстраполированы на опухоли человека. Таким образом, опухоли всех локализаций могут быть чувствительными к иммунологическому вмешательству [Boon, 1996; Rosenberg S., 1999; van der Bruggen, van der Eynde, 2006].

Известно, что свободные (несвязанные) антигены не распознаются Т-лимфоцитами даже в том случае, если эти клетки экспрессируют ре-

цепторы, соответствующие антигену. Для того чтобы инициировать иммунный ответ, антиген должен быть представлен на поверхности антигенпредставляющей клетки в контексте с HLA молекулами и в ассоциации с другими поверхностными молекулярными структурами (костимулирующие, адгезивные и др.). Это событие является определяющим как в стимуляции Т-клеток, так и в формировании эффективного иммунного ответа [Guinan et al., 1994]. Т-клетки «памяти» могут инициировать иммунный ответ в более короткий срок при взаимодействии с различными антигенпредставляющими клетками (В-клетки, макрофаги, дендритные клетки), из которых дендритные клетки способны к индукции первичного ответа непраймированными Т-клетками. К основным свойствам ДК относятся:

- 1) уникальная способность собирать Т-клетки на своей поверхности за счет наиболее высокой экспрессии собственных молекул главного комплекса гистосовместимости II класса (HLA-DR, -DP и -DQ) и молекул I класса;
- 2) способность при созревании экспрессировать молекулы CD80, CD86 и CD40, которые активируют соответствующие лиганды на Т-клетках – CD28, CTLA-4, CD40L;
- 3) способность продуцировать ряд цитокинов, включая интерлейкин-12, который увеличивает иммунологический ответ с использованием механизма «направления» Т-клеток по пути дифференцировки их в Т-хелперы 1-го типа;
- 4) способность захватывать растворимые антигены с помощью эндоцитоза;
- 5) наличие эффективных механизмов для обработки (процессинга) сложных белков до иммуногенных пептидов;
- 6) способность выполнять высокодифференцированную роль в тимусе: индуцируют толерантность к собственным тканевым антигенам с помощью удаления развивающихся аутореактивных Т-клеточных клонов и др. [Балдуева, 2009].

Как показали исследования, количество ДК в организме больных злокачественными опухолями снижено, а сами они функционально неполноценны. ДК, выделенные из периферических лимфоидных и нелимфоидных тканей и периферической крови как экспериментальных животных с опухолями, так и онкологических боль-



ных не способны стимулировать специфический ответ цитотоксических Т-лимфоцитов (ЦТЛ) и слабо стимулируют Т-хелперы [Bernhard et al., 1997; Gabrilovich et al., 1996; Zitvogel et al., 1996]. Кроме того, на их поверхности было выявлено снижение экспрессии адгезивных и ко-стимулирующих молекул, а также критическое снижение экспрессии HLA-молекул, особенно I класса. Предполагается, что уменьшение количества ДК и потеря ими ряда функций может быть одной из главных причин отсутствия полноценного иммунного ответа на развивающуюся опухоль [Балдуева, 2003].

Положение о том, что прогрессирующе растущая опухоль является следствием иммунологической недостаточности и что своевременная коррекция такой недостаточности может обеспечить контроль над опухолевым ростом, открывает реальные перспективы эффективной иммунотерапии при злокачественных опухолях у человека. Учитывая центральную роль ДК и CD8+ цитотоксических Т-лимфоцитов (ЦТЛ) в противоопухолевом иммунном ответе в организме, наиболее подходящими для этой цели могут оказаться вакцины на основе аутологичных ДК пациента [Kawakami et al., 2008, Bergman, 2009;].

### **Разработка и получение вакцин на основе дендритных клеток**

Вакциноterapia – метод, основанный на использовании антигена или комплекса антигенов в сочетании или без адъювантов для модуляции иммунного ответа. Это метод активной специфической иммунотерапии, в основе которой лежит стимуляция иммунного ответа пациента на свою собственную опухоль. Вакцинация (вакциноterapia) при раке может использоваться с адъювантной (после хирургического лечения при отсутствии клинически определяемых отдаленных метастазов) и лечебной целью (в случае диссеминации опухоли) [Балдуева, 2003].

ДК получают *ex vivo* из адгезивной фракции мононуклеарных клеток (МНК) периферической крови. Классическим считается протокол генерации ДК путем культивирования моноцитов крови в присутствии GM-CSF и IL-4 в течение 5–7 дней (незрелые ДК) с последующей стимуляцией их созревания в течение 24–48 ч с различными факторами в присутствии антиге-

нов (зрелые ДК) [Thurner, Roder, Dieckmann, et al., 1999]. В последние годы в литературе появились данные о возможности быстрой генерации частично зрелых ДК с помощью GM-CSF и IFN- $\alpha$  [Santini, Lapenta, Logozzi, et al., 2000]. Отличительными особенностями данного типа ДК (IFN-ДК) являются высокая способность к захвату антигена; высокая миграционная активность за счет экспрессии хемокинового рецептора CCR7; функциональная стабильность в отсутствие ростовых факторов; способность индуцировать как Th1-, так и Th2-ответ; а также секретировать IFN- $\alpha$ , обладающий противовирусной и противоопухолевой активностью [Parlato, Santini, Lapenta, et al., 2001]. Для полного созревания к незрелым дендритным клеткам добавляются индукторы дифференцировки [Dieckmann et al., 2005].

В поиске эффективных вакцин предложены разнообразные методы активации антигенпрезентирующих клеток (АПК) с целью преодоления иммунологической толерантности. Основными из этих методов являются:

- использование вирусных, бактериальных векторов;
- активация ДК синтетическими белками или пептидами, что требует проведения HLA-типирования больных, так как пептидные последовательности могут взаимодействовать только с соответствующими аллельными формами МНС;
- нагрузка ДК опухолевыми антигенами (сокультивирование с опухолевыми клетками или их лизатами) [Somersan, et al., 2001; Brusa, et al., 2008];
- трансфекция ДК с использованием ДНК или РНК [Palena, et al., 2006].

Созревание ДК означает изменение функции клетки с захвата, фиксации и переработки антигена для антигенпрезентации. Зрелые ДК превращают антиген в иммуногенную форму, экспрессируют необходимые цитокины и ко-стимулирующие молекулы, обеспечивая, таким образом, инициацию специфического приобретенного иммунитета [Балдуева, 2009].

Культивирование периферических ДК *ex vivo* в условиях, позволяющих получить их максимальный рост и активацию, приводило к увеличению экспрессии поверхностных молекул, но уровень их часто оказывался недостаточным



для индукции устойчивого ответа специфических ЦТЛ [Gabrilovich, et al., 1996]. Наибольшей способностью по сравнению с периферическими ДК к представлению специфического опухолевого антигена Т-лимфоцитам обладают костномозговые предшественники ДК, а также сингенные или аллогенные ДК из периферической крови здоровых индивидуумов, активированные *in vitro* опухоль-ассоциированными антигенами [Palmer, et al., 1997; Reid, 1997]. Только такие ДК в большинстве случаев стимулировали нормальный ответ ЦТЛ. Это позволяет считать активированные ДК перспективными кандидатами для активной специфической иммунотерапии пациентов с распространенными формами злокачественных опухолей, в том числе и резистентных к стандартному лечению [Балдуева, 2009].

В настоящее время рассматриваются различные типы миелоидных ДК, которые могут быть пригодными для клинического использования: ДК, выделенные из периферической крови, выращенные *ex vivo* из их костномозговых предшественников (CD34+-гемопоэтические стволовые клетки), полученные из моноцитов периферической крови. Тип ДК – это определенная стадия созревания гемопоэтической клетки за пределами костного мозга, в которой важная роль отводится типу антигенной стимуляции. Встреча с иммуногенным антигеном способствует их созреванию или активации и может изменять функцию (например, миграцию, стимуляцию Т-клеток, продукцию цитокинов и др.) [Балдуева, 2009].

Одновременно оцениваются различные методы доставки антигена для ДК *ex vivo*. Для активации ДК используют специфические пептиды, но их применение ограничено в связи с зависимостью от HLA фенотипа пациента [Nestle, 2000]. При некоторых опухолях опухолеассоциированные антигены остаются неизвестными, поэтому используется лизат цельных опухолевых клеток [Ashley, et al., 1997], пептиды, элюированные с поверхности аутологичных опухолевых клеток, конъюгаты «ДК-опухолевая клетка» [Hart, Colaco, 1997]. РНК и ДНК опухолевой клетки также могут быть трансфецированы в ДК с целью синтеза антигенного опухолевого белка и/или представления на своей поверхности иммуногенных пептидов [Nair, et al., 1998; Philip et al., 1998]. Противоопухолевым эффектом обла-

дают также экзосомы, которые представляют собой «антигенпредставляющие пузырьки», полученные из опухолевых клеток или ДК [Zitvogel, et al., 1999].

Установлено, что выбор типа ДК для клинического применения зависит от типа антигена [Serody, et al., 2000]. ДК процессируют антиген, который может быть доставлен как пептид, белок или генетическая вакцина. Незрелые ДК, которые активно используют эндоцитоз и эффективно захватывают экзосомы, могут быть наиболее подходящими для доставки иммуногенного белка или антигенных комплексов. В противоположность этому, зрелые ДК с высокой экспрессией HLA молекул могут быть наиболее подходящими для использования пептидов. Короткие пептиды (от 8 до 10 аминокислотных остатков) могут напрямую связываться с HLA молекулами (молекулами главного комплекса гистосовместимости) на поверхности ДК и не нуждаются в захвате антигена и его процессинге. В клинических исследованиях оцениваются молекулярно-биологические методы, которые способствуют увеличению функциональной активности ДК. Генные манипуляции с ДК *ex vivo* способствуют экспрессии на их поверхности молекул цитокинов или иммуностимулирующих молекул, которые могут усилить взаимодействие ДК с ЦТЛ и, как следствие, противоопухолевый иммунный ответ [Philip, et al., 1998].

Введение ДК вакцин подразделяется на: подкожное, внутрикожное, внутрилимфатическое и внутривенное. Важным является клинически оценить подкожное, внутрикожное, внутрилимфатическое и внутривенное введение ДК-вакцин. Введение вакцины в периферические лимфатические узлы требует от нагруженных ДК миграции в лимфоидную ткань и длительного поддержания там стимулирующей способности Т-клеток. При внутривенном введении ДК оседают в легких, печени, селезенке и костном мозге, но они не обнаруживаются в лимфатических узлах или опухолевых образованиях [Morse, et al., 2005]. В противоположность этому, исследования с использованием внутрикожного введения ДК, полученных из моноцитов, показали миграцию ДК в лимфатические узлы. В этих исследованиях использовались незрелые ДК, и их количество было незначительным. Большинство ДК остаются в месте введения [Thomas, et

al., 1999]. Это свидетельствует о том, что незрелые ДК являются субоптимальной популяцией для достижения вакциной лимфоидной ткани. Вместе с тем В. Schuler-Thurner et al. (2000) использовали ДК, полученные из моноцитов *ex vivo*, которые эффективно стимулировали противоопухолевый иммунный ответ. Без прямого сравнения эти данные можно объяснить эффективной миграцией и представлением опухолеспецифического антигена Т-лимфоцитам активированными *ex vivo* ДК [Балдуева, 2009].

### Роль цитотоксических свойств дендритных клеток

Значение цитотоксической активности ДК *in vivo* подтверждается рядом фактов. Во-первых, ДК присутствуют в зоне опухолевого роста, причем более высокое их содержание коррелирует с более благоприятным прогнозом [Ladanyi, 2007]. Во-вторых, интактные ИЛ4-ДК (не нагруженные опухолевым антигеном) при локальном введении в опухоль ингибируют опухолевый рост и в ряде случаев вызывают ремиссию. Кроме того, показано, что внутриопухолевое введение ИЛ4-ДК повышает эффективность химиотерапии, что может быть обусловлено суммацией противоопухолевого эффекта цитостатиков и ДК [Ehtesham, et al., 2003].

Цитотоксическая активность ДК может играть важную роль не только в противоопухолевом, но и в противовирусном иммунном ответе. Клетками-мишенями цитотоксической активности ДК могут быть инфицированные вирусом папилломы человека кератиноциты и клетки цервикального эпителия [Hubert, 2001; Le Poole, 2008], отличающиеся повышенной экспрессией CD40 и TRAIL-R1/R2 по сравнению с неинфицированными клетками. Кроме того, цитотоксическая активность ДК может быть направлена на элиминацию вирус-инфицированных лимфоцитов [Stary, 2009]. Это особенно важно, поскольку инфицирование клеток иммунной системы при вирусной инфекции способствует ослаблению иммунного ответа и персистенции вирусной инфекции. Эффекторная функция ДК может также иметь большое значение в негативной регуляции активированных Т-клеток при их взаимодействии с ДК. Недавние исследования показали, что миелоидные ДК участвуют

в элиминации активированных, но не покоящихся CD4<sup>+</sup> и CD8<sup>+</sup>Т-лимфоцитов [Hoves et al., 2004]. Кроме того, было продемонстрировано, что ИФН-ДК обладают цитотоксическим эффектом в отношении активированных НК-клеток [Черных, 2009]. Таким образом, на современном этапе развития науки не представляет сомнений факт участия дендритных клеток (ДК) в «высокопрофессиональной» презентации низкоиммуногенных опухолеассоциированных антигенов (ОАА) [Михайлова, Петенко и соавт., 2007; Morel, Turner, 2010; Murphy, 2010]. ДК являются объектом широкого круга исследований, основной целью которых является создание клеточных вакцин, способных корректировать иммунный ответ у больных со злокачественными новообразованиями [Барышников, Никитин и соавт., 2009; Кадагидзе, Черткова, Славина, 2011; Tuyaerts, 2011]

Представляется актуальной разработка отечественных инновационных (оригинальных) вакцин на основе аутологичных дендритных клеток (ДК-вакцина), обладающих эффективностью, безопасностью, низкой токсичностью для пациентов и надлежащим уровнем качества. Особенно привлекательной выглядит возможность полной локализации ДКВ в рамках одной конкретной лаборатории и абсолютной персонализации при проведении терапии.

### Благодарности:

Это исследование выполнено при поддержке Министерства образования и науки Российской Федерации в рамках базовой части государственного задания в сфере научной деятельности № 1878 «Разработка фундаментальных аспектов молекулярной диагностики и митохондриальной фармакологии».

### Литература

Балдуева ИА, Моисеенко ВМ. Активная специфическая иммунотерапия больных некоторыми солидными опухолями с использованием вакцины на основе предшественников дендритных клеток. Вопросы онкологии. 2009

Балдуева ИА. Вакцины на основе дендритных клеток в лечении злокачественных опухолей. 2009. Материалы V Российской онкологической конфе-

ренции. <http://www.rosoncoweb.ru/library/congress/ru/05/18.php>

Балдуева ИА. Противоопухолевые вакцины. Практическая онкология. Биотерапия злокачественных опухолей 2003; 4 (3): 157–66.

Барышников АЮ, Никитин КД, Никифорова АН, Рубцова МВ. Исследование иммуногенности противоопухолевых вакцин на основе дендритных клеток и дендритом *in vitro*. Аллергология и иммунология, 2009; 10 (3): 361–363.

Кадагидзе ЗГ, Черткова АИ, Славина ЕГ. НКТ-клетки и противоопухолевый иммунитет. Российский биотерапевтический журн. 2011; 10 (3): 9–16;

Михайлова ИН, Петенко НН, Чкадуа ГЗ, Вешнякова ЛЮ, Огородникова ЕВ, Аллаhverдян ГС, Черемушкин ЕА, Титов КС, Хатырев СА, Харатишвили ТК, Парсункова КА, Алиев МД, Барышников АЮ, Демидов ЛВ. Вакциноterapia метастатической меланомы с использованием дендритных клеток: клиническое исследование фазы. Российский биотерапевтический журнал. 2007; 6(2): 39–44.

Статистика злокачественных новообразований в России и странах СНГ в 2012 г. Под ред. академика РАН и РАМН М.И. Давыдова и Е.М. Аксель. М., 2014.

Ashley DM, Batra SK, Bigner DD. Monoclonal antibodies to growth factors and growth factor receptors: their diagnostic and therapeutic potential in brain tumors. *J Neurooncol.* 1997; 35 (3): 259–73. PMID: 9440024.

Baetu TM, Kwon H, Sharma S, Grandvaux N, Hiscott J. Disruption of NF-kappaB signaling reveals a novel role for NF-kappaB in the regulation of TNF-related apoptosis-inducing ligand expression. *J Immunol.* 2001; 167(6): 3164–73. PMID: 11544302

Banchereau J, Palucka AK. Dendritic cells as therapeutic vaccines against cancer *Nat Rev Immunol.* 2005 Apr;5(4):296–306. PMID: 15803149

Banchereau JI, Briere F, Caux C, Davoust J, Lebecque S, Liu YJ, Pulendran B, Palucka K. Immunobiology of dendritic cells *Annu Rev Immunol.* 2000; 18: 767–811. PMID: 10837075.

Bergman PJ. Cancer immunotherapy. *Top Companion Anim Med.* 2009; 24(3): 130–136. PMID: 19732731

Bernhard J, Hürny C, Coates AS, Peterson HF, Castiglione-Gertsch M, Gelber RD, Goldhirsch A, Senn HJ, Rudenstam CM. Quality of life assessment in patients receiving adjuvant therapy for breast cancer: the IBCSG approach. *The International Breast Cancer Study Group. Ann Oncol.* 1997 8(9): 825–835 PMID: 9358933

Boon T, van der Bruggen P. Human tumor antigens recognized by T lymphocytes. *J Exp Med.* 1996; 183(3): 725–729. PMID: 8642276

Brusa D, Garetto S, Chiorino G, Scatolini M, Migliore E, Camussi G, Matera L. Post-apoptotic tumors are more palatable to dendritic cells and enhance their antigen

cross-presentation activity. *Vaccine.* 2008; 26(50): 6422–6432. PMID: 18848858.

Dieckmann D., Schultz E., Ring B., et al. Optimizing the exogenous antigen loading of monocyte-derived dendritic cells *Int Immunol.* 2005; 17(5): 621–635 PMID: 15824067.

Ehtesham M, Kabos P, Gutierrez MA, Samoto K, Black KL, Yu JS. Intratumoral dendritic cell vaccination elicits potent tumoricidal immunity against malignant glioma in rats. *J Immunother.* 2003; 26(2): 107–116. PMID: 12616102.

Gabrilovich DI, et al. Production of vascular endothelial growth factor by human tumors inhibits the functional maturation of dendritic cells. *Nat Med* 1996; 2(10): 1096–1103. PMID:

Guinan EC, Gribben JG, Boussiotis VA, Freeman GJ, Nadler LM. Pivotal role of the B7:CD28 pathway in transplantation tolerance and tumor immunity. *Blood.* 1994; 84(10): 3261–3282. PMID: 7524733.

Hart I, Colaco C. Immunotherapy. Fusion induces tumour rejection. *Nature.* 1997; 388(6643): 626–627. PMID: 9262393.

Hewitt HB, van den Brenk HA. Letter: BCG in cancer. *Br Med J.* 1976; 2(6033): 477. PMID: 782649.

Hoves S, Krause SW, Herfarth H, Halbritter D, Zhang HG, Mountz JD, Schölmerich J, Fleck M. Elimination of activated but not resting primary human CD4+ and CD8+ T cells by Fas ligand (FasL/CD95L)-expressing Killer-dendritic cells. *Immunobiology.* 2004; 208(5): 463–465. PMID: 15124861.

<http://www.cancer.gov/> the National Cancer Institute (NIH, USA); <http://www.reportlinker.com/> Industry reports, Company profiles and Market Statistics

<http://www.fda.gov/> U.S. Food and Drug Administration;

Hubert P, Giannini SL, Vanderplasschen A, Franzen-Detrooz E, Jacobs N, Boniver J, Delvenne P. Dendritic cells induce the death of human papillomavirus-transformed keratinocytes. *FASEB J* 2001; 15(13): 2521–3. PMID: 11641258

Janjic BM, Lu G, Pimenov A, Whiteside TL, Storkus WJ, Vujanovic NL. Innate direct anticancer effector function of human immature dendritic cells. I. Involvement of an apoptosis-inducing pathway. *J Immunol.* 2002; 168(4): 1823–1830. PMID: 11823515.

Kawakami Y, Fujita T, Kudo C, Sakurai T, Udagawa M, Yaguchi T, Hasegawa G, Hayashi E, Ueda Y, Iwata T, Wang Q, Okada S, Tsukamoto N, Matsuzaki Y, Sumimoto H. Dendritic cell based personalized immunotherapy based on cancer antigen research. *Front Biosci.* 2008; 13: 1952–8. PMID: 17981682.

Ladányi A, Kiss J, Somlai B, Gilde K, Fejos Z, Mohos A, Gaudi I, Tímár J. Density of DC-LAMP(+) mature dendritic cells in combination with activated T lymphocytes infiltrating primary cutaneous melanoma is



a strong independent prognostic factor. *Cancer Immunol Immunother.* 2007; 56(9): 1459–1469. PMID: 17279413.

Le Poole IC, ElMasri WM, Denman CJ, Kroll TM, Bommasamy H, Lyons Eiben G, Kast WM. Langerhans cells and dendritic cells are cytotoxic towards HPV16 E6 and E7 expressing target cells. *Cancer Immunol Immunother.* 2008; 57(6): 789–797. PMID: 18004565.

Lim JP1, Gleeson PA. Macropinocytosis: an endocytic pathway for internalising large gulps. *Immunol Cell Biol.* 2011; 89(8): 836–843. PMID: 21423264.

Lin Kah-Wai, Jacek T, Jacek R. Dendritic cells heterogeneity and its role in cancer immunity *J Cancer Res Ther.* 2006; 2(2): 35–40. PMID: 17998672.

Morel PA, Turner MS. Designing the optimal vaccine: the importance of cytokines and dendritic cells. *Open Vaccine J.* 2010; 3: 7–17. PMID: 21822455.

Morse MA, Chui S, Hobeika A et al. Recent developments in therapeutic cancer vaccines *Nat Clin Pract Oncol.* 2005; 2(2): 108–13. PMID: 16264883.

Murphy JF. Trends in cancer immunotherapy. *Clin Med Insights Oncol.* 2010; 4: 67–80. PMID: 20703326.

Nair SK Immunotherapy of cancer with dendritic cell-based vaccines. *Gene Ther.* 1998; 5(11): 1445–1446. PMID: 9930296.

Nestle F. Dendritic cell vaccination for cancer therapy. *Oncogene.* 2000; 19(56): 6673–6679. PMID: 11426654.

Palena C, Abrams SI, Schlom J, Hodge JW. Cancer vaccines: preclinical studies and novel strategies. *Adv Cancer Res.* 2006; 95: 115–145. PMID: 16860657.

Palmer EM1, van Seventer GA. Human T helper cell differentiation is regulated by the combined action of cytokines and accessory cell-dependent costimulatory signals. *J Immunol.* 1997; 158(6): 2654–2662. PMID: 9058798.

Palucka AK, Laupeze B, Asford C, Saito H, Jego G, Fay J, Paczesny S, Pascual V, Banchereau J. Immunotherapy via dendritic cells. *Adv Exp Med Biol.* 2005; 560: 105–114. PMID: 15932026.

Palucka K, Banchereau J. Dendritic-cell-based therapeutic cancer vaccines. *Immunity.* 2013; 39(1): 38–48. PMID: 23890062.

Palucka K, Banchereau J. Human dendritic cell subsets in vaccination. *Curr Opin Immunol.* 2013; 25(3): 396–402. PMID: 23725656.

Parlato S., Santini S., Lapenta C. Expression of CCR-7, MIP-3b, and Th1 chemokines in type I IFN-induced monocyte-derived dendritic cells – importance for the rapid acquisition of potent migratory and functional activities *Blood.* 2001; 98(10): 3022–3029. PMID: 11698286.

Philip R, Brunette E, Ashton J, Alters S, Gadea J, Sorich M, Yau J, O'Donoghue G, Lebkowski J, Okarma T, Philip M. Transgene expression in dendritic cells to induce antigen-specific cytotoxic T cells in healthy

donors. *Cancer Gene Ther.* 1998; 5(4): 236–246. PMID: 9694075.

Pletinckx K, Döhler A, Pavlovic V, Lutz MB. Role of dendritic cell maturity/costimulation for generation, homeostasis, and suppressive activity of regulatory T cells. *Front Immunol.* 2011; 2: 39. PMID: 2256682.

Pletinckx K, Lutz MB. Dendritic cells generated with Flt3L and exposed to apoptotic cells lack induction of T cell anergy and Foxp3 regulatory T cell conversion in vitro. *Immunobiology.* 2014; 219(3): 230–240. PMID: 24252473.

Pletinckx K, Vaeth M, Schneider T, Beyersdorf N, Hünig T, Berberich-Siebelt F, Lutz MB. Immature dendritic cells convert anergic nonregulatory T cells into Foxp3- IL-10+ regulatory T cells by engaging CD28 and CTLA-4. *Eur J Immunol.* 2014; 8. PMID: 25382658.

Reid CD. The dendritic cell lineage in haemopoiesis. *Br J Haematol.* 1997; 96(2): 217–223. PMID: 9029002.

Rosenberg SA. A new era of cancer immunotherapy: converting theory to performance. *CA Cancer J Clin.* 1999; 49(2): 70–73. PMID: 11198888.

Santini S, Lapenta C, Logozzi M et al. Type I Interferon as a powerful adjuvant for monocyte derived dendritic cells development and activity in vitro and in HU-PBL-SCID mice. *J. Exp. Med.* 2000; 191: 1777–1788. PMID: 10811870.

Schuler-Thurner B1, Dieckmann D, Keikavoussi P, Bender A, Maczek C, Jonuleit H, Röder C, Haendle I, Leisgang W, Dunbar R, Cerundolo V, von Den Driesch P, Knop J, Bröcker EB, Enk A, Kämpgen E, Schuler G. Mage-3 and influenza-matrix peptide-specific cytotoxic T cells are inducible in terminal stage HLA-A2.1+ melanoma patients by mature monocyte-derived dendritic cells. *J Immunol.* 2000; 165(6): 3492–3496. PMID: 10975870.

Serody JS, Collins EJ, Tisch RM, Kuhns JJ, Frelinger JA. T cell activity after dendritic cell vaccination is dependent on both the type of antigen and the mode of delivery. *J Immunol.* 2000; 164(9): 4961–4967. PMID: 10779807.

Somersan S., Larsson M., Fonteneau J. et al. Primary tumor tissue lysates are enriched in heat shock proteins and induce the maturation of human dendritic cells *J. Immunol.* 2001; 167 (9): 4844–4852. PMID: 11673488.

Stary G, Klein I, Kohlhofer S, Koszik F, Scherzer T, Müllauer L, Quendler H, Kohrgruber N, Stingl G. Plasmacytoid dendritic cells express TRAIL and induce CD4+ T-cell apoptosis in HIV-1 viremic patients. *Blood.* 2009; 114(18): 3854–3863 PMID: 19690337.

Steinman R., Adams J.C., Cohn Z. Identification of a novel cell type in peripheral lymphoid organs of mice I. morphology, quantitation, tissue distribution – IV. Identification and distribution in mouse spleen. *J. Exp. Med.* 1975, 141 (4): 804–20. PMID: 1127378.

- Steinman RM, Nussenzweig MC. Avoiding horror autotoxicus: The importance of dendritic cells in peripheral T cell tolerance. *Proc Nat Acad Sci USA*. 2002; 99 (1): 351–358.
- Steinman RM. The dendritic cell system and its role in immunogenicity. *Annu Rev Immunol*. 1991; 9: 271–96. PMID:1910679.
- Thomas R, Chambers M, Boytar R, Barker K, Cavanagh LL, MacFadyen S, Smithers M, Jenkins M, Andersen J. Immature human monocyte-derived dendritic cells migrate rapidly to draining lymph nodes after intradermal injection for melanoma immunotherapy. *Melanoma Res* 1999; 9(5): 474–481. PMID:10596914.
- Turner B, Roder C, Dieckmann D, et al. Generation of large numbers of fully mature and stable dendritic cells from leukapheresis product for clinical application. *Journal of Immunological Methods*. 1999; 223: 1–15. PMID: 1003723.
- Tuyaerts S. Dendritic cell therapy for oncology roundtable conference. *J Immune Based Ther Vaccines*. 2011;9(1):1 PMID:21226916
- Ueno H, Palucka AK, Banchereau J The expanding family of dendritic cell subsets. *Nat Biotechnol*. 2010; 28(8): 813–5. PMID: 20697407.
- Van der Bruggen P, Van den Eynde BJ. Processing and presentation of tumor antigens and vaccination strategies. *Curr Opin Immunol*. 2006;18(1): 98–104. PMID: 16343880.
- Van Pel A, Boon T. Protection against a nonimmunogenic mouse leukemia by an immunogenic variant obtained by mutagenesis. *Proc Natl Acad Sci U S A*. 1982; 79(15): 4718–22. PMID: 6981814.
- Vandenabeele S1, Hochrein H, Mavaddat N, Winkel K, Shortman K. Human thymus contains 2 distinct dendritic cell populations. *Blood*. 2001; 97(6): 1733–41. PMID: 11238115.
- Vanderheyde N, Vandenabeele P, Goldman M, Willems F. Distinct mechanisms are involved in tumoricidal and tumoricidal activities of monocyte-derived dendritic cells. *Immunol Lett*. 2004; 15; 91(2–3): 99–101. PMID: 15019276.
- Vuckovic S, Fearnley DB, Mannering SI, Dekker J, Whyte LF, Hart DN. Generation of CMRF-44+ monocyte-derived dendritic cells: insights into phenotype and function. *Exp Hematol*. 1998; 26(13): 1255–64. PMID: 9845382.
- Zitvogel L, Couderc B, Mayordomo JI, Robbins PD, Lotze MT, Storkus WJ, Ann NY. IL-12-engineered dendritic cells serve as effective tumor vaccine adjuvants in vivo. *Acad Sci*. 1996; 795: 284–93. PMID: 8958940.
- Zitvogel L, Fernandez N, Lozier A, Wolfers J, Regnault A, Raposo G, Amigorena S. Eur J Dendritic cells or their exosomes are effective biotherapies of cancer. *Cancer*. 1999; 35. PMID: 10645221.
- Zitvogel L. Dendritic and natural killer cells cooperate in the control/switch of innate immunity. *J Experim Med* 2002; 195 (3): 9–14. PMID: 11828015.



УДК 614.253

## ПРАКТИКА ВРАЧА-ВАЛЕОЛОГА

Г.Л. АПАНАСЕНКО

e-mail: apanas@ukr.net

Президент Международной Ассоциации специалистов по здоровью

*Отражены стратегия и тактика действий врача-валеолога при оказании помощи пациентам. Излагаются теоретические основы стратегии и тактики действий. Трём главным функциональным системам организма должно быть обеспечено оптимальное функционирование: системе накопления энергии (митохондрии), системе доставки в ткани субстрата и окислителя, системе выведения продуктов обмена. Утверждается, что ведущей функциональной системой, обеспечивающей жизнедеятельность, является система накопления энергии и доставка её в ткани организма. В качестве методических приёмов оздоровления предлагаются: оценка исходного состояния (тест Амосова либо экспресс-система оценки уровня здоровья по Апанасенко), оптимальная физическая нагрузка, дыхательная гипоксическая тренировка, русская баня и др.*

*Предлагается критерий оптимальности питания по окружности талии для мужчин и женщин.*

**Ключевые слова:** врач-валеолог, оздоровление, технологии оздоровления

## PRACTICE PHYSICIAN-VALEOLOGIST

G.L. APANASENKO

President of the International Association of specialists in health

*The article reflects the strategy and tactics of a physician – valeologist in the provision of care to patients. Sets out the theoretical basis of strategies and tactics. Three main functional systems of an organism must be provided for optimum performance: energy storage system (mitochondria), delivery system in tissue substrate and an oxidizer, the excretion of metabolic products. Argues that the leading functional system to ensure vital functions, is a system of accumulation of energy and delivering it in the tissues of the body. As a methodical recovery techniques are available: assessment of initial condition (Amosov's test or express-evaluation system of the level of health of Apanasenko), optimum physical exertion, breathing exercise, hypoxic, Russian bath, etc. A criterion of optimality of power around the circumference of the waist for men and women.*

**Keywords:** physician-valeologist, recreation, technology improvement

Проводимые реформы в здравоохранении ведут к тому, что нередко пациент остается один на один с болезнями. А у врача возникает вопрос: что прописывать пациенту? Наверняка, эти вопросы актуальны не только для врачей, но и для пациентов. Попробуем ответить на них. Но для начала несколько слов теории.

Сегодня медицина – это целая индустрия, «индустрия болезни». Она располагает огромным банком данных. Но при всём разнообразии элементов живой системы всегда существуют три основных её функциональных системы: аккумулятор энергии для обеспечения процессов жизнедеятельности (митохондрии); доставка в клетки организма субстрата и окислителя

для «биологической печи», обеспечивающей накопление энергии; и удаление отходов – продуктов жизнедеятельности. И всем этим руководит комплексный регулирующий центр, состоящий, в свою очередь, из нервной системы, системы эндокринной регуляции и иммунитета.

Мало кто из врачей, решающих текущие задачи диагностики состояния и лечения пациентов, поднимается над частными проблемами анализа процессов жизнедеятельности конкретного человека. Он всегда находится внутри этих проблем, не имея возможности сопоставить отдельные факты и радикально решить проблему восстановления здоровья пациента. Да врачи и не знают, что существует центральное звено, от успешности функционирования которого зави-

сит благополучие всего организма. Это звено – энергопотенциал биосистемы.

Ничто в мире не совершается без затрат энергии [Григорян, Лябах, 2008]. И чем больше энергии на единицу субстрата, тем лучше работает система. Это и доказывать никому не нужно. Самый яркий пример справедливости этого положения – обнаруженная нами причина возникновения и развития хронических неинфекционных заболеваний (ХНИЗ), в том числе – ишемической болезни сердца [Апанасенко и соавт., 2014]. Наиболее распространённая и, не будем скрывать, недостаточно действенная концепция борьбы с этой группой заболеваний – концепция факторов риска возникновения ХНИЗ. Эти факторы подразделяются на экзо- и эндогенные. С экзогенными факторами риска призвано бороться государство, побуждая население к следованию принципам здорового образа жизни – не пить, не курить, не переедать, заниматься физкультурой и пр. («популяционная» стратегия профилактики). Но мало кто из наших сограждан задумывается о своём здоровье – до тех пор, пока не прозвенит звоночек, возвещающая о новом, отнюдь не лучшем периоде жизни. Трудно стало подниматься на свой 3-й этаж без лифта, пришлось поменять одежду, увеличив её размеры, нарушился сон, появились неприятные ощущения в области сердца и пр. и пр. И тут на сцену выступает врач. На этом этапе уже реализуется так называемая стратегия «высокого риска». После сдачи анализов и бесед с врачом пациент попадает в одну из групп в зависимости от того, какой фактор риска у него преобладает – гипертензия, гиперхолестеринемия, гипергликемия etc. И с каждым фактором риска пациент с помощью врача начинает бороться, получая горсть препаратов – гипотензивных, статинов, сахаропонижающих и пр. По некоторым данным сейчас насчитывается более сотни эндогенных факторов риска ИБС, и с каждым годом их количество увеличивается. И со всеми ними нужно бороться. Самое печальное: не всегда удаётся остановить развитие заболевания, и оно вскорости проявляется со всеми своими печальными последствиями.

А есть ли другой выход из положения? Он есть, но нужно только помнить о важнейших трёх компонентах живого организма – аккумуляторе энергии, системе доставки доброкачественного топлива и окислителя для его сжига-

ния, а также системе выделения отработанных продуктов жизнедеятельности.

Ещё 25 лет назад нам удалось доказать, что существует такой уровень энергетического обеспечения функций, который препятствует развитию эндогенных факторов риска и проявлению заболеваний [Апанасенко, 1992]. И только сейчас на Западе появляются работы, полностью подтверждающие наши данные. Норвежские исследователи [Aspenes et al., 2011], обследовав более 4600 практически здоровых мужчин и женщин, отметили, что у женщин с показателем МПК/кг массы/мин ниже 35 мл в 5 раз, а у мужчин ниже 44 мл/кг/мин в 8 раз чаще встречаются факторы риска развития сердечно-сосудистых заболеваний (наши критерии «безопасного уровня» здоровья, установленные 25 лет тому назад – МПК 35 и 42 мл/кг массы/мин соответственно [Апанасенко, 1992]). При этом каждое снижение удельного МПК на 5 мл сопровождается увеличением выраженности и распространённости факторов риска сердечно-сосудистой заболеваемости на 56 %. Именно этот уровень максимального аэробного энергообразования соответствует той ступеньке биоэнергетической лестницы эволюции, на которую взобрался человек (Мы назвали его «безопасным уровнем» здоровья [Апанасенко, 1992]).

Обсуждаемая зависимость находит своё отражение и в клинике. Keteyian и соавт. [Keteyian et al., 2008] показали, что каждое увеличение удельного МПК на 1 мл сопровождается снижением риска смерти у мужчин и женщин с ИБС на 15 %. Myers et al. [2008] отмечают, что увеличение максимальной аэробной способности на 1 МЕТ сопровождается увеличением выживаемости мужчин с сердечно-сосудистыми заболеваниями на 12 %.

В других исследованиях показано, что длина теломер, с которой увязывается продолжительность жизни, прямо пропорциональна ( $r=0,78$ ) максимальным аэробным возможностям индивида [Osthus et al., 2012]. Многолетними исследованиями института геронтологии НАМНУ установлено, что между функциональным (биологическим) возрастом и МПК/кг массы индивида существует тесная зависимость, описываемая коэффициентом корреляции 0,840 у мужчин и 0,813 у женщин [Чеботарев, Ярошенко, 2011].

Следовательно, МПК/кг массы/мин действительно отражает уровень здоровья и может служить интегральным критерием жизнеспособности и биологического возраста.

К сожалению, всё то, что объединяется общим термином «экзогенные факторы риска» (включая и поведенческие факторы) приводят к снижению энергообеспечения функций, приводя к возрастанию энтропии в биосистеме, иными словами – развитию хаоса. Болезнь – это проявление хаоса функций.

Можно ли предотвратить подобное печальное развитие событий? Конечно можно, если постоянно контролировать уровень энергопотенциала биосистемы [Апанасенко, 2011, 2014; Апанасенко и соавт., 2014]. И вовремя принимать меры по его возрастанию. Учитывая, что сейчас весьма малая толика населения находится на своей ступеньке биоэнергетики (в Украине, например, – менее 1 %), необходимо думать о создании целой «индустрии здоровья», технологии которой в корне отличаются от медицинских. И эта индустрия совершенно не связана с приёмом лекарств.

Второй яркий пример решения, казалось бы, неразрешимой проблемы – сахарный диабет 2-го типа. Все знают, что это заболевание очень опасно (и это правда) и неизлечимо. Сотни миллионов больных во всём мире (и более 3 миллионов в РФ) страдают от осложнений этого недуга, а фармацевтические фирмы выбрасывают на рынок десятки новых препаратов для борьбы с гипергликемией.

А между тем диабет 2-го типа – это болезнь, в основе которой несоответствие между приходом и расходом углеводов. Это синдром «переполненного ведра». Если ведро полное, сколько бы вы не доливали туда воду, больше не влезет. Так и с сахаром: уравнивайте приход с расходом, и гипергликемия (а вместе с ней и диабет) исчезнет. И врачи-эндокринологи это знают. Ещё в 2008 г. американский врач William T. Cefalu опубликовал книгу «Стоп, диабет!», в которой он поведал всему миру, как без лекарств – только диетой и физическими упражнениями – можно избавиться от диабета. Так он излечил свою жену.

Первые и самые важные рекомендации, которые даёт врач диабетика – уменьшить количество потребляемых углеводов и увеличить физическую нагрузку. Но если первый совет не

требует большого ума, относительно второго – здесь есть над чем подумать. Какую физическую нагрузку следует использовать – какой направленности, интенсивности, объёма и т.п. Ибо у каждого вида нагрузки своё метаболическое обеспечение. И не каждый пациент способен без вреда для здоровья использовать те или иные упражнения. Но врачи относятся к изучению спортивной медицины весьма поверхностно. Вот и получается, что проще назначить больному сахаропонижающую таблетку, чем разъяснить ему нюансы оздоровительной физической тренировки.

Таким же образом – без использования продукции фарминдустрии – можно решить проблемы с доставкой в нужные области организма «топлива» и «окислителя» к тканям, совершенствования системы выведения отработанных продуктов жизнедеятельности и пр. Но очень мало желания решать проблемы подобным образом как у наших коллег, так и у представителей фарминдустрии: одни сахаропонижающие таблетки и статины сколько прибыли приносят! (По некоторым данным статины принимает до 25 % взрослого населения США!).

В этой статье максимально кратко и доступно мы расскажем, как, не используя лекарства, вести пациентов, а пациентам, не отвлекая врачей от их важных дел, бороться с болезнями. Но прежде всего – несколько постулатов, которым нужно следовать.

1. Здоровье и болезнь можно сравнить с сообщающимися сосудами: больше здоровья – меньше болезней. И наоборот: меньше здоровья – больше болезней [Апанасенко, 2014].

2. Врач способен лечить, но у медицины нет средств для укрепления здоровья. Это может сделать только сам пациент.

3. Чем больше пациент будет знать о механизмах здоровья, тем меньше ему будет нужен врач (речь не идёт о самолечении, а именно о здоровье).

Итак, с чего начать?

А начать нужно с оценки состояния, а именно – с характеристики аккумулятора энергии организма. Для этого необходимо провести тест Н.М. Амосова [1978]. Он проводится следующим образом. Поднимитесь на 4-й этаж в среднем темпе (1 шаг в сек). Если это Вам удалось без труда, ситуация с Вашим здоровьем благо-

получная. Если Вы добрались до цели с трудом, пора предпринимать конкретные меры по оздоровлению. Если Вам пришлось останавливаться для отдыха, ситуация угрожающая. Ещё более угрожающая ситуация, если во время подъёма у вас появились боли или неприятные ощущения за грудиной.

Результаты этого теста дадут информацию о динамике состояния здоровья. Этот же путь – физическая нагрузка – прямой путь к зарядке «аккумулятора» организма. Наиболее доступный для пациента вид физической нагрузки – ходьба. Темп – от 60 до 120 шагов в минуту – выбирается в зависимости от переносимости нагрузки. Если во время ходьбы сохраняется возможность поддерживать разговор с коллегой по оздоровлению, то нагрузка оптимальная (так называемый «разговорный темп»). Периодичность занятий – 5–6 раз в неделю по 30 мин. При улучшении состояния можно переходить на бег трусцой. «Разговорный темп» должен сохраниться.

Следующая проблема – эффективная доставка окислителя к «аккумулятору». Наиболее простым и доступным методом для достижения этой цели является дыхательная гипоксическая тренировка (ДГТ). Вот как об этой методике пишет её создатель и популяризатор врач Юрий Буланов: «Методика предназначена тем, кто отчаялся обрести здоровье, тем, кто устал от бесконечных скитаний по больницам и клиникам, тем, кто решил раз и навсегда покончить со своим болезненным состоянием, проявить волю и любовь к жизни. Речь идет о мощнейшем средстве позитивного воздействия на организм, которое насколько сильно, настолько же и безвредно». Из-за недостатка места мы не приводим описания механизмов действия этого метода, но он является той основой, которая определяет эффективность методик Бутейко [Бутейко метод, 2014], Фролова [Степанов, <http://>], а также аппаратных методов гипоксической тренировки. Методика ДГТ заключается в следующем.

Самый простой способ: просто задержать дыхание. Для этого нужно сесть, расслабить все мышцы и задержать дыхание в положении, среднем между вдохом и выдохом, все дыхательные мышцы должны быть полностью расслаблены. Задерживая дыхание, необходимо смотреть на циферблат часов, чтобы видеть свой

результат (глядя на циферблат, задерживать дыхание почему-то легче). Через некоторое время после того, как задержано дыхание, появляется ощущение удушья и дискомфорта. Необходимо терпеть это состояние дискомфорта как можно дольше, проявляя всю свою силу воли до того момента, когда ощущение удушья станет совершенно невыносимым. В этот момент, когда, казалось бы, терпеть уже больше невозможно, необходимо начать делать дыхательные движения при закрытой гортани. Такая «имитация дыхания» позволяет удержаться от настоящего дыхания еще примерно столько же времени. Вслед за ощущениями нехватки воздуха, удушья и общего дискомфорта, возникает ощущение жара сначала в лице, потом в руках, в ногах и, наконец, во всем теле, при этом кожа лица и кистей рук краснеет. Ощущение жара и покраснение кожи вызвано сильным расширением сосудов, которое, в свою очередь, обусловлено гипоксией и еще более усиливается под действием скопившегося в крови углекислого газа. Как только прервана задержка дыхания, необходимо обратить внимание на то, чтобы дыхание не было слишком глубоким. Надо подавить естественное желание отдышаться и постараться придержать дыхание, поддерживая легкую гипоксию. После отдыха на «малом дыхании», можно приступить к следующей задержке. Обычно такой отдых между задержками длится от одной до трех минут. Этого вполне достаточно, чтобы дать организму возможность адаптироваться к гипоксии и подготовиться к следующей задержке. Задержка дыхания имеет значение не только как тренировочное, но и как контрольное упражнение. Засекая время задержки, мы можем объективно оценить степень своей устойчивости к кислородному голоданию, а значит, и степень своей жизнестойкости. Задержка до 15 с включительно оценивается как «очень плохо». Задержка от 15 до 30 с оценивается как «плохо». От 30 до 45 с – «удовлетворительно». От 45 до 60 с – «хорошо». Свыше 60 с – «отлично». Следующий этап использование метода – отработка задержек дыхания во время ходьбы. Общая продолжительность процедуры 30 мин ежедневно, а если её совмещать с прогулками или работой над книгой – то и чаще. Уже через месяц эффект будет ощутимым.



Очередная проблема – облегчение «канализации», очищение организма. **Вот несколько способов этого.** Одним из самых мощных очистительных способов является баня (очищение через кожу, [Бирюков, 1989]). Лучше париться в русской бане (она не сушит кожу и слизистые), но финская сауна тоже оказывает хорошее очищающее действие. Использование веника в бане позволяет делать своеобразный массаж, который усиливает кровообращение в коже, мышцах, нормализует обмен веществ, расширяет поры и тем самым выводит шлаки из организма.

Любое серьезное очищение организма нужно начинать с толстого кишечника. Это можно сделать при помощи клизмы с обычной водой комнатной температуры 1 раз в 10 дней. Для очистки печени безобидный способ – это гречневая каша с растительным маслом на завтрак (варить ее всего 1–2 мин, потом настаивать). Организм очищается и через почки. Пить нужно 2–2,5 л воды в сутки. Хорошо очищает почки арбуз. Как мочегонное средство можно использовать и клубнику, она действует также как скраб на наш кишечник.

Ориентир правильного питания – окружность талии. У мужчин она должна составлять не более 96 см, у женщин – до 80. Как этого добиться? Во всяком случае, не всякими мудреными диетами. Почитайте Пьера Дюкана («Я не умею худеть»). Не помешает и один «голодный день» в неделю.

Что касается совершенствования регулирующих центров, то здесь следует использовать простейшие методики психорегуляции (медитации). Незаменимое средство оздоровления и формирования резистентности к негативным факторам – процедуры закаливания. О них много написано в популярной и научной литературе [Бирюков, 1989].

Вполне очевидно, что изложенная система оздоровления проста и доступна каждому. Она занимает от 1 до 1,5 ч в день. Есть конкретный критерий эффективности – уровень здоровья (определяется по тесту Амосова либо по методу автора статьи [Апанасенко, 2011]). Если лечение – процесс, вызываемый конкретными причинами, временный, то описанная система – процесс постоянный. И поверьте автору статьи – Президенту Международной Ассоциации специалистов по здоровью – она эффективна. Она изба-

вит пациента от необходимости покупать такие недоступные лекарства.

В статье изложена простейшая схема работы врача-валеолога с пациентом. Более подробную информацию по проблеме можно получить на нашем сайте [aranas.at.ua](http://aranas.at.ua) (для врачей) и [budz-dogow.com](http://budz-dogow.com) (для пациентов).

## Литература

Амосов НМ. Раздумья о здоровье. Киев: Здоровье, 1978.

Апанасенко ГЛ. Эволюция биоэнергетики и здоровье человека. СПб.: Петрополис. 1992; 138.

Апанасенко ГЛ. Индивидуальное здоровье: теория и практика. Введение в теорию индивидуального здоровья. Киев: Медкнига, 2011; 108.

Апанасенко ГЛ. Эпидемия хронических неинфекционных заболеваний: стратегия выживания. Saarbrücken: Lambert Acad. Publ. 2014; 260

Апанасенко ГЛ, Владимиров АА, Андрияшек ЮИ, Гаврилюк ВА. Первичная индивидуальная профилактика ИБС. Медичний часопис. 2014; 4: 97–101.

Бирюков АА. Баня и массаж. В 2-х т. Минск: Полумья, 1989.

Бутейко метод. Википедия, 2014.

Григорян РД, Лябах ЕГ. Формализованный анализ адаптивного реагирования клетки на дефицит энергии. Доповіді Академії наук України. 2008; 11: 145–150.

Степанов АА. Дыхание по Фролову. URL: <http://medbookaide.ru/books/fold1002/book1616/p1.php>

Чеботарев ДФ, Ярошенко ЮТ. Преждевременное (ускоренное) старение: причины, диагностика, профилактика и лечение. Медичний часопис. 2011; 1: 28–38.

Aspenes ST, Nilsen TIL, Skaug EA, Bertheussen GF, Ellingsen K, Vatten L and Wislöff U. Peak Oxygen Uptake and Cardiovascular Risk factors in 4631 Healthy Women and Men. Med. Sci. Sports Exerc. 2011; Vol. 43, 8: 1465–1473

Keteyian SJ, Brawner CA, Savage PD, et al. Peak aerobic capacity predicts prognosis in patients with coronary heart disease. Am. Heart J. 2008; 156 (2): 292–300.

Myers J, Prakash M, Froelicher V, Do D, Partington S, Atwood JE. Exercise capacity and mortality among men referred for exercise testing. N. Engl. J. Med. 2002; 346(11): 793–801/

Osthus Ida Beata, Antonella Sgura, Francesco Berardinelli, Ingvild Vatten Alsnes, Eivind Bronstad, Tommy Rehn, Javaid Nauman, et al. Telomere Length and Long-Term Endurance Exercise: Does Exercise Training Affect Biological Age? A Pilot Study//PIOS/One. 2012; 26 Dec. 14.



УДК 575: 599.9

## МЕДИКО-ПОПУЛЯЦИОННО-ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ГЕНОДЕРМАТОЗОВ У НАСЕЛЕНИЯ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

С.С. АМЕЛИНА<sup>1)</sup>, Н.В. ВЕТРОВА<sup>1)</sup>, Е.В. ДЕГТЕРЕВА<sup>1)</sup>, М.А. АМЕЛИНА<sup>1)</sup>, Г.И. ЕЛЬЧИНОВА<sup>2)</sup>,  
Р.А. ЗИНЧЕНКО<sup>2)</sup>

e-mail: samelina60@mail.ru

<sup>1</sup> НИИ биологии «Южного федерального университета», Ростов-на-Дону<sup>2</sup> ФГБУ «Медико-генетический научный центр» Российской академии медицинских наук, Москва

*Представлены результаты медико-популяционно-генетического исследования генодерматозов у населения 12 районов Ростовской области (500000 обследованных, из которых 20 % составляют дети – 101 845 детей). Рассчитана отягощённость населения генодерматозами с аутосомно-доминантным, аутосомно-рецессивным и X-сцепленным типами наследования, в том числе и отдельно среди детского населения. Суммарный показатель распространенности генодерматозами у населения Ростовской области составил 1:1709, для детского населения 1:1047 соответственно. Выявлена дифференциация в значениях груза наследственными генодерматозами между отдельными районами и проведен корреляционный анализ с целью определения её причин.*

**Ключевые слова:** генодерматозы, сегрегационный анализ, отягощенность АД, АР, X-сц генодерматозами, корреляционный анализ, Ростовская область.

## MEDICAL AND POPULATION GENETIC CHARACTERISTICS OF THE POPULATION GENODERMATOSIS ROSTOV REGION

S.S. AMELINA<sup>1)</sup>, N.V. VETROVA<sup>1)</sup>, E.V. DEGTEREVA<sup>1)</sup>, M.A. AMELINA<sup>1)</sup>, G.I. ELCHINOVA<sup>2)</sup>,  
R.A. ZINCHENKO<sup>2)</sup>

<sup>1</sup> Scientific Research Institute of Biology «Southern Federal University», Rostov-on-Don<sup>2</sup> Research Centre for Medical Genetics, Russian Academy of Medical Sciences, Moscow

*The results of medical and population genetic studies genodermatosis population 12 districts of the Rostov region are presented (500,000 surveyed, 20 % of whom are children – 101 845 children). The incidence of autosomal dominant, autosomal recessive and X-linked genodermatosis was determined, including separately among children. The total prevalence rate among the population genodermatosis Rostov region was 1:1709 and 1:1047 for the child population, respectively. Genetic differentiation in the incidence inherited genodermatosis between regions was determined and a correlation analysis helped to understand its causes.*

**Keywords:** genodermatosis, segregation analysis, incidence of autosomal dominant, autosomal recessive and X-linked genodermatosis, correlation analysis, Rostov region.

### Введение

Генодерматозы – группа наследственных заболеваний, при которых ведущим симптомом является поражение кожи и ее придатков. Однако, как и для большинства наследственных заболеваний, для генодерматозов характерно как изолированное поражение кожи и ее придатков, так и системный характер поражения, затрагивающий и другие органы и системы (нервную, эндокринную, органы зрения и т. д.). Данная

группа заболеваний насчитывает несколько сотен нозологических форм [Orphanet Reports Series; NCBI OMIM database; Мордовцев и соавт., 1995; 2004; Суворова, 1996].

Статистические данные о наследственных дерматозах являются ещё неполными в связи со сравнительно недавним началом систематических генетических исследований в дерматологии [Orphanet Reports Series; NCBI OMIM database; Ляшенко, 2009]. Однако проводимые на территории РФ комплексные генетико-эпидемиологические исследования позволили оценить отягощенность и спектр данной груп-

пы заболеваний в различных регионах, а также распространенность отдельных нозологических форм [Гинтер, Зинченко, 2006; 2012; Зинченко и соавт., 2007; Кириллов, 2007].

Данная публикация посвящена эпидемиологическому анализу генодерматозов у населения 12 районов Ростовской области и является продолжением серии работ, посвященных эпидемиологии наследственных заболеваний у населения Ростовской области.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В ходе генетико-эпидемиологического исследования обследовано население 12 районов Ростовской области, расположенных на севере (Миллеровский, Тарасовский), западе (Матвеево-Курганский, Родионово-Несветайский, Красносулинский, Мясниковский), юге (Егорлыкский, Целинский) и востоке области (Цимлянский, Волгодонский, Дубовский, Зимовниковский). Численность осматриваемого населения 12 районов – 497460 человек (197740 городского и 299720 сельского), из которых 101 845 детей (20 %). Первичный материал получен при проведении комплексного генетико-эпидемиологического исследования, представляющего собой одномоментное («обзорное») обследование популяций, позволяющее оценить величину груза различной наследственной патологии, провести анализ нозологического спектра, определить наиболее распространенные заболевания и основные популяционные механизмы их распространения. Единая методика медико-генетического обследования населения и последующая обработка позволяют сравнивать результаты, полученные при обследовании других популяций [Гинтер, 2002; Гинтер, Зинченко, 2006; Зинченко, Гинтер, 2012; Зинченко и соавт., 2007].

В качестве основного источника регистрации пациентов использована анкета, содержащая информацию о наиболее частых симптомах наследственных болезней кожи, а именно – сухость или усиленное ороговение кожи ладоней и подошв, других участков тела, пятна различного цвета и множественные опухоли на коже, врожденная пузырчатка (образование пузырей, особенно после травмы), отсутствие или дисплазия ногтей, зубов, алопеция различного характе-

ра, ломкость и сухость волос. Вышеперечисленные симптомы позволяют выявить пациентов, имеющих нарушения кератинизации, пигментации, дерматозы, характеризующиеся буллезными высыпаниями, а также факоматозы. Анкета разработана лабораторией генетической эпидемиологии ФГБУ «МГНЦ» РАМН [Гинтер, 2002; Гинтер, Зинченко, 2006; Зинченко, Гинтер, 2012; Зинченко и соавт., 2007].

Для подтверждения моногенного характера заболевания и уточнения типа наследования проводился сегрегационный анализ отдельно для семей с предположительно аутосомно-доминантной (АД) патологией и с предположительно аутосомно-рецессивной (АР) патологией. Сегрегационная частота и вероятности регистрации рассчитаны по стандартным методикам с использованием методов Вайнберга и Фишера [Morton, 1959]. Полученные сегрегационные частоты в группе семей с предположительно АД заболеваниями – 0,50; с предположительно АР заболеваниями – 0,27, что соответствует ожидаемым частотам (0,50 и 0,25 соответственно). Вероятность регистрации при этом составила 0,70 и 0,86 соответственно. Группа X-сцепленной патологии (X-сц) выделена исключительно на основании родословных семей и с учетом диагноза заболевания, относящегося только к данному типу наследования [Гинтер, 2002; Зинченко, Гинтер, 2012].

Отягощенность населения наследственной патологией кожи с определенным типом наследования рассчитывалась по формуле:  $f=n/N$ , где  $n$  – число больных,  $N$  – численность популяции. Значения отягощенности АД и АР патологией рассчитывались на 10000 обследованного населения, X-сц – на 10000 мужского населения. Распространенность рассчитывалась по формуле:  $f= N/n$ , где  $n$  – число больных,  $N$  – численность популяции [Гинтер, 2002; Гинтер, Зинченко, 2006; Зинченко, Гинтер, 2012; Зинченко и соавт., 2007].

С целью проведения сравнительного анализа полученных в ходе исследования данных были выделены группы – «город» и «село». При этом за городское население условно принималось население райцентров. Для сравнения значений отягощенности между популяциями использовался t-критерий Стьюдента. Достоверным считался уровень значимости  $p \leq 0,05$ .

С целью установления зависимости значений отягощенности генодерматозов в обследованных популяциях от одного из основных факторов популяционной динамики, участвующего в формировании груза наследственной патологии во всех ранее обследованных регионах, а именно дрейфа генов, проведен корреляционный анализ. Количественной мерой дрейфа генов служил показатель случайного инбридинга  $F_{ST}$ , который был оценен в 10 районах обследуемого региона методом «изонимии» из списков избирателей обследованных районов [Зинченко и соавт., 2009; 2010].

### Результаты и обсуждение

В ходе комплексного генетико-эпидемиологического исследования населения

12 районов Ростовской области по результатам анкетирования в общей сложности осмотрено 7541 больных из 5574 семей, из которых зарегистрировано 1481 пациентов из 1008 семей с диагностированной моногенной наследственной патологией. Осмотр генетика и проведенный сегрегационный анализ позволили сформировать группу больных с наследственными заболеваниями кожи. Всего выявлен 291 больной из 156 семей с генодерматозами, из них 256 больных из 130 семей с аутосомно-доминантными генодерматозами, 14 больных из 13 семей с аутосомно-рецессивными генодерматозами и 21 больной из 13 семей с X-сцепленными генодерматозами.

В табл. 1 представлены значения отягощенности населения изученных районов Ростовской области моногенными заболеваниями кожи с учетом типа наследования.

Таблица 1

Суммарная отягощенность генодерматозами населения Ростовской области (на 10000 населения)\*

Район	АД	АР	X-сц	Суммарная
Миллеровский	7,85±1,02	0,53±0,27	1,33±0,59	9,04±1,10
Тарасовский	9,00±1,64	0,60±0,42	0,60±0,60	9,90±1,72
Род-Несветайский	2,55±1,04	0,00	5,95±2,25	5,52±1,53
Матвеево-Курганский	5,27±1,07	0,22±0,22	0,44±0,44	5,70±1,12
Красносулинский	2,06±0,51	0,13±0,13	0,00	2,18±0,53
Мясниковский	7,21±1,39	0,53±0,38	1,60±0,93	8,55±1,51
Целинский	5,92±1,23	0,77±0,45	1,03±0,73	7,21±1,36
Егорлыкский	5,85±1,25	0,00	0,00	5,85±1,25
Цимлянский	2,22±0,78	0,00	0,00	2,22±0,78
Волгодонской	3,90±1,13	0,33±0,33	0,00	4,23±1,17
Дубовский	10,35±2,11	0,00	1,73±1,22	11,21±2,20
Зимовниковский	1,31±0,59	0,00	0,00	1,31±0,59
Средневзвешенные значения	5,15±0,32	0,28±0,08	0,84±0,18	5,85±0,34

Как видно из представленных в табл. 1 данных, в Ростовской области получен достаточно высокий суммарный показатель отягощенности населения генодерматозами 5,85±0,99 или 1:1709. Главным образом, отягощенность сформирована за счет пациентов с доминантными заболеваниями кожи. Во всех обследованных районах выявлены пациенты с АД генодерматозами.

Во многих обследованных районах значения отягощенности АД генодерматозами высокие и варьируют в широких пределах: от 1,31 у населения Зимовниковского района до 10,35 у насе-

ления Дубовского района. Проведен сравнительный анализ значений отягощенности АД генодерматозами сельского и городского населения обследованных районов. Показатели отягощенности составили 7,04±0,48 для сельского населения и 2,28±0,34 для городского населения области. Таким образом, показано, что средневзвешенное значение груза АД патологии у сельского населения в 3 раза выше, чем у городского ( $t=8,21$ ;  $p<0,01$ ).

В 7 обследованных районах области выявлены единичные семьи с рецессивными заболева-

\* Здесь и далее отягощенность АД и АР патологии приводится на 10 000 обследованного населения, отягощенность X-сц. патологии на 10 000 мужского населения

ниями кожи. Всего 14 больных из 13 семей. Полученные значения отягощенности во всех районах низкие и не превышают 1 на 10000 населения. Однако сравнение значений отягощенности АР патологией у населения изученных районов также показало различия между значениями отягощенности городского и сельского населения. Средневзвешенное значение груза АР патологии у сельского населения составляет  $0,40 \pm 0,12$  и достоверно выше, чем у городского, которое составляет  $0,10 \pm 0,07$  ( $t=2,14$ ;  $p<0,05$ ).

В результате медико-генетического обследования 12 районов Ростовской области был выделен 21 больной из 13 семей с X-сцепленными генодерматозами. Средневзвешенный показатель отягощенности X-сц рецессивной патологией кожи составил  $0,84 \pm 0,18$ . В районах значения отягощенности варьировали в пределах от  $0,44 \pm 0,44$  у мужского населения Матвеево-Курганского района до  $5,95 \pm 2,25$  у мужского населения Родионово-Несветайского района. Сравнительный анализ показал, что средневзве-

шенное значение груза X-сц, патологии у сельского населения составляет  $0,87 \pm 0,24$ , у городского –  $0,81 \pm 0,29$ , соответственно. Достоверных различий между значениями отягощенности сельского и городского населений Ростовской области не выявлено ( $t=0,16$ ;  $p>0,1$ ).

Ранее было показано, что на формирование груза аутосомно-доминантных и аутосомно-рецессивных заболеваний на европейской территории России влияет совокупность факторов популяционной динамики, причем для определенных групп заболеваний на разных территориях можно выделить ведущий фактор [Гинтер, Зинченко, 2006; Зинченко, Гинтер, 2012; Зинченко и соавт., 2007; 2009]. С целью оценки роли генетического дрейфа на формирование груза наследственных моногенных болезней кожи у населения Ростовской области проведен корреляционный анализ между уровнем коэффициента случайного инбридинга и значениями груза наследственных болезней кожи (табл.2).

Таблица 2

Значения случайной составляющей инбридинга ( $F_{st}$ ) и отягощенности генодерматозами населения Ростовской области

Субпопуляция	Численность	$F_{st}$	Отягощенность (на 10 000)		
			АД	АР	суммарная
Цимлянский	20800	0,00057	2,88	0,00	2,88
Волгодонской	30760	0,00045	3,90	0,00	4,23
Дубовский район	15000	0,00139	14,67	0,00	16,00
Зимовниковский	20295	0,00104	1,97	0,00	1,97
Тарасовский	24441	0,00104	11,05	0,82	12,27
Миллеровский	36327	0,00130	12,39	0,83	13,76
Егорлыкский	19014	0,00125	8,41	0,00	8,41
Целинский	26980	0,00102	6,30	0,74	7,04
Родионово-Несветайский	17330	0,00121	3,46	0,00	7,50
Матвеево-Курганский	31167	0,00092	6,74	0,32	7,38
г. Цимлянск	15298	0,00016	1,31	0,00	1,31
с. Дубовское	8185	0,00039	2,44	0,00	2,44
п. Зимовники	17776	0,00022	0,56	0,00	0,56
п. Тарасовский	8878	0,00036	3,60	0,26	4,63
г. Миллерово	38874	0,00023	3,38	0,00	3,38
ст. Егорлыкская	18586	0,00020	3,23	0,00	3,23
п. Целина	11850	0,00027	5,06	0,84	7,59
сл. Родионово-Несветайская	6212	0,00042	0,00	0,00	0,00
п. Матвеево-Курган	14408	0,00023	2,08	0,00	2,08



При сопоставлении общей (АД, АР, Х-сц.) отягощенности населения генодерматозами и показателями случайного инбридинга  $F_{ST}$  получен высокий коэффициент корреляции, равный  $r=0,77\pm 0,16$ . Коэффициент корреляции между значениями случайного инбридинга  $F_{ST}$  и отягощенностью населения аутосомно-доминантными генодерматозами составил  $r=0,75\pm 0,16$ . Корреляционный анализ между значениями случайного инбридинга  $F_{ST}$  и отягощенностью населения аутосомно-рецессивными генодерматозами не проводился ввиду малочисленности выборки.

Полученные результаты свидетельствуют о значительной роли генетической подразделенности популяций в формировании отягощенности заболеваниями кожи у населения Ростовской области.

По данным различных авторов, генодерматозы на детском консультативном приеме ежегодно встречаются в 10 % случаев, соответственно, расчет и анализ показателей отягощенности моногенными заболеваниями кожи проводился отдельно и для детского населения [Ляшенко, 2009; Суворова, 1996]. Всего в ходе исследова-

ния выявлено 93 больных ребенка (32 % от общего числа больных) из 75 семей. Доля пациентов детского возраста в группе АД патологии составила 30 %, в то время как в группах АР и Х-сц патологии доля детского населения среди всех больных составила около 50 %. Полученные результаты можно объяснить особенностями клинической картины данной группы заболеваний. Для большинства моногенных заболеваний с рецессивным и Х-сцепленным типами наследования, и в том числе и для генодерматозов, характерны более тяжелое течение заболевания, дебют в раннем детстве, сочетание с полиорганными поражениями, резистентность к терапии. Для некоторых кожных болезней характерно улучшение состояния с возрастом, уменьшение симптомов заболевания, в связи с чем пациенты редко обращаются за медицинской помощью во взрослом возрасте [Мордовцев и соавт., 1995; 2004; Суворова, 1996].

Значения отягощенности детского населения исследуемых районов области генодерматозами в зависимости от типа наследования представлены в табл. 3.

Таблица 3

## Суммарная отягощенность детского населения Ростовской области генодерматозами (на 10000 населения)

Район	АД	АР	Х-сц	Суммарная
Цимлянский	4,50±2,60	0,00	0,00	4,50±2,60
Волгодонской	3,07±2,17	1,53±1,53	0,00	4,60±2,66
Дубовский	9,32±4,66	0,00	4,66±4,66	11,65±5,21
Зимовниковский	5,06±2,53	0,00	0,00	5,06±2,53
Целинский	7,05±3,15	2,82±1,99	2,82±2,82	11,29±3,99
Егорлыкский	7,88±2,98	0,00	0,00	7,88±2,98
Миллеровский	14,21±3,26	1,50±1,06	2,99±2,11	17,20±3,58
Тарасовский	11,16±3,72	0,00	2,48±2,48	12,41±3,92
Род-Несветайский	2,29±2,29	0,00	13,77±7,94	9,18±4,59
Матвеево-Курганский	13,88±4,18	1,26±1,26	2,52±2,52	16,40±4,55
Красносулинский	2,74±1,37	0,69±0,69	0,00	3,43±1,53
Мясниковский	9,13±3,45	0,00	2,61±2,61	10,43±3,69
Средневзвешенные значения	7,81±0,90	0,72±0,27	2,05±0,65	9,55±0,99

Согласно представленным данным, показатели суммарной отягощенности детского населения моногенными заболеваниями кожи в большинстве обследованных районов Ростовской области высокие и также обусловлены зна-

чительным вкладом в структуру генодерматозов с аутосомно-доминантным типом наследования. Наиболее высокие суммарные значения отягощенности получены в Миллеровском и Матвеево-Курганском районах области, в ко-

торых они составили  $17,20 \pm 3,58$  и  $16,40 \pm 4,55$ , соответственно. Необходимо отметить, что в Родионово-Несветайском районе получен высокий показатель отягощенности X-сц патологией ( $13,77 \pm 7,94$ ).

Таким образом, в настоящем исследовании оценена отягощенность населения 12 районов Ростовской области моногенной патологией кожи. Наиболее распространенными являются наследственные заболевания кожи с аутосомно-доминантным типом наследования, что объясняется как клиническими особенностями данной группы патологии, так и большим разнообразием форм генодерматозов именно с доминантным типом наследования. Также в ходе исследования выявлено, что, несмотря на существенную миграционную активность населения, в сельской местности определена генетическая подразделенность, которая влияет на значения отягощенности аутосомной патологией. У сельского населения, с более высоким уровнем генетической подразделенности, выявлены наибольшие значения отягощенности аутосомно-доминантной и аутосомно-рецессивной патологией.

### Литература

Гинтер ЕК, Зинченко РА. Наследственные болезни в Российских популяциях. Вестник ВОГиС. 2006; 10(1): 106–125.

Зинченко РА, Ельчинова ГИ, Поляков АВ, Гинтер ЕК. Особенности распространения наследственных болезней в различных популяциях России. Генетика. 2007; 43(9): 1246–1254.

Зинченко РА, Ельчинова ГИ, Гинтер ЕК. Факторы, определяющие распространение наследственных бо-

лезней в российских популяциях. Медицинская генетика. 2009; 8(12): 7–23.

Зинченко РА, Ельчинова ГИ, Амелина СС и др. Картографический анализ параметров генетической структуры населения Ростовской области. Медицинская генетика. 2013; 7: 3–11.

Зинченко РА, Гинтер ЕК. Наследственные болезни в популяциях человека. «Национальное руководство. Наследственные болезни», редакторы: Бочков НП, Гинтер ЕК, Пузырев ВП. М.: ГЭОТАР-Медиа. 2012.

Кириллов АГ, Аbruкова АВ, Зинченко РА [и др.] Наследственные болезни среди чувашей Республики Чувашия. Медицинская генетика. 2007; 6(1): 19–27.

Клинико-генетические аспекты врожденной и наследственной патологии у населения Ростовской области, редакторы: Зинченко РА, Сависько АА, Амелина СС. Ростов-на-Дону: Издательство «РостГМУ». 2010.

Ляшенко НВ. Клинико-эпидемиологические особенности генодерматозов в Удмуртской Республике. Автореф. дис. ... канд. мед. наук. М. 2009. 30с.

Наследственные болезни и пороки развития кожи: Атлас, редакторы: Мордовцев ВН, Мордовцева ВВ, Мордовцева ВВ. М.: Наука, 2004.

Наследственные болезни в популяциях человека. Редактор: Гинтер ЕК. М.: Медицина, 2002.

Наследственные заболевания кожи. Редакторы: Мордовцев ВН, Суворова КН. Алматы: Казахстан, 1995.

Суворова КН. Наследственные болезни кожи. Российский медицинский журнал. 1996; 4: 39–42.

Morton NE. Genetic tests under incomplete ascertainment. Am. J. Hum. Genet. 1959; 11: 1–16.

Orphanet Reports Series: <http://www.orpha.net/orphacom/cahiers/docs/GB/>, Retrieved 10 September 2014.

NCBI OMIM database: [www.ncbi.nlm.nih.gov/omim](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/omim). Retrieved 10 September 2014.

УДК 611.133

## ДИАГНОСТИЧЕСКАЯ ЗНАЧИМОСТЬ УЛЬТРАЗВУКОВОГО СКАНИРОВАНИЯ СОННЫХ АРТЕРИЙ В РЕЖИМЕ ВЫСОКОГО РАЗРЕШЕНИЯ ДЛЯ СКРИНИНГА НАЧАЛЬНЫХ ПРОЯВЛЕНИЙ АТЕРОСКЛЕРОЗА ЖИТЕЛЕЙ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

О.М. НЕСКУБИНА<sup>1</sup>, Е.Г. ДЕРЕВЯНЧУК<sup>2</sup>, С.И. ДЕМИДОВ<sup>3</sup>, В.Н. ПРОКОФЬЕВ<sup>2</sup>,  
Н.Э. АВАДИЕВА<sup>4</sup>, Т.П. ШКУРАТ<sup>2</sup>

e-mail: o-neskubina@yandex.ru.

<sup>1</sup>ЗАО Клинико-диагностический центр «НАУКА» (344007, Россия, г. Ростов-на-Дону, ул. Тургеневская, 49);

<sup>2</sup>Кафедра генетики Академии биологии и биотехнологии им. Д.И. Ивановского

Южный федеральный университет;

<sup>3</sup>ГУЗ Областная детская больница Ростовской области;

<sup>4</sup>МБУЗ Городская поликлиника №10.

*Представлены результаты исследования толщины интимо-медиального слоя сонных артерий методом ультразвукового сканирования в режиме высокого разрешения у практически здоровых людей в возрасте от 55 до 79 лет, не имеющих в анамнезе гипертонию, ишемическую болезнь сердца, инфаркт, инсульт и другие сердечно-сосудистые заболевания. В ходе исследования атеросклеротическое поражение сосудов выявлено у 56,2 % обследуемых. Появление атеросклеротических бляшек на сонных артериях было сопряжено с полом и изменениями липидного спектра крови. Метод ультразвукового сканирования сонных артерий в режиме высокого разрешения можно рассматривать как скрининговый для выявления раннего атеросклероза и как дополнение к обследованию липидного спектра крови.*

**Ключевые слова:** атеросклероз, толщина интимо-медиального слоя сонных артерий, ультразвуковое сканирование в режиме высокого разрешения.

## DIAGNOSTIC VALUE OF ULTRASOUND SCANNING OF THE CAROTID ARTERIES IN THE HIGH RESOLUTION MODE FOR SCREENING OF EARLY MANIFESTATIONS OF ATHEROSCLEROSIS RESIDENTS OF THE ROSTOV REGION

О.М. NESKUBINA<sup>1</sup>, E.H. DEREVJANCHUK<sup>2</sup>, S.I. DEMIDOV<sup>3</sup>,  
V.N. PROKOFIEV<sup>2</sup>, N.E. AVDEEVA<sup>4</sup>, T.P. SHKURAT<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Clinical-diagnostic center "SCIENCE"

<sup>2</sup>Kafedra genetics of the Academy of biology and biotechnology D. I. Ivanovsky, Southern Federal University;

<sup>3</sup>Oblast children's hospital of Rostov region;

<sup>4</sup>City polyclinic №10.

*The results of the carotid arteries intima medial thickness study determined using high-resolution ultrasonography in healthy people aged 55 to 79 years with no history of hypertension, ischemic heart disease, heart attack, stroke and other cardiovascular diseases are presented. In our study the atherosclerotic lesions were detected in 56,2 % of the subjects. The appearance of atherosclerotic plaques in carotid arteries was associated with gender and changes in the lipid spectrum of blood. The high-resolution ultrasonography of the carotid arteries could be considered as a screening method to reveal early atherosclerosis and as an additional procedure to the lipid spectrum of blood examination.*

**Keywords:** atherosclerosis, intima medial thickness of the carotid arteries, high-resolution ultrasonography.

## Введение

В структуре смертности населения России первое место устойчиво занимает сердечно-сосудистая патология. По мере увеличения среднего возраста населения в популяции ввиду ее «старения», усиления влияния факторов риска сердечно-сосудистых заболеваний (ССЗ) клиническая и социально-экономическая значимость ССЗ неуклонно возрастает [Собенин, Мясодова, Кириченко, 2010]. Описано более 200 факторов, способствующих возникновению атеросклероза или неблагоприятно влияющих на его течение. Наибольшее значение имеют артериальная гипертензия, ожирение, недостаточная физическая активность и курение, пол, которые относят к большим факторам риска развития атеросклероза [Сумин, Корок, Гайфулин и соавт., 2014].

Морфологическим субстратом ССЗ является атеросклероз. Атеросклероз – хроническое заболевание артерий крупного и среднего калибра, характеризующееся отложением и накоплением в интиме плазменных атерогенных апопротеин В-содержащих липопротеинов с последующим реактивным разрастанием соединительной ткани и образованием фиброзных бляшек [Титов, 2014].

Традиционно считается, что женщины в значительно меньшей степени подвержены коронарному атеросклерозу, чем мужчины [Бадейникова, Мазаев, Тогузова и соавт., 2014; Манак, Барбук, 2010]. Этот факт можно объяснить благоприятным эстрогенным фоном женщин [Kweon, Shin, Jeong et al., 2014]. Имеются ли гендерные различия по раннему проявлению атеросклеротических изменений сонных артерий, остается неизученным аспектом. Между тем атеросклеротическое изменение сосудов в одном регионе можно экстраполировать и на другую область. Так, Н.Е. Гаврилова с соавт. [2013], изучая вопрос о значимости дуплексного сканирования сонных артерий в раннем выявлении коронарного атеросклероза, сопоставили наличие и степень выраженности коронарного атеросклероза с наличием и степенью выраженности атеросклероза сонных артерий. В результате было установлено, что выраженное атеросклеротическое поражение одного сосудистого бассейна сопровождается выраженными изменениями в артериях других органов. При поражении сонных

артерий в 92,6 % случаев отмечено поражение коронарных артерий, что определяет высокую чувствительность метода дуплексного сканирования сонных артерий при относительно невысокой специфичности – в 29,6 % случаев отсутствие поражения сонных артерий сопряжено с поражением коронарных артерий.

Известно, что модификация факторов риска приносит, прежде всего, пользу лицам с высоким исходным риском [Качковский, Симерзин, Рубаненко и соавт., 2014]. Тем не менее на популяционном уровне большинство смертей приходится на группы с низким и невысоким сердечно-сосудистым риском, так как они гораздо более многочисленны (так называемый парадокс Роуза) [Rose, 1992]. Следовательно, наряду с профилактическими вмешательствами в группах высокого риска необходимы мероприятия по выявлению в популяции лиц с начальными проявлениями атеросклероза. При ранней диагностике атеросклероза на субклиническом уровне еще остается время для перестройки образа жизни пациента и профилактики широкой манифестации заболевания.

Целью данной работы было выявить диагностические возможности ультразвукового сканирования сонных артерий в режиме высокого разрешения для диагностики ранних проявлений атеросклероза с уточнением гендерных различий и сопряжения с изменением липидного спектра крови.

## Материалы и методы исследования

В исследование были включены 399 человек, проходивших обследование в ЗАО КДЦ «Наука». Возраст пациентов колебался от 51 до 83 лет, в среднем составив  $66,1 \pm 0,3$  лет. Обследованных мужского пола было 86 (21,6 %) человек, женского – 313 (78,4 %). От всех получено информированное согласие на проведение исследования.

Основным методом оценки атеросклеротического статуса являлось измерение толщины интимо-медиального слоя сонных артерий методом ультразвукового сканирования в режиме высокого разрешения [Allender, Scarborough, Peto et al., 2008]. Всем обследуемым проводилось измерение интимо-медиального слоя сонных артерий с помощью ультразвукового аппа-



рата VOLUSONE8. Для оценки состояния стенки сонных артерий использовали ультразвук высокого разрешения в В-режиме с использованием линейного датчика с частотой 7,5 МГц. Протокол обследования включал сканирование ле-

вой и правой сонных артерий и области каротидного синуса с фокусировкой на задней стенке артерии в трех фиксированных проекциях – переднебоковой, боковой и заднебоковой [Salonen, Nyysönen, Porkkala et al., 1995] (рис. 1).

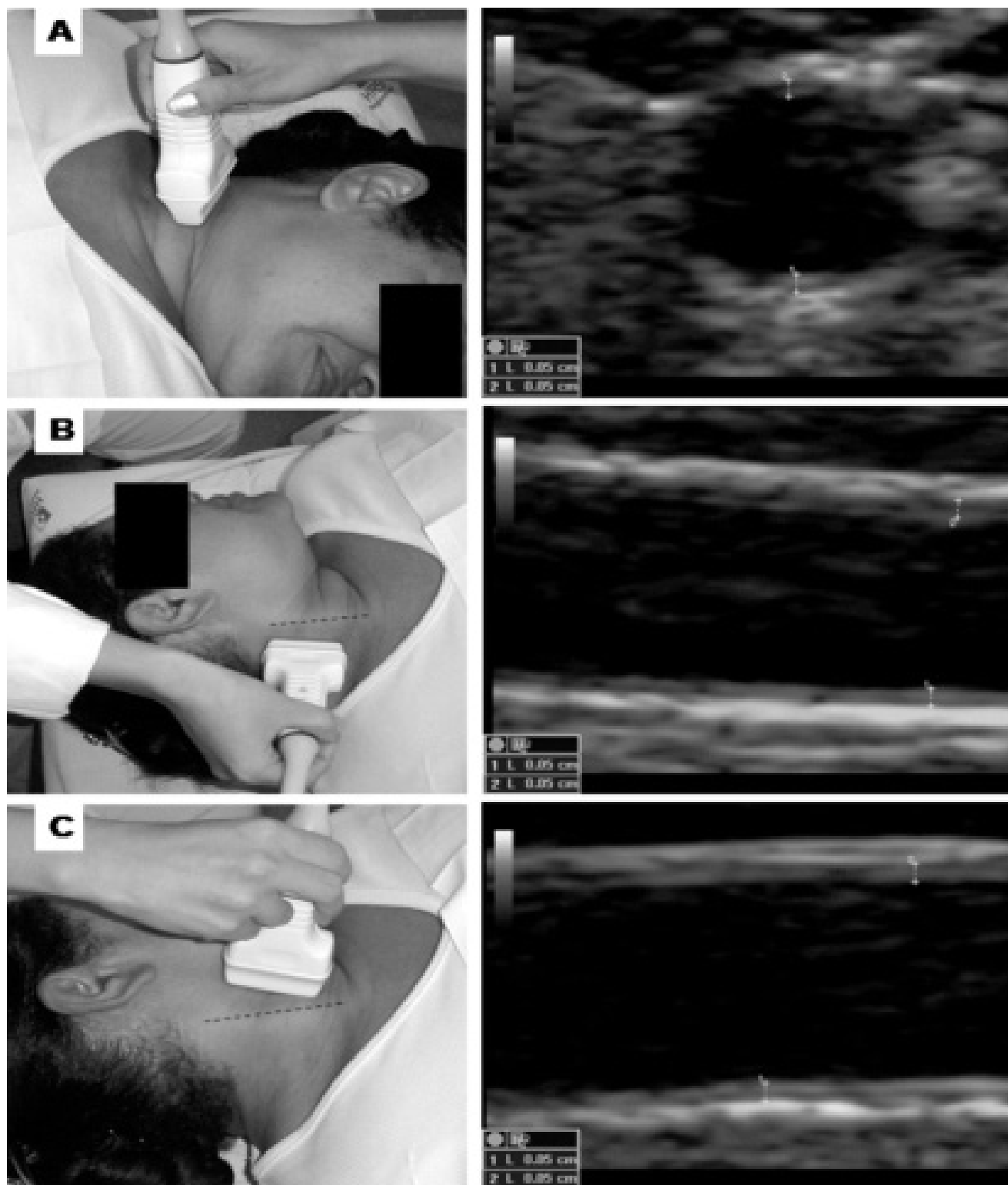


Рис. 1. Положение датчика (а – боковое, б – заднебоковое, с – переднебоковое) и соответствующие эхограммы сонных артерий для определения толщины интима-медиа

Все измерения проводили последовательно в течение одной сессии. Процедуру сканирования записывали в виде замороженных кадров в формате JPG на внешний носитель.

После основного обследования больных делили на две группы: 1-я группа – пациенты с начальными проявлениями атеросклероза при значениях толщины интима-медиа от 0,9 мм и до 1,3 мм и 2-я группа – с выраженными проявлениями атеросклероза при значениях толщины интима-медиа 1,3 мм и выше. Больные с отсутствием утолщения интима-медиа медиального комплекса сонных артерий составили контрольную группу. Больных двух групп разделяли по полу и в каждой подгруппе оценивали изменения липидного спектра крови.

Липидный спектр крови оценивали гомогенным энзиматическим колориметрическим тестом на автоматическом биохимическом анализаторе Furuno CA-400.

Статистический анализ результатов проводили с помощью компьютерной программы Statistica 10 (StatSoft, США).

### Результаты исследования

Среди 399 пациентов нарушения липидного спектра крови и утолщение интимо-медиа медиального комплекса отсутствовали у 32 (8 %), только неблагоприятные липидные изменения крови были выявлены у 145 (36,3 %), утолщение интимо-медиа медиального комплекса сонных артерий по результатам ультразвукового исследования установлено у 38 (9,5 %), а также одновременно биохимические и инструментальные критерии раннего атеросклероза обнаружены у 184 (46,1 %) пациентов (рис. 2–4). Таким образом, самой многочисленной была группа больных, у которых липидные и ультразвуковые изменения свидетельствовали в пользу развития атеросклероза.

В ходе исследования было выявлено, что у 399 условно здоровых людей начальные проявления атеросклероза с утолщением интимо-медиа медиального комплекса (КИМ) сонных артерий от 0,9 мм до 1,3 мм были выявлены у 187 (46,9 %) пациентов (1-я группа), выраженные изменения атеросклероза – у 37 (9,3 %) больных (2-я группа). Утолщение КИМ в сонных артериях отсутствовало у 175 (43,9 %) человек (контрольная группа).

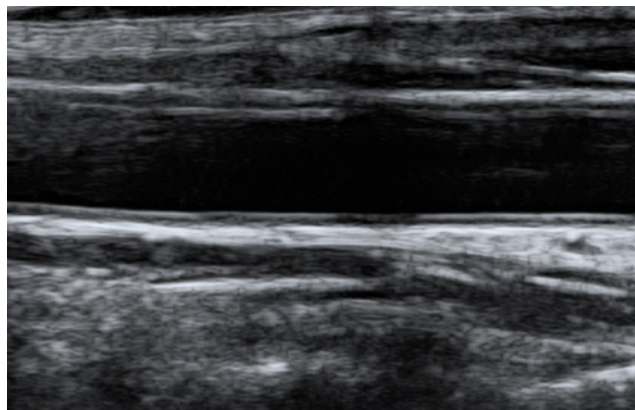


Рис. 2. Сонограмма общей сонной артерии в норме (продольное сканирование)

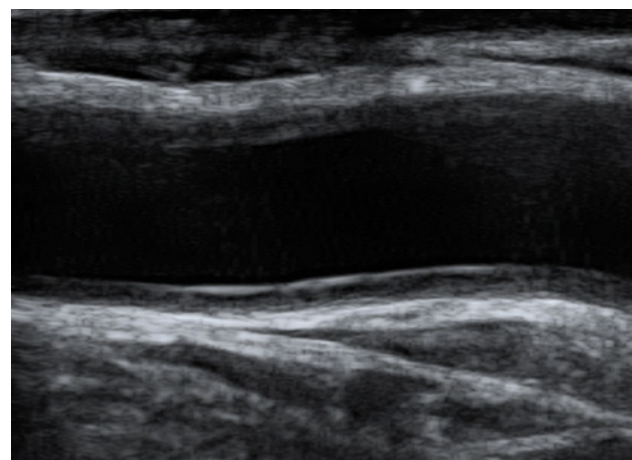


Рис. 3. Сонограмма общей сонной артерии при утолщенной КИМ по задней стенке (продольное сканирование)

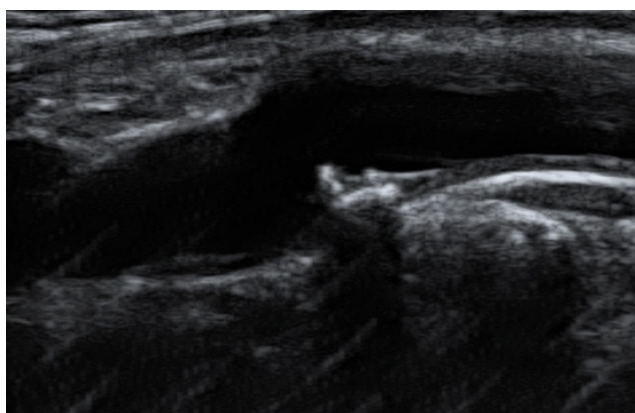


Рис. 4. Сонограмма бифуркации общей сонной артерии. Атеросклеротическая бляшка на фоне утолщенного КИМ (продольное сканирование)

Распределение больных по полу среди подгрупп с разной выраженностью атеросклеротического поражения представлено в табл. 1.

Таблица 1

## Распределение больных по полу и выраженности атеросклеротических изменений стенки сонной артерии

Пол	Контрольная группа	1-я группа	2-я группа	Всего	<i>P</i>
Женский	151 (48,2 %)	139 (44,4 %)	23 (7,3 %)	313 (100 %)	0,0009
Мужской	24 (27,9 %)	48 (55,8 %)	14 (16,3 %)	86 (100 %)	
Всего	175 (43,9 %)	187 (46,9 %)	37 (9,3 %)	399 (100 %)	

Примечание: оценка доверительной вероятности *P* проведена по критерию M-L Chi-square

Среди пациентов с отсутствием поражения стенки сонных артерий женщин было больше, чем мужчин (48,2 % против 27,9 %) и, наоборот, утолщение КИМ в 1-й и 2-й группах чаще встречалось у мужчин. Оценку сопряжения между выраженностью атеросклеротических изменений стенки сонной артерии и полом проводили по критерию Пирсона  $\chi^2$  с поправкой Мантеля–Хэнзеля непрерывность (M-L Chi-square). С помощью статистического анализа сопряжения двух качественных признаков была доказана ассоциация между мужским полом и частотой такого признака, как утолщения КИМ в сонных артериях. Причем, количественные показатели толщины КИМ у мужчин и женщин не отличались. Так, в контрольной группе у мужчин и женщин средние величины толщины КИМ составили  $0,77 \pm 0,008$  мм и  $0,76 \pm 0,037$  мм, в 1-й группе  $1,01 \pm 0,01$  мм и  $1,03 \pm 0,008$  мм, во 2-й группе –  $1,39 \pm 0,032$  мм и  $1,37 \pm 0,04$  мм соответственно. Таким образом, только анализ сопряжения признаков с помощью кросс-табуляции позволил выявить связь между полом и выражен-

ностью атеросклеротических изменений стенки сонной артерии.

Ранее в других исследованиях после проведения ультразвукового исследования диаметра, линейной скорости и сопротивления внутренних сонных артерий 647 человек обоего пола в возрасте от одного года до 74 лет были отмечены иные гемодинамические изменения в зависимости от пола. Авторы отмечали, что в периоде от раннего детства до подросткового возраста и от первого зрелого до пожилого возраста происходит увеличение диаметра внутренних сонных артерий. Величина диаметра внутренних сонных артерий, индекса сосудистого сопротивления, объемной скорости кровотока в большинстве возрастных периодов у лиц мужского пола выше, чем у лиц женского пола [Филатова, Сидоренко, Скоробогатов, 2014].

В табл. 2 отражены параметры липидного спектра крови у пациентов в зависимости от выраженности утолщения интимо-медиального комплекса.

Таблица 2

## Показатели липидного спектра крови у пациентов в зависимости от выраженности утолщения интимо-медиального комплекса

Выраженность утолщения КИМ	Общий холестерин, ммоль/л	ХЛ ЛПВП, ммоль/л	ХЛ ЛПНП, ммоль/л	Триглицериды, ммоль/л	Индекс атерогенности
Контр. гр.	$6,03 \pm 0,1$	$1,70 \pm 0,03$	$3,37 \pm 0,08$	$1,18 \pm 0,04$	$2,54 \pm 0,06$
1 группа	$6,25 \pm 0,09$	$1,48 \pm 0,02$	$3,66 \pm 0,07$	$2,31 \pm 0,87$	$3,34 \pm 0,07$
2 группа	$6,46 \pm 0,19$	$1,38 \pm 0,06$	$3,76 \pm 0,13$	$1,71 \pm 0,15$	$3,86 \pm 0,23$
Все больные	$6,17 \pm 0,06$	$1,57 \pm 0,02$	$3,54 \pm 0,05$	$1,76 \pm 0,41$	$3,04 \pm 0,05$
<i>P</i>	0,084	<0,001	0,42	0,63	<0,001

Примечание: оценка доверительной вероятности *p* проведена по критерию Фишера F.

Проведенный при этом дисперсионный анализ позволил установить множественное различие одного показателя между несколькими группами. В подгруппах больных с повышением выраженности утолщения КИМ достоверно ( $P < 0,05$ ) снижалось содержание в крови ХЛ ЛПВП, повышался индекс атерогенности, т. е. неблаго-

приятные изменения липидного спектра крови усугублялись.

При разделении пациентов в зависимости от выраженности утолщения интимо-медиального комплекса и пола, различия липидного спектра крови усиливались (табл. 3).

Таблица 3

## Показатели липидного спектра крови у пациентов в зависимости от выраженности утолщения интимо-медиаляльного комплекса и пола

Выраженность утолщения КИМ	Пол	Общий холестерин, ммоль/л	ХЛ ЛПВП, ммоль/л	ХЛ ЛПНП, ммоль/л	Триглицериды, ммоль/л	Индекс атерогенности
Контр. гр.	ж	6,10±0,11	1,74±0,03	3,38±0,08	1,20±0,04	2,51±0,06
	м	5,52±0,23	1,50±0,08	3,30±0,22	1,11±0,11	2,80±0,21
1 группа	ж	6,40±0,10	1,53±0,03	3,72±0,08	2,56±0,16	3,29±0,08
	м	5,84±0,16	1,33±0,03	3,47±0,13	1,60±0,17	3,46±0,13
2 группа	ж	6,59±0,28	1,53±0,08	3,79±0,19	1,64±0,19	3,49±0,30
	м	6,24±0,21	1,14±0,07	3,70±0,15	1,83±0,24	4,48±0,31
<i>P</i>	-	0,004	< 0,001	0,82	0,93	< 0,001

Примечание: оценка доверительной вероятности *p* проведена по критерию Фишера *F*.

У женщин с утолщением КИМ (1-я и 2-я группы) общий холестерин был выше, чем у мужчин. Однако за счет более высоких значений содержания в крови ХЛ ЛПВП индекс атерогенности у женщин был ниже, чем у мужчин. Достоверные различия между шестью подгруппами сложились для общего холестерина ( $P = 0,004$ ), ХЛ ЛПВП ( $P < 0,001$ ) и индекса атерогенности ( $P < 0,001$ ).

Проведение дисперсионного анализа ANOVA для изучения силы влияния фактора (пол, липидные изменения спектра крови) на выраженность утолщения КИМ в сонных артериях показало, что пол оказывает существенное влияние. Об этом свидетельствовало высокое значение критерия Фишера ( $F = 83,7$ ) при  $P < 0,001$ . У липидного спектра крови как фактора сила влияния была также достоверной ( $P = 0,028$ ), а критерий Фишера составил 4,1.

### Заключение

Анализируя полученные данные, можно сделать заключение, что в условно клинически здоровой группе обследуемых при помощи ультразвукографии сосудов шеи у 56,2 % людей были выявлены признаки атеросклероза, что позволяет считать неинвазивное ультразвуковое сканирование сонных артерий в режиме высокого разрешения как приоритетный метод в скрининге для выявления субклинического атеросклероза. Выраженность утолщения КИМ в сонных артериях было ассоциировано с мужским полом и неблагоприятными изменениями липидного спектра крови – снижением ХЛ ЛПВП и повышением индекса атерогенности.

Исследование выполнено при поддержке Министерства образования и науки Российской Федерации в рамках базовой части государственного задания в сфере научной деятельности № 1878 «Разработка фундаментальных аспектов молекулярной диагностики и митохондриальной фармакологии».

### Литература

Бадейникова КК, Мазаев АП, Тогузова ЗА, Мамедов МН, Дидигова РТ. Определение ранних маркеров атеросклероза у мужчин с различным уровнем риска развития сердечно-сосудистых осложнений. Кардиология. 2014; 6: 35–39.

Гаврилова НЕ, Метельская СА, Бойцов СА. Значение дуплексного сканирования сонных артерий в раннем выявлении коронарного атеросклероза. Профилактическая медицина. 2013; 6: 85–89.

Качковский МА, Симерзин ВВ, Рубаненко ОА, Кириченко НА. Гемостазиологические, липидемические и гемодинамические показатели, ассоциированные с риском смерти от сердечнососудистых заболеваний у пациентов из групп высокого и очень высокого риска по шкале SCORE. Терапевтический архив. 2014; 3: 59–64.

Манак НА, Барбук ОА. Взаимосвязь показателей дислипидемии и воспалительных маркеров атеросклероза у женщин со стабильной стенокардией. Клиническая медицина. 2010; 2: 14–17.

Собенин ИА, Мясоедова ВА, Кириченко ТВ. Толщина интимо-медиаляльного слоя сонных артерий как фенотипический маркер ишемической болезни сердца. Фундаментальные науки и практика: сб. науч. работ с материалами трудов 2-й междунар. телеконф. Томск. 2010; 1: 2: 60–62.

Сумин АН, Корок ЕВ, Гайфулин РА, Безденежных АВ, Иванов СВ, Барбараш ОЛ. Гендерные особенности распространенности и клинических проявлений



мультифокального атеросклероза. Клиническая медицина. 2014; 1: 34–40.

Титов ВН. Становление патогенеза атеросклероза в филогенезе. Клиническая медицина. 2014; 10: 5–14.

Филатова ОВ, Сидоренко АА, Скоробогатов ЮЮ. Зависимость гемодинамических параметров внутренних сонных артерий человека от возраста и пола. Физиол. человека. 2014; 5: 93–102.

Allender S, Scarborough P, Peto V, et al. European cardiovascular disease statistics. European Heart Network AISBL. 2008: 113.

Kweon SS, Shin MH, Jeong SK, Nam HS, et al. Cohort profile: the Namwon study and the Dong-gu study. Int. J. Epidemiol. 2014; 43: 558–567.

Rose G. The strategy of preventive medicine. Oxford: Oxford University Press. 1992: 278.

Salonen R, Nyysönen K, Porkkala E, Rummukainen J, et al. Kuopio Atherosclerosis Prevention Study (KAPS). A population-based primary preventive trial of the effect of LDL lowering on atherosclerotic progression in carotid and femoral arteries. Circulation. 1995; 92: 7: 1758–1764.

УДК 371.72 : 371.398

## ВОЗРАСТНЫЕ И ТИПОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ КУЛЬТУРЫ ЗДОРОВЬЯ ШКОЛЬНИКОВ В УЧРЕЖДЕНИЯХ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Е.Н. ГАЛЫНСКАЯ, Э.М. КАЗИН, Л.А. БОГДАНОВА

e-mail: spompk@mail.ru

ГОУ СПО «Мариинский педагогический колледж», г Мариинск, Кемеровская область;  
кафедра физиологии человека и животных и безопасности жизнедеятельности КемГУж;  
ГОУ КРИПО

*Представлены материалы педагогического исследования возрастных и типологических особенностей формирования культуры здоровья школьников в учреждениях дополнительного образования различного профиля.*

*Выявлена специфика воздействия учреждений дополнительного образования на развитие личности как интегрированной целостности. Показана необходимость разработки коррекционных программ для будущих педагогов в системе среднего профессионального образования на основе интегрированного и дифференцированного подходов.*

**Ключевые слова:** формирование культуры здоровья, учреждения дополнительного образования гуманитарного и спортивно-оздоровительного направления, социально-психологическая адаптация, коррекционная программа.

## AGE-RELATED AND TYPOLOGICAL CHARACTERISTICS BUILDING A CULTURE OF HEALTH OF SCHOOL CHILDREN IN ADDITIONAL EDUCATION ESTABLISHMENTS IN INSTITUTES

E. GALYINSKAYA, E. KAZIN, L. BOGDANOVA

SEI «Kuzbass Regional Institute of Vocational Education, GOU SPO Mariinsky Teachers College, Mariinsk, Russia;  
Human and Animal Physiology and valeology KemSU;  
Faculty KRIRPO

*The article presents pedagogical study of age-related and typological characteristics of building a culture of health of students in institutions of further education in various fields.*

*Specifics impact of supplementary education establishments on personal development as an integrated whole is identified. The need to develop intervention programs for future teachers in secondary vocational education on the basis of an integrated and differentiated approach is showed.*

**Key words:** creating a culture of health, humanitarian agencies additional education and sports orientation, socio-psychological adaptation, correctional program.

### Введение

Формирование основ культуры здоровья в образовательных учреждениях рассматривается в системе образования как непрерывный процесс обучения, воспитания и развития учащегося, направленный на развитие системы научно обоснованных знаний и практических умений, поведения и деятельности, обеспечивающих ценностные отношения к личному здоровью и здоровью окружающих людей [Ребко, 2013].

Необходимо отметить, что культура здоровья как целостное многомерное понятие отражает когнитивную и деятельностную сферы.

**Когнитивная сфера культуры здоровья** рассматривает: сформированность системы представлений о здоровом образе жизни, знаний о своем здоровье и факторах, на него влияющих.

**Деятельностная сфера культуры здоровья** характеризует: сформированность практико-ориентированных навыков в области сохранения и укрепления здоровья, особенности пони-

мания человеком значимости мониторинга здоровья и отношения к нему [Казин и соавт., 2013].

Очевидно, что реализовать данную проблему возможно лишь тогда, когда педагогический процесс будет представлять собой единство обучения, воспитания и развития. В этом целостном процессе особое место принадлежит сфере дополнительного образования детей. Во-первых, оно выступает как важнейшее условие более эффективной организации общего образования, во-вторых, как связующее звено между учебной и внеучебной деятельностью, способствующее созданию целостного воспитательно-образовательного пространства, гармоничному развитию личности ребенка [Демина, 2012; Куляшова, Хмелева, 2009].

Внеурочная деятельность, организованная в рамках интеграции общего и дополнительного образования, включает разнообразные направления, которые являются основой деятельности системы дополнительного образования детей. Каждый ребенок может выбрать свой путь творчества, свои привязанности в художественно-эстетической, научно-познавательной, военно-патриотической, спортивно-оздоровительной, туристско-краеведческой деятельности или любой другой [Паладьев, 2009].

Формирование культуры здоровья в системе дополнительного образования школьников на основе новых федеральных государственных образовательных стандартов (ФГОС) предполагает, что ребенок должен уметь проектировать собственную деятельность и овладевать различными универсальными компетентностями, такими, например, как коммуникативная способность; быть готовым выбрать верный вектор дальнейшего образования; уметь следовать нравственным нормам, гуманистическим и демократическим ценностным ориентациям; правильно оценивать не только других, но и самого себя.

С учетом вышеизложенных требований подготовка специалистов среднего профессионального образования педагогического профиля, занятых в системе дополнительного образования, должна осуществляться на основе системно-деятельностного и компетентностного подхода, предполагающего использование межпредметных связей и дифференцированных средств и методов, позволяющих повышать у своих будущих воспитанников, обучающихся на основе интеграции основного и дополнительного образования, высокий уровень толерантности, стрес-

соустойчивости, эффективности стратегий совладающего поведения, психосоциальной адаптации к учебной и учебно-тренировочной деятельности в различных ее формах, а также создавать нормативные ценностно-смысловые и потребностно-мотивационные ориентации с учетом их возрастных особенностей и личностного потенциала.

*Целью* настоящего исследования явилось изучение специфики развития личности учащихся как интегрированной целостности для последующей корректировки программ подготовки студентов педагогического колледжа для работы в учреждениях дополнительного образования в направлении формирования культуры здоровья школьников.

### **Материалы и методы исследования**

Исследовались младшие школьники (8–10 лет) и подростки (11–13 лет), обучающиеся в учреждениях дополнительного образования различного профиля в г. Мариинске Кемеровской области: спортивно-оздоровительного направления (Детско-юношеская спортивная школа и Детский оздоровительно-образовательный центр) и гуманитарного направления (Дом детского творчества и Центр дополнительного образования).

В качестве диагностического инструментария были выбраны: методика «Ценностные ориентации» М.Рокич; методика «Адаптивность»; тест Немчина и Тейлора «Как определить у себя вероятность и степень развития стресса»; методика Вайнер Э.Н., Волынская Е.В. «Самооценка уровня здоровья учащимися 5–8 классов»; анкеты для анализа отношения детей к своему здоровью, здоровому образу жизни «Здоровый образ жизни» М.М. Безруких; методика изучения межличностных отношений (Лири); методика исследования социально-психологической адаптивности по Роджерсу и Даймонду.

### **Результаты исследования и их обсуждение**

Анкетирование по тесту «Здоровый образ жизни» (М.М. Безруких) позволило выявить когнитивные особенности обучающихся и не занятых в системе дополнительного образования, представленные на рис. 1.

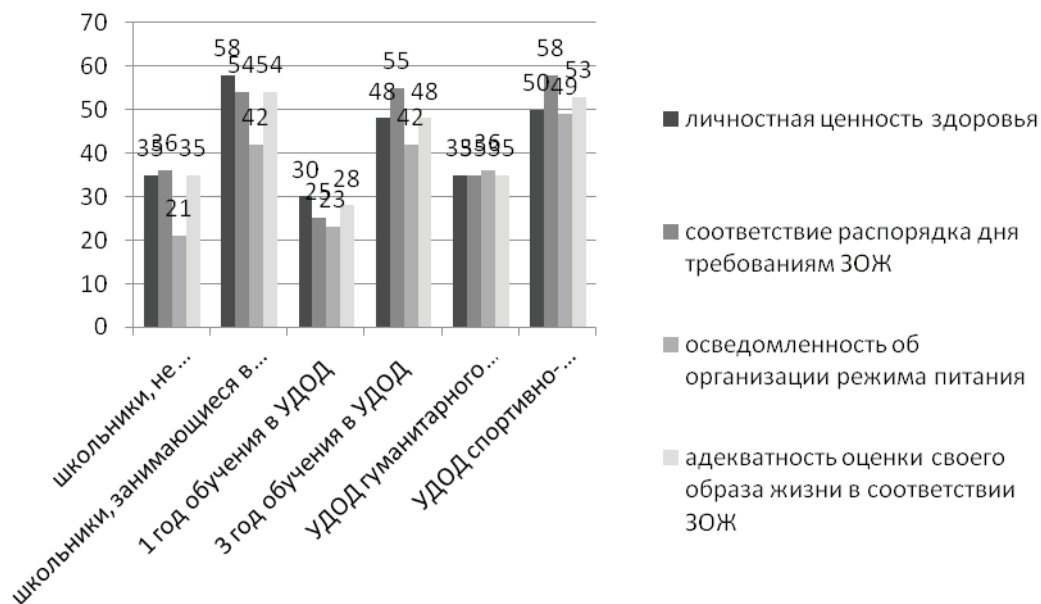


Рис. 1. Результаты оценки знаний учащихся младшего школьного возраста основ здорового образа жизни, %

Как видно из результатов анкетирования, у подростков, посещающих учреждения дополнительного образования детей (УДОД), выше показатели личностной ценности здоровья (58 %), соответствия распорядка дня требованиям ЗОЖ (54 %), осведомленности об организации режима питания (42 %), оценки своего образа жизни в соответствии с ЗОЖ (54 %), при сопоставлении с обучающимися, не посещающими УДОД.

При этом установлено, что учащиеся УДОД спортивно-оздоровительного профиля демон-

стрируют следующие ценностные ориентации: считают себя здоровыми (59 %), регулярно занимаются своим здоровьем (44 %), физической культурой (52 %), спортом (49 %), воздерживаются от вредных привычек (54 %), задумываются над своим здоровьем (20 %), что значительно превышает показатели школьников, занимающихся в УДОД гуманитарного направления (рис. 2, 3).

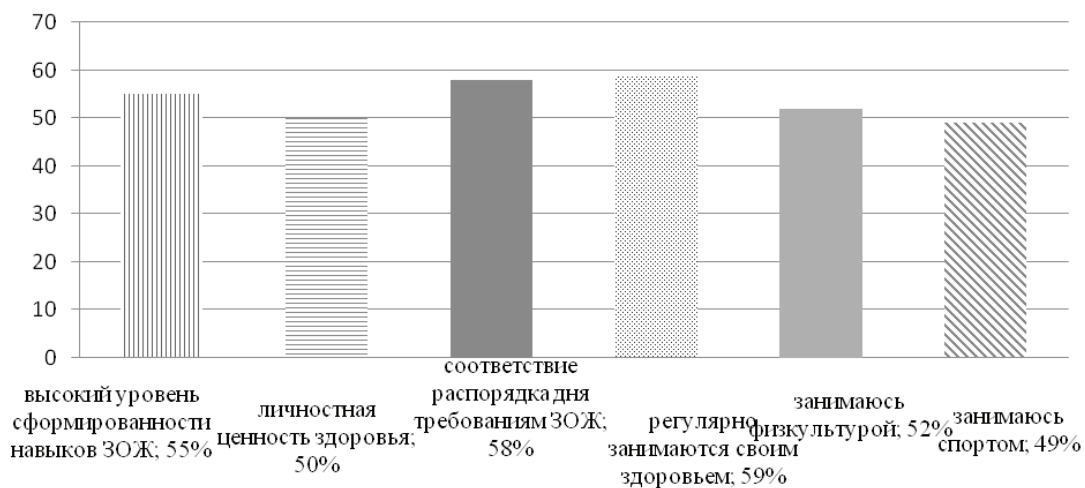


Рис. 2. Показатели когнитивной сферы культуры здоровья у подростков, обучающихся в УДОД спортивно-оздоровительного направления, %



Как видно из данных, представленных на рис. 3, у обучающихся Детско-юношеской спортивной школы (ДЮСШ) и Детского оздоровительно-образовательного (профильно-

го) центра регистрируются более высокие показатели когнитивной сферы, чем у школьников, занимающихся в Доме детского творчества и в Центре дополнительного образования.

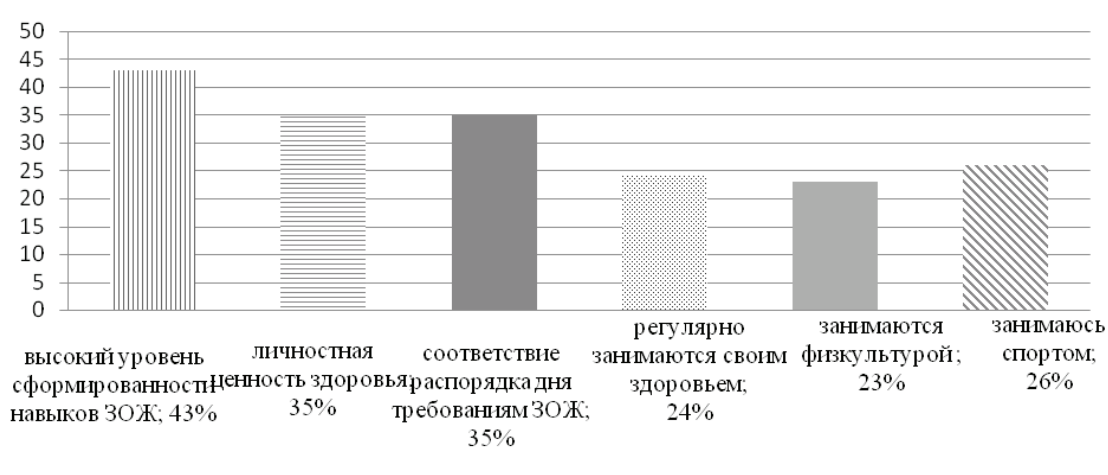


Рис. 3. Показатели когнитивной сферы культуры здоровья у подростков, обучающихся в УДОД гуманитарного направления, %

Достаточно высокий уровень осведомленности учащихся УДОД спортивно-оздоровительного направления о влиянии занятий физической культурой и спортом на здоровье и доминирующая мотивация к активной физкультурно-спортивной деятельности, указывает на то, что в данных учреждениях уделяется особое внимание формированию основ ЗОЖ, не ограничивающееся только, например, выработкой гигиенических навыков и отказом от вредных привычек, но включающего гармоничное личностное развитие, в котором формирование культуры тела составляет важную, но лишь одну составляющую.

По-видимому, в основе формирования двигательной и физической активности школьников в УДОД спортивно-оздоровительного направления лежат потребностно-мотивированные процессы, позволяющие индивиду не только достичь поставленных целей физического и спортивного совершенствования, но и укрепить психическое и физическое здоровье, а также способствовать достижению социального благополучия и улучшения эмоционального состояния. Ребята, посещающие спортивные школы и центры, осознают, что занятия спортом и физической культурой способствуют улучшению на-

строения, хорошему самочувствию, снимают тревогу, усталость, депрессию и психосоциальный стресс.

Вместе с тем показано (рис. 4), что у подростков, занимающихся в УДОД спортивно-оздоровительного профиля, существенно выявляются такие показатели поведенческой сферы, как агрессивность (42 % случаев), авторитарность (25 %), однако степень развития стресса выражена в меньшем числе случаев (16 %) по сравнению с школьниками, не занимающимися в системе дополнительного образования и учащимися первого года обучения в УДОД.

У школьников, занимающихся социально-педагогической и художественно-эстетической деятельностью, регистрируется высокий уровень предрасположенности к развитию стресса, что в свою очередь предполагает достаточно высокую вероятность формирования дезадаптивных симптомокомплексов и нозологических состояний на фоне выраженных параметров социально-психологической адаптации, таких как: дружелюбность (в 51 % случаев), высокий уровень личностного адаптированного потенциала (в 40 % случаев), существенно превышающие аналогичные показатели у лиц, профессионально занимающихся спортом (рис. 5).

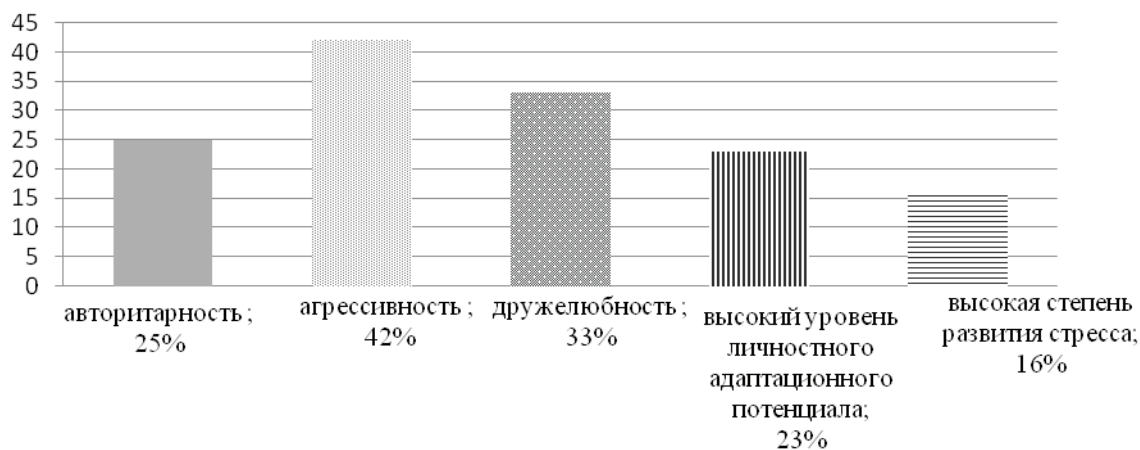


Рис. 4. Показатели поведенческой сферы культуры здоровья у обучающихся подросткового возраста в УДОД спортивно-оздоровительного направления, %

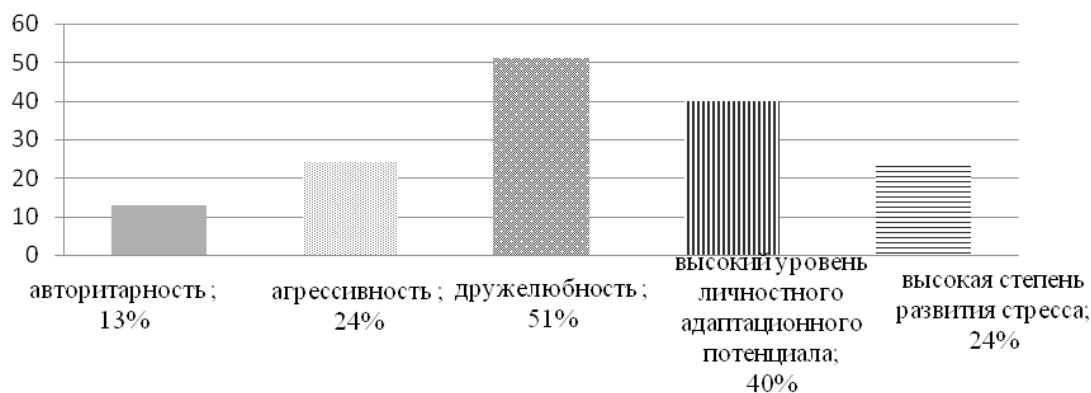


Рис. 5. Показатели поведенческой культуры здоровья у обучающихся подростков в УДО гуманитарного направления, %

Среди испытуемых учащихся, занимающихся в УДОД гуманитарного направления, выявляется сравнительно небольшой процент лиц с низким уровнем адаптивности (20 %), приятия других (13 %), интернальности (внутреннего контроля) (26,5 %), самоприятия (24 %), эмоциональной комфортности (19,5 %); причем большой процент школьников попадает в границы нормы: адаптивность (58,5 %), приятие других (56 %), интернальность (51,5 %), самоприятие (43 %), эмоциональная комфортность (46,5 %), что свидетельствует о преимущественно позитивной окраске образа собственного Я, характерной для обследованной выборки, а также о достаточном уровне приспособления, присуще-

го адекватному восприятию окружающего мира и легкой адаптации в социуме.

Судя по интегральным показателям социально-психологической адаптации у школьников УДОД спортивно-оздоровительной направленности регистрируются преимущественно следующие параметры: низкий уровень адаптивности (34,5 %), приятия других (42 %), интернальности (33,5 %), самоконтроля (20,5 %), эмоциональной комфортности (37,5 %), что в целом указывает на трудности психосоциальной адаптации учащихся, занимающихся спортом и физической подготовкой, которые в определенной мере могут быть связаны с их стремлением к доминированию, характерному для 40 % учащихся спортивно-оздоровительного направления.

Анализ корреляционных плед, характеризующих тесноту связей между отдельными подростками в многоуровневой функциональной системе, участвующей в формировании культуры здоровья, позволил нам выделить ряд возрастных и типологических особенностей показателей поведенческой, когнитивной и ценностных сфер личности школьников, посещающих УДОД гуманитарного и спортивно-оздоровительного направления.

Показано, в частности (рис. 6, 7), что у *школьников младшего школьного возраста*, вне зависимости от специфики влияния учреждений дополнительного образования, регистрируются отрицательные (обратные) связи между исследованными параметрами, что указывает на отсутствие механизма когнитивного воздействия и поведенческой регуляции, способствующих устойчивой мотивации к здоровью и здоровому образу жизни.



Рис. 6. Взаимосвязь личностных показателей у школьников младшего школьного возраста, посещающих УДОД гуманитарного направления

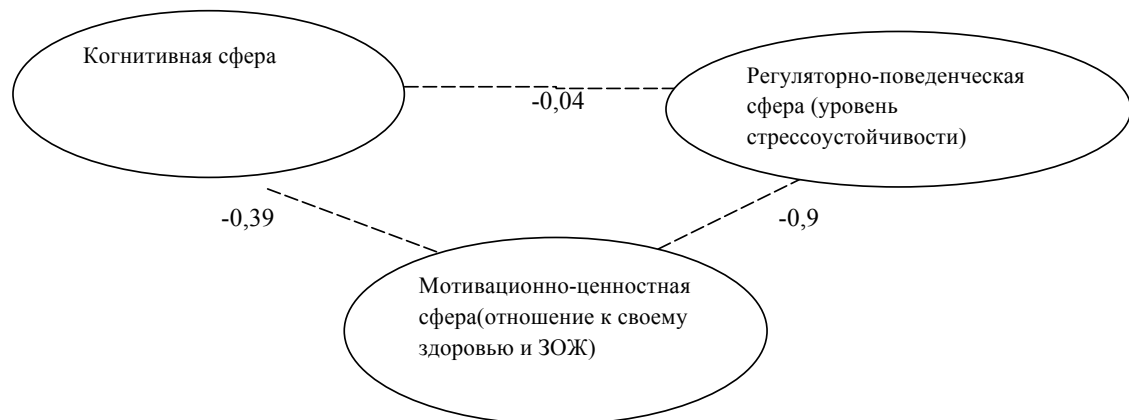


Рис. 7. Взаимосвязь личностных показателей у школьников младшего школьного возраста, посещающих УДОД спортивно-оздоровительного направления

У *школьников подросткового возраста, посещающих УДОД гуманитарного направления*, наблюдается высокая теснота прямых корреляционных связей между параметрами социально-психологической адаптации, мотивацией к сохранению и укреплению здоровья и характером

межличностных взаимоотношений у школьников, однако уровень психологического здоровья личности подростков не определяется механизмами поведенческой регуляции и не связан с расширением когнитивной сферы (рис. 8).

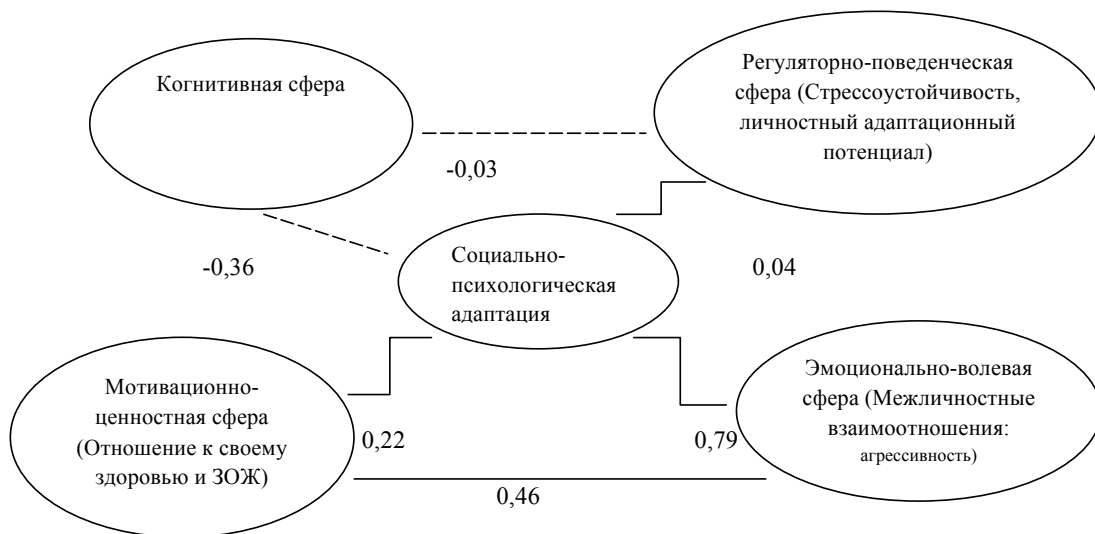


Рис. 8. Взаимосвязь личностных показателей у школьников подросткового возраста, посещающих УДОД гуманитарного направления

У подростков, посещающих УДОД спортивно-оздоровительного направления, регистрируется реципрокные по отношению к гуманитариям взаимоотношения между подсистемами целостной личности: характер социально-психологической адаптации формируется на фоне устойчивой мотивации к укреплению здоровья, здорового образа жизни, а также за счет

когнитивного развития данного ценностно-профиля; вместе с тем с учетом доминирования спортивно-оздоровительных мероприятий у школьников не выявляются сильные функциональные прямые связи между показателями социально-психологической адаптации, характером межличностных взаимоотношений и поведенческой саморегуляцией (рис. 9).

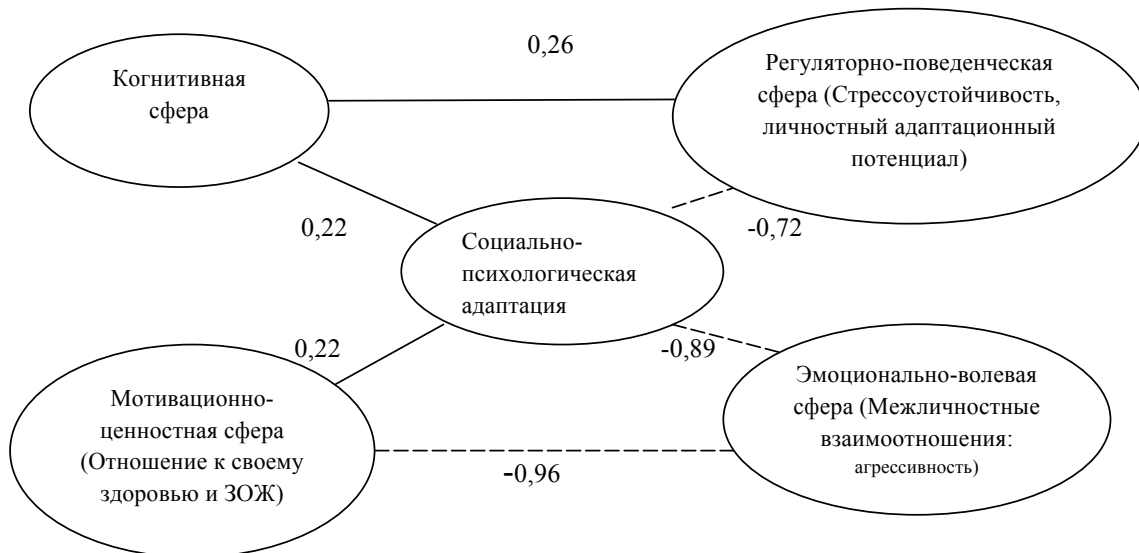


Рис. 9. Взаимосвязь личностных показателей у школьников подросткового возраста, посещающих УДОД спортивно-оздоровительного направления

Обсуждая представленные данные, следует констатировать, что у школьников, занимающихся в учреждениях дополнительного образования

в области социальной и творческой деятельности, формируются умения идти на компромиссы, делать уступки, быть более податливыми,



не обострять отношения, не ввязываться в конфликты, тогда как у подростков, системно занимающихся в УДОД спортивно-оздоровительного направления, с одной стороны, профиль спортивной деятельности способствует повышению агрессивности, а с другой, – определенные виды спорта выбирают лица, априори обладающие этими качествами.

Полученные результаты демонстрируют отчетливо выраженные личностные дефициты, характер накопления которых определяется: в гуманитарных УДОД недостаточностью когнитивного развития и регуляторного поведения, способствующего формированию устойчивых ценностных мотиваций по отношению к здоровью и здоровому образу жизни; а в учреждениях спортивно-оздоровительного профиля – низким уровнем воздействия поведенческих механизмов на развитие психосоциальной адаптации учащихся.

По нашему мнению, согласуемому с исследованиями ряда авторов [Э.М.Казин и соавт., 2013, 2014], необходимо существенно скорректировать образовательные программы подготовки студентов педагогического профиля с целью оптимизации процесса формирования культуры здоровья школьников, занимающихся в УДОД, на основании выявленных мотивационно-поведенческих, эмоционально-волевых, деятельностных, когнитивных и адаптивно-ресурсных показателей, отмеченных в результате обследования школьников, обучающихся в учреждениях дополнительного образования различного профиля.

В целях улучшения показателей психологического здоровья и создания оптимальных условий для развития личности учащихся УДОД необходимо в условиях дополнительного образования детей создание психолого-педагогической поддержки, а также профилактики и коррекции девиантных проявлений, личностных дефицитов, с помощью увеличения досуговой активности школьников.

Другими словами, для учащихся учреждений дополнительного образования гуманитарного направления (Дома детского творчества и Центра дополнительного образования) необходимо разработать образовательную программу, опирающуюся на использование естественных наук о здоровье, с целью формирования научной грамотности и ответственного отношения к здоровью.

С учетом выявленных особенностей поведенческой регуляции у школьников, занимающихся в учреждениях дополнительного образования гуманитарного направления (Дом детского творчества, Центр дополнительного образования), необходимо ввести формы и методы реабилитационно-профилактической деятельности, направленной на развитие стрессоустойчивости, уменьшения тревожности и страха перед трудностями у школьников.

Характер выявленных дезадаптационных сдвигов у подростков-спортсменов предполагает внедрение в учреждения дополнительного образования детей спортивно-оздоровительной направленности социально-психологической работы для коррекции эмоциональных нарушений, развития эмоциональной и поведенческой саморегуляции.

Таким образом, основываясь на полученных данных, следует, с одной стороны, корректировать подготовку студентов педагогического колледжа и высших учебных заведений педагогического профиля на основе *дифференцированного подхода*, позволяющего ориентироваться на возрастные и типологические личностные особенности обучающихся, воспитанников, а с другой стороны, необходим поиск средств, методов, технологий адаптивно-развивающего характера, который позволяет сбалансировать особенности личностного потенциала учащегося, формирующийся в связи с направленностью деятельности учреждений дополнительного образования.

## Заключение

Выявленные возрастные и типологические особенности формирования культуры здоровья школьников в системе дополнительного образования позволяют прийти к выводу, что при подготовке специалистов педагогического профиля в направлении здоровьесберегающего сопровождения воспитательно-образовательного процесса в учреждениях дополнительного образования гуманитарного и спортивно-оздоровительного направления следует обратить особое внимание на устранение лимитирующих звеньев в когнитивной и деятельностной сферах, препятствующих развитию личности обучающихся как интегрированной целостности.

### Литература

Демина ГИ. Решение вопросов преемственности учреждениями дополнительного образования. Методист. 2012; 7: 49–51.

Казин ЭМ, Федоров АИ, Айзман Р И, Касаткина НЭ, Семенова, ТН, Тарасова, ОЛ. Социально-педагогические подходы к здоровью как базовой адаптивной и социальной ценности. Сибирский педагогический журн. 2012; 9: 24–29.

Казин ЭМ. Региональный опыт создания механизма интеграции, координации, взаимодействия деятельности образовательных организаций по сохранению и укреплению здоровья обучающихся, воспитанников. Здоровьесберегающее образование. 2014; 3 (39): 28–31.

Казин ЭМ. Образование и здоровье: медико-биологические и психолого-педагогические аспек-

ты: монография. Кемерово: Изд-во КРИПКиПРО, 2010. 214.

Куляшова ЮН, Хмелева ВС. Интеграция дополнительного и базового образования как фактор профессиональной ориентации и самоопределения учащихся. Науч.-метод. журн. заместителя директора школы по воспитательной работе. 2009; 8: 32–39.

Паладьев СЛ. Интеграция общего и дополнительного образования в системе образования в воспитательной системе школы. Науч.-метод. журн. заместителя директора школы по воспитательной работе. 2009; 8: 13–16.

Рибко ЭМ. Формирование культуры безопасности бакалавров образования. Здоровьесберегающее образование. 2013; 1 (29): 108–113.

УДК 613.8

## ПРОБЛЕМЫ ЗДОРОВЬЕСБЕРЕЖЕНИЯ И ВЗАИМОПОНИМАНИЕ УЧИТЕЛЯ И УЧАЩИХСЯ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

М.Р. АРПЕНТЬЕВА

e-mail: mariam\_rav@mail.ru

Калужский государственный университет, г. Калуга, ул. Ст. Разина, д.26, ауд.122

*Статья посвящена проблемам здоровьесбережения в учебном процессе, анализу здоровьесберегающего, направленного на взаимопонимание, развивающего и эффективного педагогического общения, а также проблем неэффективного, вызывающего дидактогенные неврозы обучения. Рассматриваются проблемы определения базовых понятий в валеологии учебного процесса, подходы к выделению типов его нарушений, причины дидактогений и матетогений.*

**Ключевые слова:** взаимопонимание, здоровье сбережение, самореализация, дидактогения, матетогения, дидактогенный невроз, школьная дезадаптация.

## THE PROBLEMS OF HEALTH CARE AND UNDERSTANDING OF TEACHERS AND STUDENTS IN THE LEARNING PROCESS

M.R. ARPENTEVA

Kaluga state University

*The article focuses on the analysis of problems of pedagogical communication, effective and ineffective, calling didactic neurosis training. Discusses various aspects of the psychotherapeutic oriented model of learning as a component of the process of saving the health of students in the school, family, society in General: the activation of internal resources of the family and students, their aspirations for self-realization by building relations of mutual assistance and joint implementation.*

**Keywords:** health savings, mutual understanding, rapport, self-realization, didactogenius, matetogenius, didactic neurosis, school inadequacy

Проблема реабилитации и здоровьесбережения учащихся и обучающихся в контексте обучения в современном российском обществе очень актуальна. Обзор современных и классических исследований здоровьесбережения в процессе обучения позволяет заключить, что жизнь и развитие любого человека, в том числе ребенка, подростка, юноши, немыслима без полноценного продуктивного взаимно обогащающего взаимодействия с обществом, общения с миром во всем его многообразии. Условием такого взаимодействия и его результатом является здоровье человека. Здоровье принято определять как состояние полного физического, психического и социального благополучия, а не только отсутствие болезни или недомогания. Именно такое определение здоровья дано Всемирной организацией здравоохранения (ВОЗ). Исследо-

ватели разных отраслей науки и практики постоянно ищут подходы к его уточнению [Ананьев, 2006; Андреев, 1991; Блинова, Аверьянова, Казин, 2014; Вайнер, 2013; Дмитриева, 2010; Дорошкевич, Нашкевич, Муравьева и соавт., 2004; Дыхан, Кукушин, Трушкин, 2005; Грибан, 2005; Алимов, 1990; Никифоров, 2006; Комаровский, 2012; Хрипкова, Колесов, 1996; Чумаков, 2012; Яковлева, 1998; и др.]. На сегодняшний день наибольшую популярность имеют несколько подходов, в том числе подход «от противного»: здоровье рассматривается как отсутствие болезни, популярный в медицинской психологии и психологии личности. Однако определение понятия через отрицание логически ошибочно (требует определить, что такое болезнь), субъективно (здоровье видится как отрицание известных болезней, в то же время могут быть неизвестные болезни), имеет описательный и меха-

нистический характер, не позволяя понять сущность феномена индивидуального здоровья, его особенности и динамику. Здоровье – больше чем отсутствие болезней и повреждений, это – возможность полноценно жить, реализуя себя, свою социальность и индивидуальность. Второй подход – комплексно-аналитический, предполагает определение здоровья путем подсчета корреляционных связей выделяются отдельные факторы, оказывающие влияние на здоровье, анализируется частота встречаемости данного фактора в жизненной среде конкретного человека и на основании этого делается заключение о его здоровье. Ограничения второго подхода связаны с 1) недостаточностью выраженности конкретного фактора для заключения о здоровье человека; 2) отсутствием единого эталона здоровья, в том числе, понимаемого как сумма факторов; 3) отсутствие единой количественной выраженности отдельного признака, характеризующей здоровье человека. Промежуточные варианты этих концепций и попытки их расширения также многочисленны: здоровье может определяться через соотношение показателей [Куликов, 2000] «сантивности» как показателя жизнестойкости, потенциала здоровья и «пативности» как вероятности болезни, ограничения жизнестойкости, а также через соотношение количественных (продолжительность жизни, энергетический потенциал, адаптивные возможности, резистентность, физическое развитие и т.д.), качественных (психологическая стрессоустойчивость, экзистенциальная исполненность или тревога, удовлетворенность жизнью и т.д.), адаптационные (свобода жизни как возможность принятия решений, активного влияния на свою жизнь и жизнь окружающих, уверенность в себе и жизни, раскрепощенность и оптимизм) показатели здоровья. Аналогичным образом стоит вопрос и по отношению к понятию здоровьесбережение: что и как считать здоровьесбережением или здоровьеутратой, если даже такая «простая» вещь как гимнастика, тот или иной ее комплекс может быть в одних случаях, для одних людей, полезным, в других – нет. Сам стресс, с которым связывается утрата здоровья, есть – в определенных формах и размерах – условие развития организма. Поэтому разработка понятия о здоровьесбережении должна осуществляться в контексте системного анализа взаимодействия

качественных, количественных и экзистенциальных факторов, как деятельность, направленная на помощь человеку, в том числе учащемуся или обучающемуся, и деятельность, направленная на активизацию внутренних ресурсов человека, вовлечение его в процессе самопомощи и взаимопомощи. Например, в контексте учебного процесса – помощи другим учащимся и педагогам, преподавателям, направленной на минимизацию деструктивных форм взаимодействия, увеличивающий «пативность» и развитие продуктивных, увеличивающий «сантивность».

В рамках изучения процессов обучения термин «здоровьесбережение» связан с изучением «школьных болезней», означенных как таковые Р.Вирховым, которому принадлежит самое краткое из известных определений болезни, как «жизни при ненормальных условиях». Уже в конце XIX в., в 1850–60-х годах врачами было констатировано почти эпидемическое по характеру распространение среди школьников близорукости, нарушений осанки (сколиоз а и т.д.), неврастении и анемии. Распространение этих нарушений здоровья среди учащихся по сравнению с их неучащимися сверстниками было настолько выражено и так явно и закономерно возрастало от класса к классу, а также у обучающихся в вузах, что появление указанных отклонений связали со следствием школьного обучения. Р. Вирховым и его последователями предлагалось для устранения основных причин школьных болезней использовать в образовательных учреждениях игры, танцы, гимнастику, а также разные виды изобразительного искусства. «Словесная школа» должна была быть заменена «школой действия». Благодаря этому было разрушено мистическое представление о природе болезней: перекинут мост между физиологией и патологией, показав, что болезнь – это тоже проявление жизни, но протекающее в условиях нарушенной жизнедеятельности организма, по: [Федоровский, 1975; Шойфет, 2005].

В России основы ориентированного на здоровьесбережение подхода заложены в начале XX в., когда съезд Российских врачей отметил «вредные влияния» со стороны школы на состояние здоровья и физическое развитие учащихся. Однако, несмотря на многочисленные попытки модернизировать школу, основы существующей концепции практически не менялись, вклю-



чая современность, поэтому задачи по сохранению здоровья детей и подростков выполняются с трудом. В отечественной практике сохранения здоровья детского коллектива одним из классических примеров является опыт В.А. Сухомлинского [Сухомлинский, 1973], полагавшего, что дидактогении – «детские несправедливости»: у 85 % неуспевающих учеников главная причина отставания – плохое состояние здоровья, недомогание или заболевание, чаще всего незаметное и поддающееся излечению только при совместных усилиях родителей, учителя, врача. Благодаря его усилиям, вплоть до конца XX в. здоровьесбережение в образовательных учреждениях строилось на основе «трехкомпонентной» модели: в учебных курсах внимание учащихся акцентировалось на принципах здоровья и изменении поведения с ориентацией на здоровье, школьная медицинская служба осуществляла профилактику, раннюю диагностику и устранение возникающих проблем со здоровьем у детей, здоровая среда в процессе обучения связывалась с гигиенической и позитивной психологической атмосферой, с безопасностью и рациональным питанием детей. Понятие «дидактогения» в России введено К.И. Платоновым [Платонов, 1981], близко ему понятие «дидактогения» Е.С. Каткова [Катков, 1938], которое связывается с особенностями личностного контакта (неважательное отношение к ученику, студенту, подавление его инициативы) и в том, как преподаются знания (подчеркивание отрицательных моментов того или иного явления, с которым может столкнуться в своей жизни ученик, утверждение о недоступности для него изучаемого материала и т.д.). К.И. Платонов [Платонов, 1981, с.256] писал, что ««Дидактогения» проявляется в школьной педагогике чаще, чем можно предполагать, так как в деле образования и воспитания приходится иметь дело с внушаемостью, особенно присущей детскому и юношескому возрасту». Поэтому, например, к дидактогениям как «пережиткам авторитарной педагогики» относятся также различные нервно-психические расстройства, возникающие в связи с прослушанной лекцией или вслед за объяснением преподавателя, где шла речь о каком-либо заболевании, а также последствия ознакомления с некоторыми учебными пособиями, содержащими негативные по отношению к жизни ученика и в це-

лом смысловые акценты. В современной науке школьные неврозы также понимают как особые, вызываемые самим процессом обучения психические нарушения – дидактогении и связанные с неправильным отношением педагога психогенные расстройства – дидактогении [Андреева, 2005; Смирнов, 2005; др.]. С.Я. Долецкий [Долецкий, 1986; с. 15] ввел в научный оборот термин «синдром опасного обращения с детьми». А.М. Прихожан [Прихожан, 2005, с. 2] и другие исследователи указывают, что на дидактогенные неврозы приходится 35 – 45 % всех детских неврозов. Причиной и следствием нарушений данного типа признаются разрушение или невозможность взаимопонимания, барьеры взаимопонимания между учителем и учеником, преподавателем и обучающимся. Взаимопонимание как категория межличностных отношений выступает одним из важнейших показателей и условий продуктивности человеческого взаимодействия, в том числе обучающего и помогающего. Отсутствие взаимопонимания – критерий непродуктивности и даже деструктивности обучающего взаимодействия. Традиционная педагогика, направленная на формирование знаний и умений, во многом игнорирует не только взаимопонимание, его роль, но и просто понимание учащимся учебного материала. Не случайно так много детей идет по пути «зубрежки», а не осмысления, а педагоги – не по пути совместного исследования знаний и умений, а их «трансляции» как самодостаточных и «неизменных» форм человеческого опыта.

Традиционно, в том числе в индивидуальной психологии невроз считается патологической формой компенсации чувства внутренней недостаточности или нереализованного чувства превосходства. К. Хорни определяет невроз как психическое расстройство, вызванное страхом и защитой от этого страха, а также попытками отыскать компромисс в конфликте противоположных тенденций, невозможности самореализации [Хорни, 2006]. Насилие над детьми в процессе «диппольдизма» часто трактуют как вариант садизма, однако, как писал А.Моль, «ни разбор дела, ни имевшийся в распоряжении материал не мог доказать присутствие специально садистских мотивов преступления» [Моль, 1994; с. 192]. В поведенческой психологии невроз определяется как зафиксированный навык



неприспособленного поведения, приобретенный путем научения. Психологические нарушения, связанные с проявлениями агрессии со стороны учителя, насилия по отношению к ученику, рассматриваются как психотравмирующее событие, нарушающее баланс между внутренними адаптационными механизмами и внешним миром. Он приводит к двум моментам: 1) нарушению нормального образа жизни (расстройства здоровья, ошибки в стандартных ситуациях, неспособность к сосредоточению); 2) регрессии – психологической зависимости от окружающих, поиски поддержки, психологическая незащищенность. В классической и современной гуманистической психологии невроз рассматривается как проблема невозможности понять самого себя и мир, реализовать себя и защита от страха самореализации.

Дидактогенный невроз – как неадекватный способ реагирования на те или иные сложности в школьной жизни, психическое состояние учащегося, вызванное нарушением педагогического такта со стороны учителя (воспитателя) – выражается в повышенном нервно-психическом напряжении, тревожности и депрессивно-подавленном настроении и т.п. В его основе лежит психологическая травма, полученная учеником по прямой или косвенной, в результате сознательного или неосознаваемого, обоснованного или лишённого оснований, стремления наказать ребенка, вине педагога. Психогенная ситуация, активизирующая невроз, должна быть эмоционально значимой для ребенка, представлять определенную жизненную ценность. Помимо этого, дидактогенные неврозы чаще возникают у лиц, перенесших ряд психических травм уже в раннем детском возрасте, воспитывающихся в неблагоприятных семейных условиях, часто болеющих соматическими болезнями. Этим объясняется близость симптоматики дидактогений и неврозов у детей: все они связаны с тем, что психологическая (и, возможно, физическая и духовная) травма наносится ребенку человеком, чья функция – социализация, трансляция норм социальной жизни, а также помощь учащемуся в самореализации, осуществлении самого себя. Вместо помощи педагог «перекрывает» развитие ученика, что, естественным образом, ведет к реакциям задержки развития, инволюции, десоциализации и отказу от развития. Поэтому спе-

циалисты отмечают, что дети с дидактогениями обладают специфическими социофобиями, например болезненной застенчивостью: с навязчивыми страхами несостоятельности, которые провоцируются поведением учителя. Дидактогения, как психическая травма, вызванная педагогом, опасна тем, что у «пострадавших» учеников развиваются: деформации самопонимания, трудности в контактах со сверстниками и взрослыми, конфликтность в общении и потеря интереса к учебе, внушаемость и подчиняемость (развитие конформности и зависимости), догматичность и задержка мышления (не развивается творческое мышление), агрессивность и аутоагрессивность (возможны: девиантное поведение и суицидальные попытки). В результате негативного воздействия педагога, отсутствия взаимопонимания, ученик «искусственно инвалидизируется»: подавляются потребности в общении и познании, самореализации и построении отношений и т.д. Ребенок либо уходит в себя, либо в болезнь, может попасть под влияние преступных групп, демонстрирующих обществу насилие и экстремизм как «плату» за невнимание и жестокость [Грибанова, 1986; Ольшанский, Волжская, 2000]. Однако понятие «школьный невроз» недостаточно дифференцировано и не охватывает всей проблемы [Буянов, 2003]: по оценкам РАМН, в современной школе порядка 80 % несовершеннолетних, школьников хронически больны, 50 % имеют морфофизиологические отклонения, свыше 70 % страдают нервно-психическими расстройствами. Дидактогенные психические расстройства бывают у совершеннолетних, у студентов, еще более типичны: преподаватели, в отличие от школьных учителей, зачастую не являются педагогами и не владеют знаниями в области подростковой психологии и педагогической этики, а проблема подготовки педагогов к реализации здоровьесберегающих моделей обучения и общения остается нерешенной, хотя и активно разрабатываемой [Блинова, Аверьянова, Казин, 2014]. Психотравмирующей является в первую очередь сама современная система обучения, нуждающаяся не столько во внешнем, сколько во внутреннем реформировании в направлении гармонизации взаимоотношений участников педагогического процесса. Кроме того, на стресс, вызванный проблемами взаимоотношений с преподавателями, наклады-

ваются стрессы семейной жизни и стрессы вынужденной эмансипации от родителей и т.д..

Кроме того, в классических и особенно современных исследованиях отмечается, что во взаимоотношениях между учебно-образовательным процессом и развитием невроза есть три аспекта: невротизирующее влияние учебно-образовательного процесса на обучающегося, невротизирующее влияние учебной работы на преподавателя и невротизирующее действие возникающей в ходе учебно-воспитательного процесса коммуникации ученик – учитель [по: Карвасарский, 1990; Медведева, 2010]. Неврозогенное взаимодействие учителя на ученика обозначается как дидактогения, ученика на учителя – как матетогения. Дидактогения и матетогения рассматриваются как две стороны целого. Дидактогенные неврозы вызывают нарушения различных подструктур личности школьника и оказывают негативное влияние на развитие личности в целом, развитие ее способности к пониманию себя и мира, к взаимопониманию: «монологизации» сознания и жизнедеятельности субъекта. Особенно важно то, что дидактогенный невроз разрушает, прежде всего, саму учебную деятельность школьника. Так, в частности, происходит деформация мотивационной сферы учащегося: познавательные мотивы перестают быть ведущими в структуре учебной деятельности; изменяются интересы учащихся, происходит переоценка ценностей, меняется самооценка и т.д. [Глассер, 1990; др.]. В тех случаях, когда человек не может эффективно адаптироваться к жизненным обстоятельствам, на помощь приходят психологические механизмы защиты, как механизмы психологической адаптации или дезадаптации. Нарушенная социальная адаптация подростков и юношей может сопровождаться гипертрофированной склонностью к самоанализу, фрустрацией как «обратной стороны» выраженной потребности в достижении, агрессивностью, «оригинальничанием» как попыткой вызова «системе обучения» или конкретному педагогу. Значительная часть учеников характеризуется неумением учиться, недостаточным владением «метазнаниями» (например, работы с текстами). Из-за нерационального распределения учебного времени значительное число обучающихся в средней и высшей школе испытывают

«стресс на время». Типичными причинами неуспеваемости полагаются:

1) ощущение себя неудачником, отсутствие должных интеллектуальных усилий, лень и нежелание учиться, деформация мотивов учебной деятельности;

2) наличие заболеваний психоневрологического и психосоматического характера;

3) ситуационные трудности, например, семейные проблемы у детей, необходимость включиться в трудовую деятельность до окончания вуза у студентов;

4) систематические пропуски занятий в качестве своеобразной компенсации трудностей адаптации.

Несформированность мотивов и навыков учения, «лабильность сферы интересов, расхождение идеальных представления об учебе, о профессиональной деятельности или социальной роли с существующей действительностью, разочарование в собственных возможностях приводят к тому, что осуществление учебной деятельности оказывается имитацией [Кабаченко и соавт., 1982].

Что касается матетогений, то отмечается, что профессия педагога – одна из самых сложных и стрессогенных. «Матетогения» – психическая травма, нанесенная учителю учеником, вследствие которой учитель начинает избегать и бояться учеников и общения с ними. Она является разновидностью педииогении: травмы воспитателя (педагога, родителей) воспитуемому. Система подготовки педагогических кадров нивелирует, обезличивает обучающихся, студентов, стандартизирует мышление и гасит творческую инициативу вместе с нравственными принципами, что негативно сказывается на дальнейшей профессиональной деятельности педагога. Необходимость функционировать в насыщенной конфликтами, парадоксами и преобразованиями образовательной системе, ставящей перед педагогом задачи реализовать практически недостижимые при нравственно некорректных средствах в неблагоприятных социальных и экономических условиях цели, приводит к формированию определенного профессионального типа педагога, переживающего состояния психологического выгорания и деформации внутриличностных и межличностных отношений. Такой педагог, работая в обстановке внешнего (пара-

доксальные и чрезмерные, неисполнимые требования и предписания) и внутреннего (униженный социально-психологический статус, стереотипизированная и выхолащенная деятельность) стресса, быстро приходит к состояниям выгорания и деформациям, разрушается как личность и приобретает специфическую профессиональную психопатологию (педиогению): ученики не менее, чем учитель, дети не менее, чем взрослый, способны нанести травмы. Более того, создавая вокруг себя, в свою очередь, стрессовую атмосферу, учитель развивает педиогению и в своих учениках, которые транслируют ее дальше: так же, как это происходит в семьях учащихся [Зверев, 2002]. Психологическое выгорание и невротизация учителя выражается в его неудовлетворенности собой и профессией; ощущении себя заложником обстоятельств; хроническом переутомлении; отсутствии радости жизни. Этот синдром активно изучается и развивается в процессе чрезмерно интенсивной работы, связанной с расходом огромной энергии, при котором педагог должен быть образцом, всё знающим, на всё правильно реагирующим, никогда не ошибающимся. Такая «перфекционистская» позиция вызывает постоянный психологический дискомфорт, переутомление, отказ от деятельности.

Частым результатом неправильного общения становится феномен выученной или приобретённой, заученной беспомощности (learned helplessness) – состояния человека, при котором он не предпринимает попыток к улучшению своего состояния (не пытается избежать негативных стимулов или получить позитивные), хотя имеет такую возможность. Человек не стремится к пониманию себя и мира, принимая их и себя как мир «законченных», заданных извне значений. Появляется, как правило, после серии неудачных или безответных попыток воздействовать на негативные обстоятельства среды (или избежать их). У детей и взрослых, согласно ряду исследований, – сопровождается потерей чувства свободы и контроля, неверием в возможность изменений и в собственные силы, подавленностью, депрессией и даже ускорением наступления смерти [Overmier, Seligman, 1967]. Обученная или выученная беспомощность является одним из проявлений дидактогений и педиогений.

Анализируя педагогическую ситуацию, в которой находится учитель и ученик, исследователи выделяют ряд причин конфликтов, дидактогений и матетогений:

- свидетелями ситуаций общения с детьми являются другие ученики, учителя, учитель и ученик стремятся сохранить социальный статус и тем самым часто доводят ситуацию до конфликтной;

- учителем субъективно и часто безотносительно к внутренней мотивации и внешним условиям жизни оценивается не поступок ученика, а его личность в целом;

- негативные личностные качества ученика и учителя, преобладающее настроение учителя и учеников при взаимодействии, отсутствие умений учить и учиться, интереса к педагогической и учебной работе и др.

Эти особенности взаимодействия вызывают переутомление, постоянный психологический дискомфорт, а при нежелании противостоять нравственным деформациям, – деформации всей личности, ведущие не только к психосоматическим, но и психическим нарушениям и болезням. Современные исследования позволяют суммировать связанные с обучением в школе и университете группы факторов риска в несколько групп:

- 1) стрессогенные, неэффективные модели педагогического общения, деформирующие личность педагога и учащихся, несоответствие методик обучения возрастным и функциональным возможностям школьников, увеличение учебной нагрузки и ухудшение преподавания в результате деформирующего обучения «реформ образования»;

- 2) несоблюдение элементарных физиологических и гигиенических требований к организации учебного процесса, функциональная неграмотность педагога и отсутствие системной работы по формированию ценности здоровья и здорового образа жизни, физическому воспитанию;

- 3) недостаточная грамотность и неучастие родителей в вопросах сохранения здоровья детей, патологизирующие семейные отношения, разрушающие мотивы учебной деятельности ребенка.

## «Школьные болезни»: виды, проявления, группы факторов

Школьные болезни					
Дидактогении			Матетогении		
Психические нарушения	Дидактогенный невроз	Психосоматические	Выгорание и переутомление	Матетогенный невроз	Деформации личности
Факторы нарушений					
Травмирующее общение			Сложная деятельность		
Неумение учиться и учебная нагрузка			Трудности педагогического общения		
Повторяющиеся травмы отношений	Авторитарное обучение, культура школы	Семейные болезни, патологизация	Большие нагрузки	Дети с отклонениями здоровья	Нравственные коллизии

Кроме того, с развитием общества, его осмыслением как результата социальных договоров, реконструкций, социальное и иные виды знания перестают быть «априорными»: даже преподавание дисциплин естественно-научного цикла включает столкновение с множеством диалогов или – полилогов – научного знания, концепций и доктрин, парадигм и эпистем. В этих условиях, особенно в обучении взрослых, обучающихся, возникает необходимость диалогического осмысления, дидактической коммуникации, организованной как полноценное общение людей по поводу той или иной сферы предметного знания, необходимость взаимопонимания, а также сочетания в общении педагога и учеников обучающего и воспитывающего, предметного и ценностно-смыслового модусов, развития умений учиться и учить. В отношении учителей – это предполагает, в частности, реализацию развивающей модели педагогического общения, направленной на развитие строить отношения взаимопонимания, умений учить, корректировать и предотвращать дидактогении, обеспечивать развивающую поддержку учащихся как субъектов обучения и самоценных личностей. В отношении учеников эта модель предполагает направленность общения на развитие их умений учиться, включая самообучение и самовоспитание как индивидов и субъектов межличностных отношений, взаимопонимания. Взаимопонимание как совместное осмысление происходящего в диалоге – учебном, помогающем и т.д. – позволяет преодолеть и предотвратить многие невротические нарушения.

Для профилактики и коррекции «школьных неврозов» необходимы развернутые, комплекс-

ные меры и программы: ранняя диагностика развития личности, учет возрастных и индивидуальных особенностей и возможностей и, наконец, постоянная работа с учителями и родителями в системе психологической и социальной служб школы.

Можно отметить также, что в основе профилактики невротических расстройств и психологически грамотной организации педагогического общения в ходе учебно-воспитательного процесса должны лежать знания об особенностях возникновения, протекания неврозов, группах риска. В случае выявления невротических явлений у школьника учитель, совместно со школьным психологом и родителями, должен создать благоприятные условия для коррекции их с помощью различных собственно психологических методов.

На сегодняшний день главные вопросы: содержания и реализации технологий здоровьесбережения, в том числе психологического здоровья детей и подростков, обеспечивающего остальные аспекты (физического и социального) здоровья, остаются в рамках традиционных моделей педагогического общения и социальной работы нераскрытыми. Отмечается, что традиционная организация образовательного процесса создает у школьников постоянные стрессовые перегрузки, т. е. имеет так называемый «здоровьезатратный» характер. Анализ выделенных учеными факторов риска показывает, что большинство проблем здоровья учащихся создается и решается в ходе ежедневной учебной жизнедеятельности, в практической работе учителей, психологов, социальных работников, т.е. связано с их профессиональной де-



тельностью, а также с жизнью семьи. Здоровьесберегающие технологии реализуются на основе личностно-ориентированного, развивающего понимания себя и мира у субъектов обучения подхода. Они предполагают активное участие самого ученика, обучающегося в освоении культуры человеческих отношений, в формировании опыта здоровьесбережения, в формировании умения учиться, которые приобретаются через постепенное расширение сферы общения и деятельности учащегося, развитие его саморегуляции и рефлексии (от внешнего контроля к внутреннему самоконтролю), формирования и укрепления самопонимания и понимания мира, активной, субъектной, жизненной позиции на основе воспитания и самовоспитания, формирования ответственности за свое здоровье, жизнь и здоровье других людей. Основной установкой в современной школе должно стать сохранение здоровья и развитие здоровья, что возможно только в контексте преобразования педагогических моделей взаимодействия с ребенком. Педагоги, психологи и другие специалисты должны помочь учащимся и педагогам адаптироваться к жизни и деятельности и выбрать путь продуктивной самореализации, гармоничного развития. Содержание и организация воспитательно-образовательного процесса должны быть направлены на формирование у школьников и студентов потребности и установки на здоровье, здоровый образ жизни, понимание себя и окружающего мира, умение учиться, самообучение и самовоспитание. А также – на развитие интенции взаимопонимания у учителей и преподавателей, осознание ими единства воспитательной и обучающей сторон их деятельности, важности осмысления учащимися и самими педагогами основ транслируемого знания, процесса трансляции, результатов обучения и т.д. Психолого-педагогические технологии, подходы, которые направлены на воспитание культуры здоровья, личностных качеств, способствующих его сохранению и укреплению, формирование представления о здоровье как ценности, и мотивации на ведение здорового образа жизни, должны быть суммированы в комплекс здоровьесберегающих технологий в образовании, направленном на помощь учащимся не только в достижении высоких результатов в учебной деятельности, но и повышении общего качества их жизни.

## Литература

- Ананьев ВА. Основы психологии здоровья. Книга 2. Практикум по психологии здоровья. СПб.: Питер, 2006; 352.
- Андреев ЮА. Три кита здоровья. Ростов н/Д: Чайка, 1991; 287.
- Андреева ГМ. Социальная психология. М.: Аспект-Пресс, 1996, 2001; 384.
- Андреева МН. Учитель, не навреди!: о негативном влиянии школьных оценок на здоровье учащихся. Здоровье детей. Приложение к газете «Первое сентября». 2005; 7: 26–27.
- Бахтин ЮК. Факторы формирования здоровья человека и их значение. Молодой ученый. 2012; 5: 397–400.
- Блинова НГ, Аверьянова НВ, Казин ЭМ. Взаимосвязь образа жизни и культуры здоровья с процессами адаптации к учебной деятельности у студентов. Валеология. 2014; 1: 21–24.
- Буянов МИ. Психотерапия неврозов у детей и подростков. М.: Медицина, 2003; 377.
- Вайнер ЭН. Валеология. М.: Флинта; Наука, 2013; 448.
- Глассер У. Школы без неудачников. М.: Прогресс, 1990; 120.
- Грибан ВГ. Валеология. Київ: ЦНЛ, 2005; 256.
- Грибанова ГВ. Психологические особенности подростков с явлениями психической неустойчивости и задержкой психического развития: дис. ... канд. психол. наук. М.: РАО, 1986; 233.
- Дмитриева НБ. Психология здоровья личности. Казань: ТГГПУ, 2010; 61.
- Долецкий СЯ. Критические ситуации в здоровье и воспитании детей. М.: ЦОЛИУВ, 1986; 29.
- Дорошкевич МП, Нашкевич МА, Муравьева Д [и др.]. Основы валеологии и школьной гигиены. Київ: Вышэйша школа, 2004; 238.
- Дыхан ЛБ, Кукушин ВС, Трушкин АГ. Педагогическая валеология. М.: Март, 2005; 527.
- Зверев ГВ. Органический учитель. Идея и путь. Екатеринбург: УрГУ, 2002; 210.
- Ильин ЕП. Психология помощи. СПб.: Питер, 2013; 304.
- Кабаченко ТС, Осипова ГФ, Филиппов АВ, Рыбина ГФ. Психологическая служба вуза. Психол. журн. 1982; 3: 3: 34–45.
- Карвасарский БД. Неврозы. М.: Медицина, 1990; 405.
- Китайгородская ГА [и др.]. Мосты доверия. М.: Русский язык, 1993; 171.
- Комаровский ЕО. Здоровье ребенка и здравый смысл его родственников. М.: Клиник, 2012; 592.
- Куликов ВП. Трехмерная модель здоровья. Санитивность и пативность. Валеология. 2000; 1: 15–20.



- Медведева АА. К вопросу о дидактогенном неврозе. Учен. записки Таврического национального ун-та им. В.И. Вернадского. Серия «Философия. Культурология. Политология. Социология». 2010; 23[62]: 1: 167–171.
- Молль А. Половая жизнь ребенка. М.: НПО «Образование», 1994; 272.
- Ольшанский В, Волжская Н. Игры, в которые мы играем, или почему возникают и как проходят школьные конфликты. Директор школы. 2000; 7–8: 3–12, 19–28.
- Платонов КИ. Слово как физиологический и лечебный фактор. Психотерапия: сб. ст. Под ред. К. И. Платонова. Харьков: ГИУ, 1961; 381.
- Психология общения: тренинг человечности. Тезисы международной НПК, посвященной 70-летию со дня рождения Л.А.Петровской. Москва, 15–17 ноября 2007 г. М.: Смысл, 2007; 333.
- Прихожан А.М. «Но самое страшное место – у доски». Первое сентября. 2005; 38: 2.
- Психология здоровья. Под ред. Г.С. Никифорова. СПб.: Питер, 2006; 607.
- Смирнов Н. Учебный процесс требует гигиены. Здоровье детей. Приложение к газете «Первое сентября». 2005; 8: 32–35.
- Сухомлинский ВА. Сердце отдаю детям. Киев: Радянська школа, 1973; 287.
- Устав ВОЗ. Основные документы ВОЗ. Женева, 1986; 5–26.
- Федоровский Гж. «Шеренга великих медиков». Варшава: «Наша Ксенгарня», 1975; 120.
- Хорни К. Невротическая личность нашего времени. Киев: PSYLIB, 2006; 480.
- Чумаков БН. Валеология. Київ: Просвіта, 2012; 343.
- Шойфет МС. Сто великих врачей. М.: Вече; 2005; 153.
- Яковлева В. Анализ подходов к изучению здоровья в психологии. Психология и практика. Ежегодник Российского психологического общества. Ярославль, 1998; 4: 2: 364–366
- Overmier JB, Seligman MEP. «Effects of inescapable shock upon subsequent escape and avoidance responding». Journal of comparative and Physiological Psychology. 1967; 63: 1: 28–33.

## SCIENTIFIC AND PRACTICAL JOURNAL OF HEALTH AND LIFE SCIENCES (RUSSIAN TITLE «VALEOLOGIA »)

### Journal policy

The Journal of Health and Life Sciences provides an opportunity of publishing scientific papers, which deal with broad areas of biological and medical science, including molecular and cellular biology, biochemistry, biophysics, human physiology, genetics, pathology, fundamental and clinical medicine, modeling of biological processes, bioinformatics, etc. The journal also serves as a forum to facilitate the communication between biologists and physicians that will translate into new research opportunities and discoveries. The journal publishes research articles, reviews, short communications and letters. Journal publishes articles in English and Russian languages. The journal is currently indexed in Russian Scientific Citation Index and is a State Commission for Academic Degrees and Titles approved journal. The journal is submitted to Scopus index for inclusion.

### Author Guidelines

#### General guidelines and requirements:

I. All experimental procedures, disregarding the involvement of either animals or humans, must follow Bioethical guidelines and should be approved by local bioethical committee, if possible. Bioethics following must be clearly stated in Materials and Methods section. For more information, please refer to [unesco.org/new/en/social-and-human-sciences/themes/bioethics/](http://unesco.org/new/en/social-and-human-sciences/themes/bioethics/) and [grants.nih.gov/grants/olaw/olaw.htm](http://grants.nih.gov/grants/olaw/olaw.htm).

II. The journal works in agreement with the COPE guidelines (for details, please visit [publicationethics.org](http://publicationethics.org)). Thus, all papers, disregarding the article type, must be original contributions following ethics in publishing guidelines. Redundant publications and plagiarism are strictly prohibited and will cause, in addition to immediate manuscript rejection, including of all infringing authors into authors black list which will be shared with other publishers. Redundant publishing of the paper already issued in Valeology journal will cause immediate retraction of the paper from the journal and informing the third-party publisher on the publication ethics infringement.

#### Manuscript submission guidelines:

1. Each manuscript must be accompanied by Cover letter, graphics and tables, figure and table captions.  
2. Cover letter must include names, positions and e-mail addresses of two potential referees, of which none must be from the authors institution(s). Cover letter may inform the Editorial office that the accompanying manuscript was previously rejected by a journal having  $IF > 1.5$ . Cover letter may include information on potential conflicts of interests in members of Editorial board, as well as a list of non-preferred reviewers with the conflicts of interests explanations.

3. Figures must be sent as separate files in the highest resolution and be embedded in the manuscript in desirable resolution (for the peer-review process only).

4. All Tables with their captions must be sent in a single file apart from the manuscript, and be embedded in the manuscript (for the peer-review process only).

5. Manuscripts may be sent to the members of the Editorial board: Lyudmila N. Ivanitskaya ([lnivanitskaya@sfedu.ru](mailto:lnivanitskaya@sfedu.ru)). Only electronic manuscripts are accepted for evaluation. The manuscript may be prepared using any word processing software, but must be MS Word .doc-format-compatible and be sent in .doc file format.

#### Manuscript structure:

I. Title page. Title page must include Title, full names, e-mails and affiliations (with addresses) of all contributing authors. It is essential to provide the full contacts of the clearly designated corresponding

author, including post address, readers' correspondence e-mail, and contact phone number (for Editorial office only). If the paper is to be published in Russian, please provide Russian and English versions of the Title page.

II. Abstract, keywords and abbreviations. Abstract must be up to 300 words without subsections and references, but with paragraph breaks allowed. Abstract must represent the general structure of the manuscript, its ideas, methods, findings and conclusions. Please provide 4-6 keywords and complete list of abbreviations if these are not common in the field. If the paper is to be published in Russian, please provide both Russian and English versions of Abstract and Keywords.

III. Manuscript with embedded graphics and tables. Reviews, short communications and discussions are freeform manuscripts. For the original papers, the following sections are obligatory: introduction, materials and methods, results and discussion (either combined or separate), limitations, conclusions, acknowledgements (if any), conflicts of interests and references. Acknowledgements section may include gratitude expressions (to those contributed to the study or the manuscript but to extent not sufficient to consider them authors) and group author contributors list. Funding sources should also be provided in Acknowledgements section, if these had not influenced the conclusions made from the study. If any conflicts of interests exist, please provide the information in Conflicts of interests section. Otherwise, Conflicts of interests sections must contain "Nothing to declare" statement.

#### Referencing style:

Within-text references should be provided within brackets and be presented as author(s) and date, e.g. [Ivanov, 1955; Ivanov and Petrov, 2012; Petrov et al., 2014].

Reference section should include alphabetically sorted references. If the paper is to be published in English, Russian references (if any) must be translated and marked with "[Russian]" tag.

Short official or NLM Catalog abbreviations of referenced journals are preferred.

The journal encourages the authors to provide PubMed IDs if possible.

#### *References to an article in a journal:*

Aalen OO, Borgan O, Kvaløy JT. Medical statistics - a subject of increasing breadth and importance. *Stat Med.* 2013;32(30):5221. PMID: 24302282.

If there are more than 5 authors in the reference, please list only first three of them and continue with "[et al.]" expression, e.g.:

#### *References to a book:*

Demidenko E. *Mixed Models: Theory and Applications*. New York: J. Wiley & Sons. 2004.

#### *References to a chapter in a book:*

O'Neil D, Glowatz H, Schlumpberger M. Ribosomal RNA depletion for efficient use of RNA-seq capacity. In *Current Protocols in molecular biology*, editors: Ausubel FM., Brent R, Kingston RE [et al.]. New York: J. Wiley & Sons. 2013. PMID: 23821444.

#### *References to a website/electronic publication:*

NCBI MeSH database: [ncbi.nlm.nih.gov/mesh](http://ncbi.nlm.nih.gov/mesh). Retrieved 10 december 2013.

***The editors thank you for your cooperation!***

## НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ «ВАЛЕОЛОГИЯ» (АНГЛОЯЗЫЧНАЯ ВЕРСИЯ – JOURNAL OF HEALTH AND LIFE SCIENCES)

Журнал «Валеология» публикует научные работы, которые представляют широкие области биологической и медицинской науки, в том числе молекулярной и клеточной биологии, биохимии, биофизики, физиологии человека, генетики, патологии, фундаментальной и клинической медицины, моделирования биологических процессов, биоинформатики и т.д. Журнал служит форумом для обсуждения проблем на стыке биологии и медицины, которые будут превращены в новые возможности исследований и открытий. В журнале публикуются научные статьи, обзоры, краткие сообщения и письма. Журнал «Валеология» публикует статьи на русском и английском языках. Журнал индексируется Российским научным индексом цитирования и является рекомендованным ВАК РФ. В 2014 году журнал «Валеология» представил заявку в БД Scopus для включения.

### Инструкции для авторов

#### Общие требования

I. Все экспериментальные процедуры, независимо от того, проведены ли они с участием людей (в качестве обследованных) или с использованием лабораторных животных, должны быть проведены в соответствии с биоэтическими нормами. Желательно, чтобы план и протоколы исследования были утверждены локальным комитетом по биоэтике. Следование биоэтическим нормам должно быть четко отражено в разделе «Материалы и методы». Более подробную информацию можно найти по адресам: [unesco.org/new/en/social-and-human-sciences/themes/bioethics/](http://unesco.org/new/en/social-and-human-sciences/themes/bioethics/) и [grants.nih.gov/grants/olaw/olaw.htm](http://grants.nih.gov/grants/olaw/olaw.htm).

II. Журнал «Валеология» работает в соответствии с рекомендациями консорциума COPE (с ними можно ознакомиться по адресу [publicationethics.org](http://publicationethics.org)). Таким образом, все статьи, независимо от их типа, должны представлять оригинальный материал, отвечающий этике опубликования научных работ. Подача к рассмотрению ранее опубликованного материала и плагиат приведут к немедленному отказу в опубликовании и включению всех авторов статьи в «черный список», общий с другими издательствами. Повторное опубликование статьи, ранее опубликованной в журнале «Валеология», приведет к немедленному отзыву статьи из нашего журнала в соответствии с процедурой COPE, и оповещению издательства–третьего лица о нарушении авторами публикационной этики.

#### Подготовка рукописи к передаче в издательство

1. Рукопись должна сопровождаться Письмом в редакцию, рисунками (отдельными файлами), легендами рисунков (в отдельном файле), таблицами и их легендами (в отдельном файле).

2. Письмо в редакцию должно включать полные имена, должности и электронные почтовые адреса (e-mail) двух предлагаемых авторами рецензентов, ни один из которых не должен работать в одной организации ни с одним из авторов. Информацию о том, что предыдущие варианты рукописи проходили рецензирование в журнале с импакт-фактором более 1.5 и не были и не будут опубликованы в нем, можно привести в Письме в редакцию. В Письме в редакцию также можно указать возможные конфликты интересов с членами редакционной коллегии журнала и привести список нежелательных рецензентов с раскрытием природы конфликта интересов.

3. Рисунки из статьи (отдельными файлами) должны быть приведены в как можно более высоком разрешении, но не более 800 dpi. Рисунки могут быть также вставлены в текст рукописи в любом разрешении на усмотрение авторов, но в таком виде они будут использованы только в процессе рецензирования.

4. Легенды рисунков должны быть представлены в одном отдельном от рукописи файле.

5. Все таблицы должны быть присланы в одном отдельном от рукописи файле вместе с легендами к ним. Также таблицы могут быть вставлены в текст рукописи, но в таком виде они будут использованы только в процессе рецензирования.

6. Рукописи должны быть направлены в электронном виде Людмиле Николаевне Иваницкой ([lnivanitskaya@sfedu.ru](mailto:lnivanitskaya@sfedu.ru)). К рассмотрению принимаются рукописи только в электронном виде. При этом рукописи могут быть подготовлены в любом текстовом редакторе, но отправляемая версия должна быть в .doc формате, полностью совместимом с MS Word.



### Структура рукописи

I. Титульная страница. Она должна включать название, полные имена, электронные почтовые адреса (e-mail), названия организаций (с адресами) всех авторов. Необходимо четко указать автора, отвечающего на корреспонденцию; информация о нем должна включать полный почтовый адрес, e-mail для общения с читателями, контактный телефонный номер (последний будет использоваться только при необходимости и только редакцией журнала). Если рукопись подготовлена к опубликованию на русском языке, необходимо привести русско- и англоязычную версии Титульной страницы.

II. Реферат, ключевые слова и сокращения. Реферат должен быть до 300 слов, не должен иметь подсеций и ссылок на литературу, но может состоять из нескольких абзацев. Реферат должен отражать общую структуру рукописи, ее основные идеи, методы, результаты и выводы. Требуется представить 4-6 ключевых слов (словосочетаний). Список сокращений приводится в случае, если использованные в рукописи сокращения не являются общепринятыми в рассматриваемой области. Если рукопись подготовлена к опубликованию на русском языке, необходимо привести русско- и англоязычные варианты реферата и ключевых слов.

III. Рукопись со вставленными в текст (по желанию авторов) рисунками и таблицами. Структура обзоров, коротких сообщений и писем-обсуждений оформляется на усмотрение авторов. Для оригинальных исследований необходимо наличие каждой из следующих секций: введение, материалы и методы, результаты и обсуждение (объединенные или отдельные), ограничения, выводы, выражения признательности (или источники финансирования, см. ниже), конфликты интересов, список использованных источников. Секция выражения признательности может включать благодарности тем, кто содействовал проведению работы, но не может быть классифицирован как ее соавтор, а также список участников коллаборационных групп-авторов. Источники финансирования также указываются в этой секции, если они не влияли на сделанные в результате исследования выводы. В этом и других случаях – при наличии конфликтов интересов – необходимая информация должна быть приведена в секции Конфликты интересов. Если конфликты интересов отсутствуют, это также должно быть указано.

### Оформление ссылок:

Внутритекстовые ссылки приводятся в квадратных скобках в формате автор(ы)-год, например: [Ivanov, 1955; Ivanov, Petrov, 2012; Petrov et al., 2014].

Список использованных источников сортируется по алфавиту. Если рукопись готовится к опубликованию на английском языке, все ссылки на русскоязычные источники должны быть переведены на английский язык и содержать тэг «[Russian]».

Предпочтительно использование коротких официальных или из NLM Catalog сокращений цитируемых журналов.

Желательно приводить PMID цитируемых статей.

*Пример оформления ссылки на статью в журнале:*

Aalen OO, Borgan O, Kvaløy JT. Medical statistics - a subject of increasing breadth and importance. Stat Med. 2013;32(30):5221. PMID: 24302282.

Золотухин ПВ, Лебедева ЮА, Кузьминова ОН, Брюханова ЕК. Модификации и аналоги нуклеиновых кислот: инструменты современной молекулярной биологии. Валеология. 2013;2:27–33.

*Пример оформления ссылки на книгу:*

Demidenko E. Mixed Models: Theory and Applications. New York: J. Wiley & Sons. 2004.

Кирой ВН, Асланян ЕВ. Когнитивная психофизиология. Ростов-на-Дону: Издательство Южного федерального университета. 2012.

*Пример оформления ссылки на главу из книги:*

O'Neil D, Glowatz H, Schlumpberger M. Ribosomal RNA depletion for efficient use of RNA-seq capacity. In Current Protocols in molecular biology, editors: Ausubel FM., Brent R, Kingston RE [et al.]. New York: J. Wiley & Sons. 2013. PMID: 23821444.

Баклаваджян ОГ. Микроэлектрофизиологическое исследование гипоталамической проекции висцеральных и соматических афферентных систем. Механизмы деятельности головного мозга, редактор: Ониани ТН. Тбилиси: Мецниереба. 1975.

*Пример оформления ссылки на электронный ресурс:*

NCBI MeSH database: ncbi.nlm.nih.gov/mesh. Retrieved 10 december 2013.